



*Elaborado por:
Héctor M. de la Rosa Vargas*

Despliegue de la función de calidad (QFD)



Merkaintelica[®] S.A. de C.V.
Confiabilidad y precisión en investigación de mercados



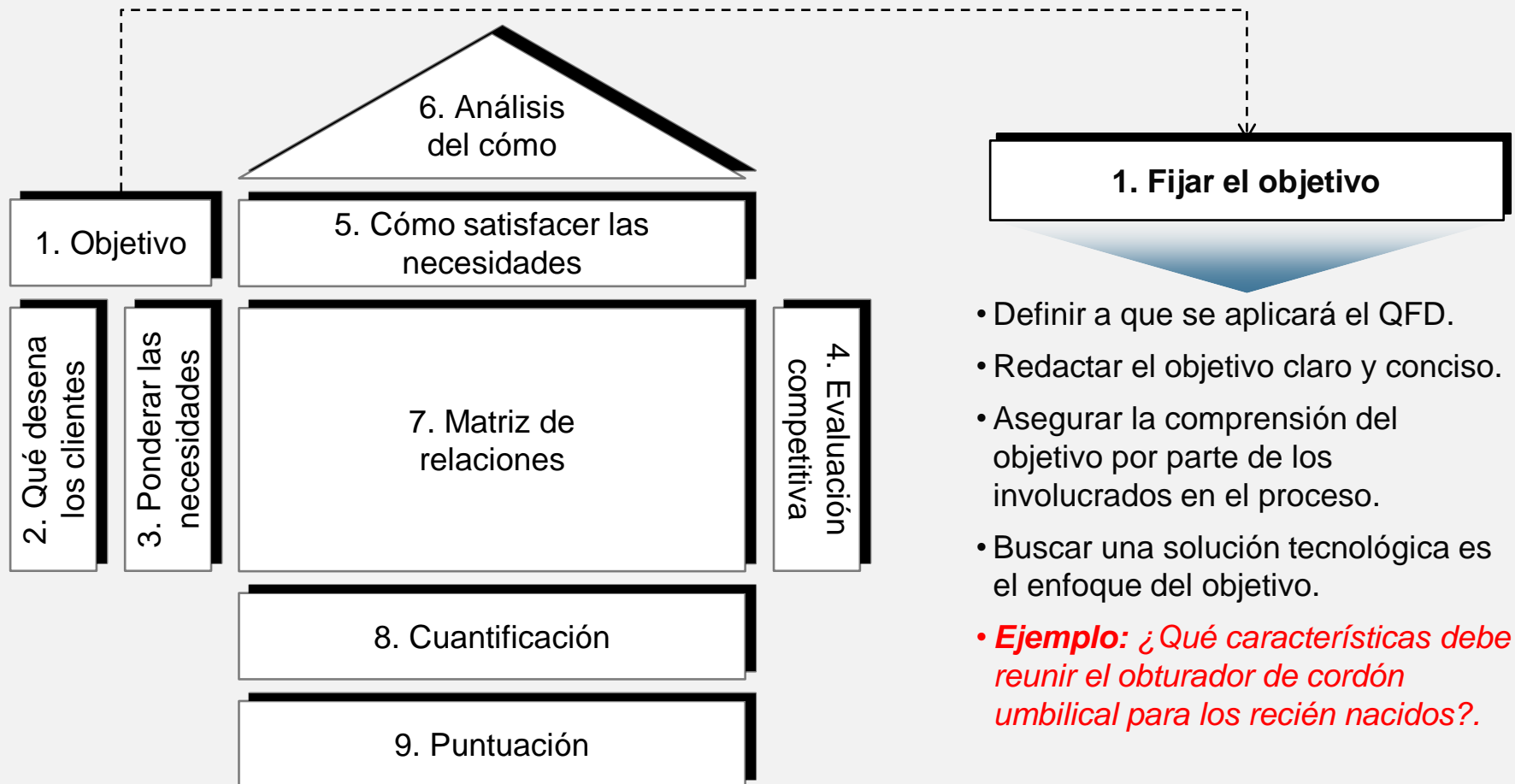
El objetivo es transformar las necesidades y deseos del cliente en atributos de diseño de los productos o servicios - - este modelo se apoya en dos herramientas adicionales: Gemba y Kano

