

Determinantes en el proceso del despliegue del valor para la innovación de productos, que eleva la competitividad de la firma

Juan Mejía Trejo*
José Sánchez Gutiérrez*
Georgina González Uribe*

Resumen

El estudio tiene como objetivo hallar las determinantes en el proceso del despliegue del valor para la innovación de productos. La metodología, basada en investigación documental, descubre tres áreas: *I: QFD modificado*, donde se consideran las percepciones ponderadas del consumidor de necesidades, satisfacción y desempeño de los diferentes atributos y características de los productos y servicios a través de voces denominadas: del consumidor, la mercadotecnia, la tecnología, los requerimientos y la firma; *área II: valor-precio y costo de retención del consumidor*, en la que se calcula el precio justo del producto objetivo a innovar respecto de sus competidores y costo de retener al consumidor; *área III: difusión de la innovación*, que permite visualizar el mercado de adoptadores del producto objetivo a innovar. El proceso es posible visualizarlo en un solo plano, por lo que se propone su denominación como despliegue del valor para la innovación de productos (DVIP).

Abstract

The study aims to find the key factors of the value innovation product deployment process for product development. The methodology, based on documentary research, discovers three areas: *I: QFD modified*, which considers weighted consumer perceptions of needs, satisfaction and performance of different attributes and characteristics of products and services through voices referenced to: consumer, marketing, technology, firm and requirements; *area II: value-price and cost consumer retention*, which calculates the target product fair price to innovate, compared to its competitors, and the costs for consumer retention to the firm; *area III: innovation diffusion*, showing their product market target adopters for the innovative product. The process can be viewed in a single plane so its designation as proposed deployment of value innovation product deployment (VIPD).

Palabras clave: innovación, valor-precio, función del despliegue de la calidad.

Keywords: innovation, value-price, quality function deployment.

* Profesores titulares de la Universidad de Guadalajara.

Introducción

El presente documento tiene como finalidad descubrir, mediante investigación documental, un modelo conceptual que permita identificar los determinantes que intervienen en el proceso de desarrollo de nuevos productos a fin de que éstos logren un óptimo nivel de aceptación en el mercado. Así, es planteada la necesidad de identificar el perfil de las necesidades de los consumidores, el mercado que éstos representan, los atributos y características del producto objetivo a innovar, la relación valor-precio implicados para el consumidor y para la firma, el costo de retención del cliente para la organización, así como las proyecciones de difusión de la innovación que el producto objetivo a innovar representa. El documento se divide en tres secciones: a) planteamiento del problema, objetivos, hipótesis, preguntas de investigación y justificación, que permiten apreciar los alcances del estudio; b) el marco teórico, donde se hace una recopilación de conceptos de necesidades de los consumidores, estudio de mercado, métodos más representativos para perfilar atributos, características, necesidades, desempeño y satisfacción de los productos por parte del consumidor, la relación valor-costos, los costos de la firma para retener a los consumidores y las curvas de difusión de la innovación, así como la propuesta de un modelo conceptual del proceso, y c) discusión y conclusiones del estudio.

Planteamiento del problema

Ante los rápidos cambios en los gustos de los consumidores, la tecnología y la competencia, las compañías deben desarrollar un flujo constante de productos y servicios nuevos (Kotler y Armstrong, 2008; García et al., 2010; Lerma, 2010; Schnarch, 2009; Ulrich y Eppinger, 2004). Lo anterior implica una atención sistemática de la identificación de las necesidades de los clientes que, a través de procesos basados en el método científico (Zikmund y Babin, 2009), permita perfilar los atributos y características que se deberán incorporar a la propuesta de un producto objetivo a innovar (POaI) y que debe iniciar por los métodos de la mercadotecnia. El *Manual de Oslo* (OCDE, 2005), en su parágrafo 12 refiere:

La importancia de los métodos de mercadotecnia (comercialización) desempeñan un papel importante en la empresa [...] son importantes en el éxito de nuevos productos [...] los estudios de mercado y el contacto con los clientes pueden desempeñar un papel crucial en el desarrollo

de productos y procesos mediante la innovación inducida por la demanda, afirmando que: la producción, la explotación y difusión del conocimiento son indispensables para el desarrollo y el bienestar de las naciones, por lo tanto, es esencial la mejora de la innovación.