ENFOQUE GENERAL DEL MODELO

<p style="text-align: center;">Definición</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollada en Japón en los años 70 por Yoji Akao. • Transmite las características que deben tener los productos a lo largo de todo el proceso de desarrollo. • Transforma las necesidades y deseos del cliente en requisitos de diseño de productos o servicios. 	<p style="text-align: center;">Utilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar necesidades y expectativas de clientes (internos y externos). • Priorizar la satisfacción de expectativas. • Focalizar recursos a la satisfacción de las expectativas. 	<p style="text-align: center;">Herramientas de apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Gemba” japonés: ponerse en el lugar del cliente... • ... Y adaptar el producto a sus costumbres. • Modelo Kano: detectar el rol de las necesidades en la satisfacción del cliente... • ... Y clasificar las necesidades en: <ul style="list-style-type: none"> - Básicas: todo producto debe tenerlas. - Desempeño: utilizadas para comparar productos y deben maximizarse en la medida de lo posible. - Emocionales: no previstas por el cliente pero diferencian el producto
<p style="text-align: center;">Recomendaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar en grupo. • Generar proceso de retroalimentación. 	<p style="text-align: center;">Beneficios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir tiempo de desarrollo de nuevos productos. • Optimizar el producto a las expectativas del cliente. • Eficientar esfuerzos para desarrollar productos. • Reducir costos por fallo. • Mejorar la competitividad. 	

El QFD se basa en nueve matrices y utiliza distintas técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa - - El paso inicial es definir con exactitud el objetivo de aplicación del Modelo

METODOLOGÍA GENERAL DEL MODELO



- Definir a que se aplicará el QFD.
- Redactar el objetivo claro y conciso.
- Asegurar la comprensión del objetivo por parte de los involucrados en el proceso.
- Buscar una solución tecnológica es el enfoque del objetivo.
- **Ejemplo:** ¿Qué características debe reunir el obturador de cordón umbilical para los recién nacidos?.

La definición de las necesidades del cliente se basa en la participación activa del grupo de trabajo de la empresa y del cliente - - O bien, puede obtenerse a través de los usuarios del producto

2. Qué desean los clientes

- Definir lista de expectativas (lluvia de ideas).
- Formar un grupo interdisciplinario (ingeniería, mercadotecnia, etc.) de 5 a 11 integrantes.
- Equilibrar el número de participantes por disciplina.
- Incluir al cliente:
 - Cliente único: integrarlo al grupo.
 - Mercado de consumo: *focus group* o encuestas.
- **Ejemplo:** *¿Cuáles son las necesidades que debe satisfacer el obturador de cordón umbilical?*
- Obtener una lista de atributos deseados por el cliente.
- Ordenar las ideas a través de un Diagrama de Afinidad.

Usuarios intermedios (Médicos)

- Búsqueda en internet o revistas especializadas.
- Entrevistas (5) a profundidad o *focus group*.
- Especialistas o expertos del sector.
- **Ejemplo:** *¿Cuáles son las características o propiedades más importantes que debe tener un obturador para cordón umbilical en recién nacidos?*

Usuarios finales (Paciente y/o familiares)

- Búsqueda en internet sobre productos similares.
- Encuestas (15-20) o *focus group* con pacientes.
- **Ejemplo:** *Desde su punto de vista, ¿Cuáles son los atributos de valor más importantes que usted desea que le proporcione un obturador para cordón umbilical en recién nacidos?*

Es importante definir claramente quién es el “mercado meta” ya que se podrían obtener necesidades sustancialmente diferentes para cada segmento

EJEMPLO DE CARACTERÍSTICAS DESEADAS

Usuarios intermedios (Médicos)

PROPIEDADES FÍSICAS

- Fácil manipulación clínica.
- Capacidad de sellado.
- Estabilidad dimensional.

PROPIEDADES QUÍMICAS

- Resistencia a la humedad.
- Inocuidad en tejido vivo.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

- Antibacterianas.
- No toxicidad.
- No inducir carcinogénesis.
- Biocompatibilidad.
- Bacteriostático.

Usuarios finales (Paciente y/o familiares)

- Comodidad.
- Ligero.
- Estético.
- Fácil de colocar.
- Fácil de remover.
- Fácil de abrir.
- Fácil de cerrar.
- Mecanismo de cierre seguro.
- Liso / sin partes puntiagudas.
- Color identificador de sexo.
- Fácil de limpiar.
- Antibacterial.
- Adaptable al tamaño del cordón.
- Pequeño / no estorboso.
- Impermeable.
- Que no provoque dolor.
- Económico.
- Fácil de conseguir.
- Material resistente.
- Biodegradable.

El uso de la metodología del Diagrama de Afinidad permite ordenar las ideas vertidas por los clientes

Diagrama de afinidad

- Desglosar las ideas en frases independientes con un solo significado concreto.
- Colocar las ideas en lugar visible a todos (rotafolio).
- Agrupar las ideas en grupos similares, tarea a realizar por los miembros del grupo y en silencio.
- Considerar las ideas similares como de “afinidad mutua”.
- Crear una tarjeta de título para cada agrupación a través de discusión en grupo.
- Leer y revisar las ideas de nueva cuenta para verificar su agrupación adecuada.
- Colocar las ideas que no encajen en ningún grupo en uno denominado “Misceláneos”.
- Dibujar el *Diagrama de Afinidad* final.
- Discutir la relación de los grupos y sus elementos correspondientes con el problema.

Desempeño

- Mecanismo de cierre seguro.
- Liso / sin partes puntiagudas.
- Antibacterial.
- Adaptable al tamaño del cordón.
- Impermeable
- Que no provoque dolor.
- Material resistente.
- Biodegradable.

Manejo

- Pequeño / no estorboso.
- Fácil de colocar.
- Fácil de remover.
- Fácil de abrir.
- Fácil de cerrar.
- Fácil de limpiar.

Diseño

- Cómodo.
- Ligero.
- Estético.
- Color identificador de sexo.
- Económico.

Misceláneos

- Fácil de conseguir.

La jerarquización de las necesidades del cliente permite clasificar los atributos por su nivel de importancia para el cliente - - Para ello se pueden utilizar diversas técnicas

3. Ponderar las necesidades

Percepción expertos

- Utilizar una escala 1 al 5 para calificar importancia de cada atributo.
- Cada miembro califica los atributos según su experiencia sin hacer *un juego de números*.
- Obtener el promedio de los puntajes de cada atributo.
- Utilizar regla escala japonesa 9,3,1 para diferenciar aún más los pesos con base en *Unique selling point* y multiplicar los resultados.
 - Menor precio.
 - Mayor calidad.
- **Ejemplo:** Si un tributo se calificó con 4 (promedio) se multiplica por 9, o sea, $4 \times 9 = 36$.

Jerarquización directa

- Aplicar reactivos de jerarquización en un cuestionario.
- Aplicarlo con los usuarios, intermedios o finales, del producto.
- **Ejemplo:** Utilizando una escala del 1 al 5, donde 1 significa "nada importante" y 5 significa "totalmente importante", dígame que tan importante es para usted que un obturador umbilical...
 - Tenga un mecanismo de cierre seguro.
 - Sea liso / sin partes puntiagudas.
 - Sea fácil de conseguir.

Comparación de pares

- Aplicar prueba pareada.
- Considerar la cantidad de tarjetas a comparar.

$$N_t = [n(n-1)] \div 2$$

N_t = Número de tarjetas.

n = Número de atributos.

- De acuerdo con las tarjetas [Dar tarjetas versión a o b, alternar]. ¿cuál de los dos atributos es el de MAYOR importancia para usted?.
 - 4. Color vs. 5. Económico.
 - 1. Cómodo vs. 2. Ligero.
 - 2. Ligero vs. 3. Estético
 - 2. Ligero vs. 5. Económico.
 - 1. Cómodo vs. 4. Color.
 - 2. Ligero vs. 4. Color.
 - 1. Cómodo vs. 5. Económico.
 - 3. Estético vs. 5. Económico.
 - 1. Cómodo vs. 3. Estético.
 - 3. Estético vs. 4. Color

Es recomendable que la ponderación de las necesidades considere la escala simple de jerarquización (expertos) más el ordenamiento del “argumento de venta” (escala japonesa)

PONDERACIÓN DE NECESIDADES			
Necesidades (Médicos)	Escala		Valor a*b
	a = 1 a 5	b = 1, 3 ó 9	
Fácil manipulación clínica	2	1	2
Capacidad de sellado	5	9	45
Estabilidad dimensional	3	3	9
Resistencia a la humedad	3	1	3
Inocuidad en tejido vivo	4	9	36
Antibacterianas	4	9	36
No toxicidad	3	3	9
No inducir carcinogénesis	2	3	6
Biocompatibilidad	2	1	2
Bacteriostático	1	1	1

- Los valores a de la escala pueden ser el valor promedio de las calificaciones de los usuarios.
- Y el valor b de la escala correspondería al peso o importancia de cada atributo en el proceso de venta, pudiendo ser asignado por el personal de ventas de la empresa.
- O a través de la percepción de distribuidores o fabricantes sobre su impacto en la venta.
- E incluso mediante la percepción de los clientes sobre el impacto del atributo sobre la decisión de compra.