En este sentido, el Global Innovation Index (INSEAD, 2013) localiza a México en el lugar 63/142 a nivel de innovación, y aunque se tienen grandes expectativas de crecimiento para ser: la *15ª economía mundial en 2017* (International Business Times, 2012), no logra posicionarse de manera sostenida en el índice, circunstancia que se refleja en su nivel de competitividad, el cual se encuentra en el lugar 53/142 (World Economic Forum, 2013). De esta manera, el reto para la firma es ubicar, de las diversas herramientas de gestión de la innovación (HGI) (Bakouros y Demetriadou, 2004; Mañá, 2000), cuál es la que mejor se adapta para identificar óptimamente las necesidades del consumidor, para determinar los atributos y características de su POaI, que mejores índices de relación satisfacción calidad y desempeño le brinden. Por otro lado, un POaI bien perfilado en su relación necesidad-satisfacción-calidad-desempeño no lo es todo, sino también es importante fijar la relación precio-valor que el consumidor aprecie del producto y que esté dispuesto, si no deseoso, a pagar (Kotler y Armstrong, 2008; Gale y Wood, 1994) y los costos que implica la introducción del POaI para capturar y retener el consumidor (Kotler y Keller, 2012; Gupta y Lehmann, 2006), así como la previsión de la difusión de la innovación a nivel de adoptadores de la misma (Rogers, 1983).

A partir de lo expuesto anteriormente, se plantea como pregunta general PG: ¿cuál es el modelo conceptual que identifica las determinantes en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos?

Objetivos

Objetivo general OG: determinar la propuesta del el modelo conceptual, que identifica los determinantes en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos.

Objetivo específico 1, OE1: hacer la descripción de los principales elementos que intervienen en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos para la mejora de la competitividad empresarial.

Objetivo específico 2, OE2: determinar el modelo general conceptual *ex ante* de los determinantes en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos para la mejora de la competitividad empresarial.

Hipótesis

Hipótesis general, HG: mediante el estudio documental es posible determinar un modelo general conceptual *ex ante* de los determinantes en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos para la mejora de la competitividad empresarial.

Preguntas de investigación

Pregunta 1, PE1: ¿cuál es la descripción de los principales elementos que intervienen en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos para la mejora de la competitividad empresarial?

Pregunta 2, PE2: ¿cuál es el modelo general conceptual *ex ante* de los principales elementos que intervienen en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos para la mejora de la competitividad empresarial?

Justificación

La OCDE (2009: 25) indica: “las invenciones o desarrollo de productos y/o procesos, protegidos a través de patentes aumentan la eficiencia dinámica de la economía al fomentar la innovación y con ello el crecimiento y la creación de valor”. El reporte WIPO (2012: 17) indica que México hasta el año 2010 contribuía con 0.7% mundial de patentes (Estados Unidos 24.8%, China 19.8%, Japón 17.4%, Unión Europea 7.6%, Alemania 3.0%, Brasil 1.1%, entre otros). En solicitudes de patentes, marca y modelo de utilidad (Portal web OMPI, 2012) se generaron en 2010 en Estados Unidos: 420,815; 710,601; 80,454, respectivamente, contra México: 1,591; 78,999; 2,154. Así, se considera conveniente el presente estudio debido a que nuestro país presenta muy bajos índices de aprovechamiento sistemático de la innovación (véase cuadro 1).

La relevancia social de este trabajo se encuentra en la carencia de la industria, de un proceso sistemático que le permita alinear los atributos y características de su POaI que le reporten los mejores índices de relación: satisfacción, calidad y desempeño basados en la HGI que más se adapte a dicha relación, así como al valor-precio, el costo de retención del consumidor y la identificación de la difusión de la innovación como adoptadores en el mercado. El valor teórico del estudio radica en la revisión documental del estado del arte del conocimiento en

cuanto a la propuesta de un modelo conceptual que integre en un solo proceso lo arriba anotado, haciendo una propuesta integradora para potenciar un proceso sistemático. La utilidad metodológica aportada es la de identificar, ordenar y combinar los datos para obtener una herramienta práctica de uso para directivos interesados en desarrollar óptimamente POaI.