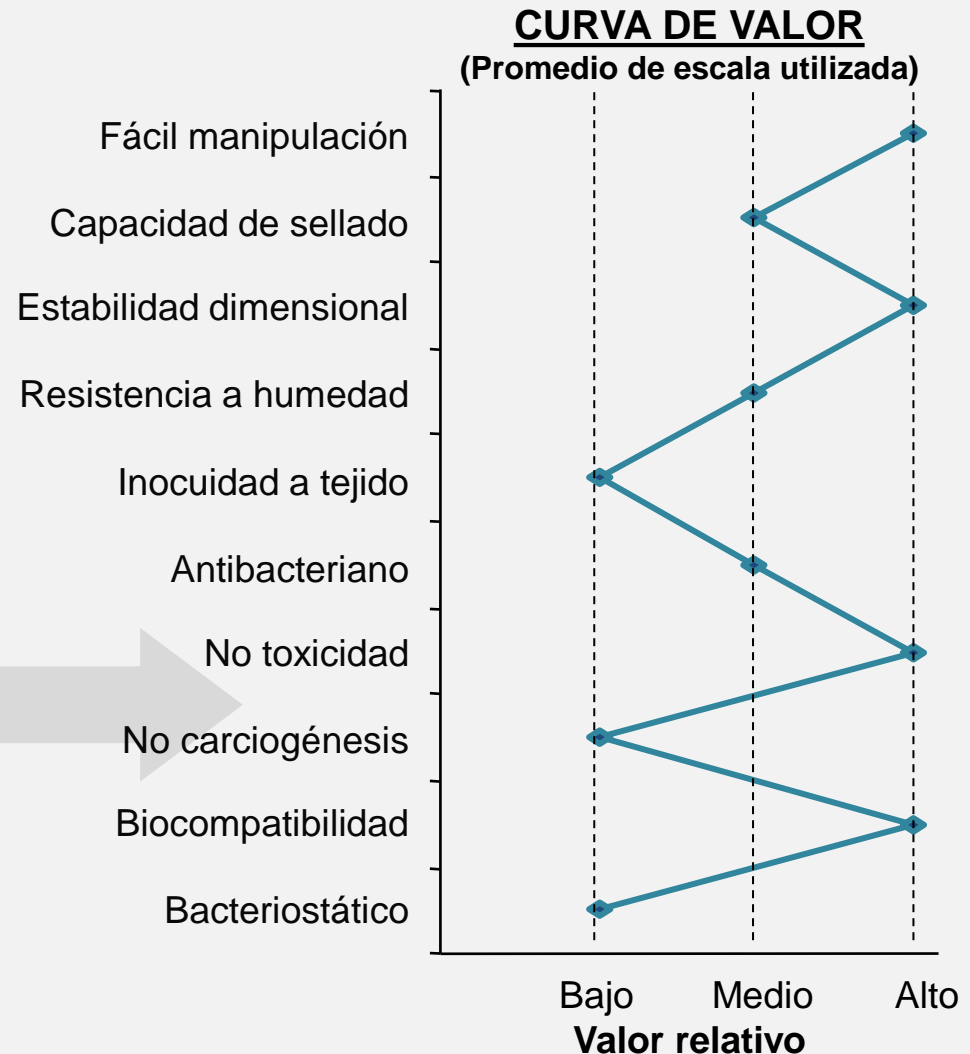
La evaluación competitiva de los productos permite identificar en que grado los competidores satisfacen las necesidades del cliente, así como identificar las áreas de oportunidad

4. EVALUACIÓN COMPETITIVA

- Estimar la competitividad del nuevo producto.
- Identificar como la competencia satisface las necesidades.

METODOLOGÍA

- Investigación documental.
- Encuestas con usuarios.
- **Ejemplo:** En una escala del 1 al 5 ¿qué tan de acuerdo o desacuerdo está usted con el nivel de satisfacción de **COMPETIDOR A** en términos de:
 - Fácil manipulación clínica.
 - Capacidad de sellado.
 - Estabilidad dimensional.
 - Resistencia a la humedad.
 - Inocuidad en tejido vivo.
 - Antibacterianas.
 - No toxicidad.
 - No inducir carcinogénesis.
 - Biocompatibilidad.
 - Bacteriostático.

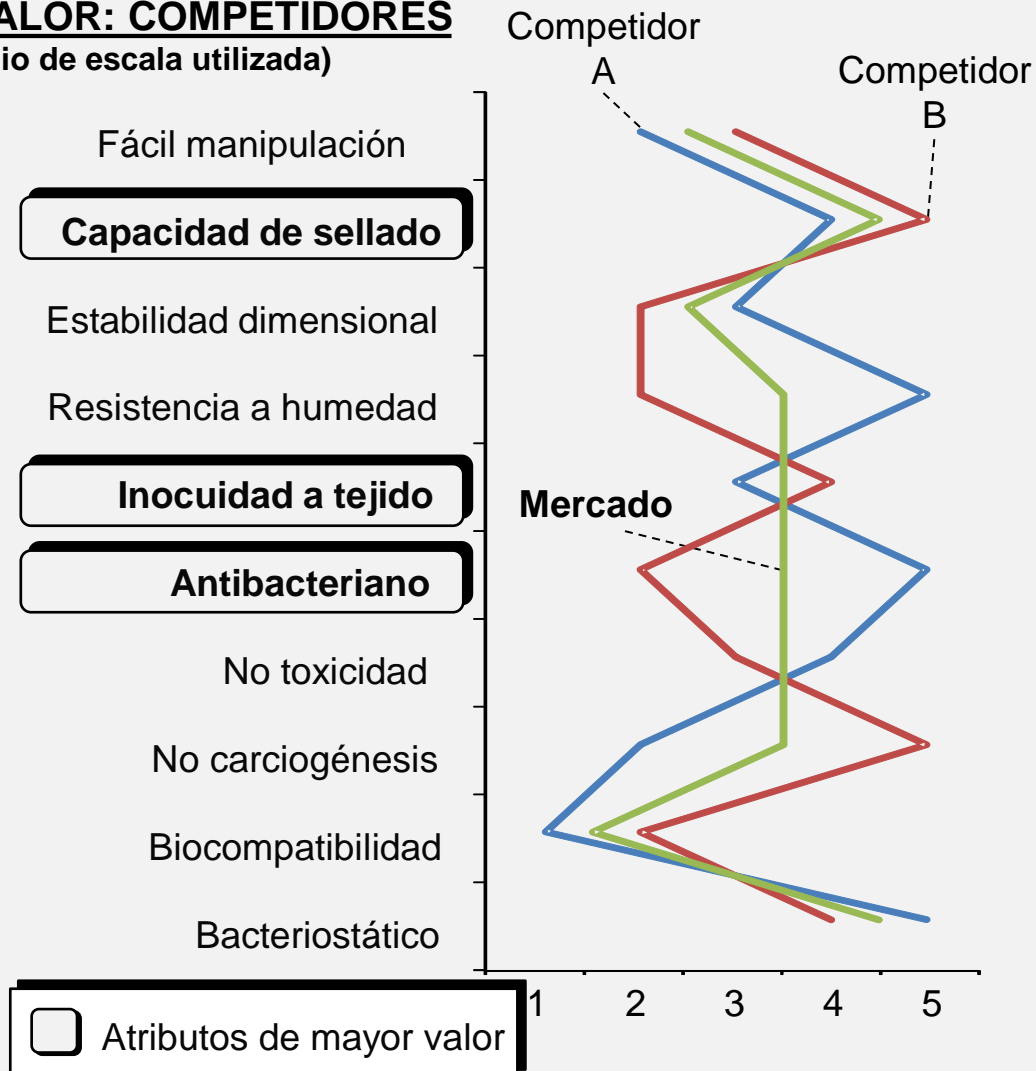


La curva de valor permite identificar las fortalezas de los competidores, así como las oportunidades del producto

CURVA DE VALOR: COMPETIDORES (Promedio de escala utilizada)

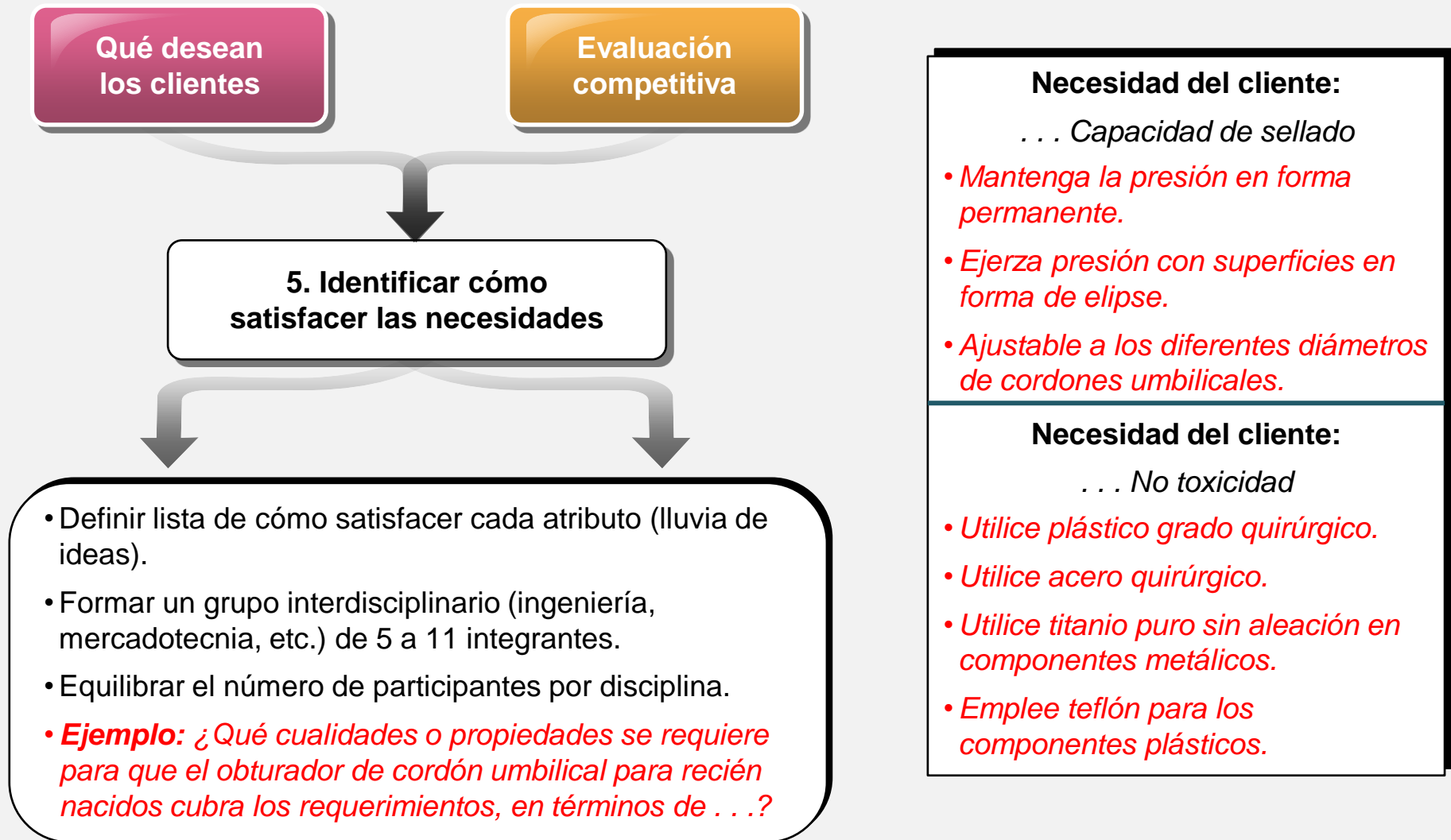
- Evaluar el nivel de cumplimiento de la competencia para cada uno de los atributos.
- **Ejemplo:** obtener el promedio para cada atributo y de cada competidor y graficar su línea.
- Obtener el promedio general de todos los datos para cada atributo y graficar la curva de valor del mercado.
- Enfocar los esfuerzos a cerrar la brecha o consolidar ventajas en los atributos clave.

EVALUACIÓN COMPETITIVA			
Atributo	A	B	Mercado
Fácil manipulación	2	3	2.5
Capacidad de sellado	4	5	4.5
Estabilidad dimensional	3	2	2.5
Resistencia a humedad	5	2	3.5
Inocuidad a tejido	3	4	3.5
Antibacteriano	5	2	3.5
No toxicidad	4	3	3.5
No carcinogénesis	2	5	3.5
Biocompatibilidad	1	2	1.5
Bacteriostático	5	4	4.5



Fuente: Merkaintelica, Documentos Varios.

Identificar las posibles alternativas de solución (cómo) a las necesidades del cliente se realiza a través de una lluvia de ideas con el grupo interdisciplinario de la empresa



Las alternativas de solución identificadas deben ser analizadas, agrupadas y correlacionadas con su aportación al objetivo general y con las necesidades del cliente

6. Análisis de los cómo

Agrupar soluciones

- Agrupar soluciones similares.
- Identificar el nivel de aportación de cada solución al objetivo general.
- Acordar el nivel de aportación entre los miembros del grupo.
- **Ejemplo:** *¿Qué nivel de contribución tiene la solución... hacia el logro del objetivo de desarrollo del nuevo producto?*
 - Mayor.
 - Menor.

Correlación interna

- Identificar y definir el nivel de correlación que existe entre cada una de las posibles soluciones.
- Utilizar la escala japonesa (1, 3 y 9) para definir el nivel de correlación entre las soluciones.
- **Ejemplo:** *¿Qué tan relacionada técnicamente se encuentra una solución con otra solución?*
 - 1 (no relacionada).
 - 3 (más o menos).
 - 9 (muy relacionada).

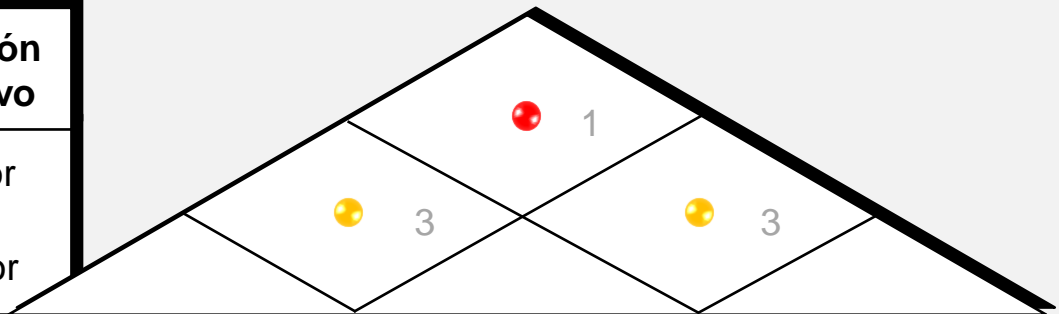
7. Matriz de relaciones

Correlación con necesidades

- Establecer el nivel de correlación que existe entre cada una de las posibles soluciones con las necesidades del cliente.
- O sea, valorar el grado de influencia de las necesidades sobre las soluciones.
- Utilizar la escala japonesa (1, 3 y 9) para definir el nivel de correlación entre necesidad-solución.
- Este análisis debe apoyarse con la participación de los ingenieros o técnicos.

De esta manera, el análisis de los cómo y la detección de las correlaciones permite identificar los valores clave de la casa de la calidad

Correlación	Escala japonesa	Aportación al objetivo
Alta	9	↑ Mayor
Media	3	● Menor
Baja	1	



Necesidad del cliente	p	↑ Plástico quirúrgico	● Ajustable a diámetros	● Manejo con una sola mano
• Fácil manipulación.	2	1	9	9
• Capacidad de sellado.	45	3	9	1
• Estabilidad dimensional.	9	9	3	1
• Resistencia a humedad.	3	9	3	1
• Inocuidad en tejido vivo.	36	9	1	1
• Antibacterianas.	36	9	1	1
• No toxicidad.	9	9	1	1
• No inducir carcinogénesis.	6	9	1	1
• Biocompatibilidad.	2	9	3	1
• Bacteriostático.	1	9	1	1

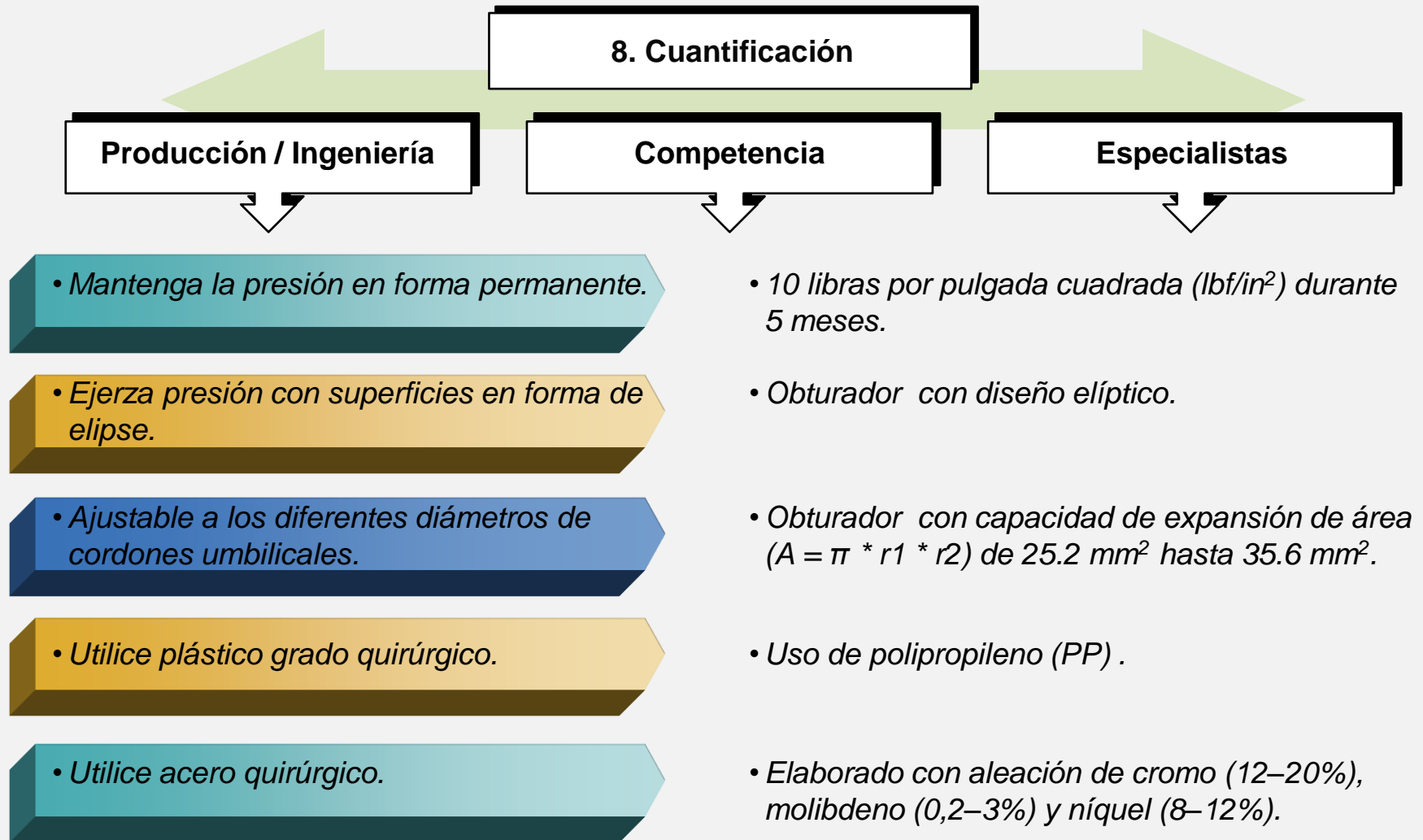
Fuente: Ruiz-Falcó Rojas, Arturo. Despliegue de la Función de Calidad (QFD). Universidad Pontificia, Madrid.2009.

El análisis de correlaciones entre necesidades y alternativas de solución se registra en una Matriz de Correlaciones para realizar los cálculos correspondientes

MATRIZ DE CORRELACIÓN				
	Necesidades π	Contribución		
		Mayor x	Menor y	Menor z
Necesidades		Plástico quirúrgico	Ajustable a dimensiones	Manejo con una mano
Fácil manipulación clínica	2	1	9	9
Capacidad de sellado	45	3	9	1
Estabilidad dimensional	9	9	3	1
Resistencia a la humedad	3	9	3	1
Inocuidad en tejido vivo	36	9	1	1
Antibacterianas	36	9	1	1
No toxicidad	9	9	1	1
No inducir carcinogénesis	6	9	1	1
Biocompatibilidad	2	9	3	1
Bacteriostático	1	9	1	1

- Todos los datos proceden del análisis precedente de las necesidades y de las alternativas de solución.
- La matriz permite analizar un amplio número de atributos y comparar su relevancia en el producto final.

Cuantificar los objetivos de los “cómo” consiste en fijar a detalle lo que se debe considerar en la solución - - Siendo fundamental la participación de las áreas de producción e ingeniería



Previo a la obtención de la puntuación final de los atributos en el QFD se debe incorporar el coeficiente de dificultad - - Recomendándose aplicar un criterio doble para la estimación del coeficiente

9. Puntuación

- La puntuación se obtiene multiplicando los “qué” ponderados por la correlación de cada “cómo”.
- Ya que no todos los “cómo” tienen la misma probabilidad de éxito y algunos requieren una mayor cantidad de recursos económicos o humanos entonces se requiere de un coeficiente de dificultad.
- El coeficiente de dificultad se calcula para cada atributo
- La calificación en la escala para obtener el coeficiente de dificultad dependerá de los criterios particulares de cada caso.

		Probabilidad de éxito				
		Improbable (1)	Remota (2)	Ocasional (3)	Remota (4)	Frecuente (5)
Complejidad técnica o nivel de costos	• Muy alta (1).	$(1+1) \div 10 = 0.20$	$(1+2) \div 10 = 0.30$	$(1+3) \div 10 = 0.40$	$(1+4) \div 10 = 0.50$	$(1+5) \div 10 = 0.60$
	• Alta (2).	$(2+1) \div 10 = 0.30$	$(2+2) \div 10 = 0.40$	$(2+3) \div 10 = 0.50$	$(2+4) \div 10 = 0.60$	$(2+5) \div 10 = 0.70$
	• Media (3).	$(3+1) \div 10 = 0.40$	$(3+2) \div 10 = 0.50$	$(3+3) \div 10 = 0.60$	$(3+4) \div 10 = 0.70$	$(3+5) \div 10 = 0.80$
	• Baja (4).	$(4+1) \div 10 = 0.50$	$(4+2) \div 10 = 0.60$	$(4+3) \div 10 = 0.70$	$(4+4) \div 10 = 0.80$	$(4+5) \div 10 = 0.90$
	• Muy baja (5).	$(5+1) \div 10 = 0.60$	$(5+2) \div 10 = 0.70$	$(5+3) \div 10 = 0.80$	$(5+4) \div 10 = 0.90$	$(5+5) \div 10 = 1.00$

Fuente: Merkaintelica, adaptado a partir de Risk Assesement Matrix.

En conclusión, QFD permite identificar con claridad la prioridad de las alternativas de solución que mejor se adecúan a las necesidades del cliente

RESULTADOS DEL DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD					
Necesidades	Plástico π^*x	Ajustable π^*y	Manejo π^*z	Total $\Sigma = (\pi^*x), (\pi^*y), (\pi^*z)$	
Fácil manipulación clínica	2	18	18	38	
Capacidad de sellado	135	405	45	585	
Estabilidad dimensional	81	27	9	117	
Resistencia a la humedad	27	9	3	39	
Inocuidad en tejido vivo	324	36	36	396	
Antibacterianas	324	36	36	396	
No toxicidad	81	9	9	99	
No inducir carcinogénesis	54	6	6	66	
Biocompatibilidad	18	6	2	26	
Bacteriostático	9	1	1	11	
Resultado del como	1,055	553	165	1,773	
π (coeficiente de dificultad)	0.50	0.80	0.50	1,773	
Puntuación absoluta	528	442	83	1,052	
Puntuación relativa	50.1%	42.0%	7.8%	100.0%	
Prioridad	1	2	3		
Escala coeficiente de...	mayor			menor	
...Éxito	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0
...Dificultad	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00

- Los datos permiten establecer claramente el nivel de prioridad de los atributos.
- De esta manera, se asegura integrar en el producto los atributos que permiten satisfacer las necesidades de los clientes y que representan el menor riesgo (costo y complejidad técnica) para la empresa.