Cuadro 1
Establecimientos grandes por sectores que desarrollan y/o implementan acciones relacionadas con la creación de nuevos productos, por tamaño del establecimiento, 2013

Sector	Dispone de un departamento dedicado total o parcialmente al diseño o creación de nuevos productos o procesos		Invierte en la creación de nuevos productos, materiales, dispositivos o componentes		Registra productos u otras obras de creación intelectual ante institutos de propiedad intelectual		Dispone de personal calificado de tiempo completo que se dedique a la innovación de productos, materiales, dispositivos, componentes o procesos		Total
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Manufactura	6,155	13,111	6,600	12,666	1,738	17,528	6,686	12,580	19,266
Comercio	14,093	64,491	11,052	67,532	3,660	74,924	0	0	75,584
Servicios	7,826	32,816	7,334	33,308	1,946	38,696	0	0	40,642

Fuente: Portal web INEGI, 2013.

Metodología

Mediante investigación documental, se determinarán las variables y el constructo que permita hacer la propuesta del modelo conceptual *ex ante* de las determinantes en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos, exponiendo y disertando sobre las ventajas y/o desventajas de la información encontrada.

Marco teórico

Son analizados los conceptos de competitividad, análisis del mercado, creatividad e innovación, HGI, relación valor-precio, costo de retención del consumidor, difusión de la innovación, con la finalidad de encontrar puntos comunes que permitan determinar y describir las principales variables y proponer así un mo-

delo general conceptual *ex ante* de cómo intervienen en el proceso del despliegue de valor para la innovación de productos.

Competitividad

La palabra competitividad, según el *DRAE* (2013), significa: 1. *f. Capacidad de competir.* 2. *f. Rivalidad para la consecución de un fin*, por lo que para una empresa es importante el generar una *ventaja competitiva sostenida* (Hill y Jones, 2011: 74) cuando se logra una rentabilidad superior a la promedio durante varios años. La competencia determina el éxito o fracaso de las empresas (Porter, 2005). Con lo anterior se parte de una investigación de mercado como los principales detonadores del análisis competitivo con el fin de verificar si la propuesta de innovación tiene tendencias de comercialización exitosas (Kotler y Armstrong, 2008; Kotler y Keller, 2012; Zkmund y Babin, 2009).

Análisis del mercado

El portal web del *Diccionario de la Real Academia Española* (DRAE, 2013) dice sobre la palabra *mercado*: del latín *mercātus*: 1. *m. Contratación pública en lugar destinado al efecto y en días señalados*. Así, en el desarrollo de las prácticas de identificación de mercado se tienen las principales en el cuadro 2.

Cuadro 2
Métodos de cómo identificar segmentación de mercados

<i>Tipo de método</i>	<i>Descripción</i>
Basado en investigación	Es en el que se realizan estudios con análisis estadístico multivariado sobre el descubrimiento del comportamiento, actitudes, motivos, preferencias del cliente.
Servicios de sistemas de bases de datos con segmentación existente	El mercadólogo hace uso de información de origen comercial o gubernamental y abarca los <i>mercados de consumo</i> (identificados por medio de sistemas geodemográficos como el Claritas PRIZM, el VALS de SRI Consulting Business Intelligence de EUA) y los <i>mercados de negocio</i> (como NAICS o North American Industry Classification System de EUA).
Juicio de expertos	En el que se aplican los conocimientos y experiencias del mercadólogo para descubrir nuevas características de mercados existentes o mercados nuevos (de los que no se cuenta con antecedentes previos, por su naturaleza). Se establecen criterios de estudio como: geografía, demografía, psicografía, conducta de compra, estilo, cultura, perfil del cliente, etc. Es usual realizar matrices que confronten diversos datos como perfil de cliente <i>vs</i> geografía, etcétera.

Fuente: Loudon et al., 2005: 27-54.

Una vez identificado el segmento de mercado, se determina el tamaño de la demanda mediante (Loudon et al., 2005: 50-54): a) *factores de mercado*, que explican las causas de la relación producto-consumo y su futuro; su impacto depende de análisis de correlación y/o juicio arbitrario; b) *mercado potencial del segmento*, el cual surge cuando una vez determinados: segmento, características del cliente y factores de mercado, se hace necesario calcular su *tamaño*, es decir, las ventas esperadas de dicho segmento, tanto en términos *absolutos* (unidades, dólares, etc.) como *relativos* (porcentaje). Los términos absolutos se calculan con técnicas como: *medición del índice de ventas del potencial relativo, método del factor de mercado, método del análisis de regresión*, enfocados principalmente en productos y servicios existentes. Para nuevos productos y servicios, son utilizados: *estimación de expertos, encuestas al cliente, método de sustitución*. Hablando de los estudios del mercado, la palabra *mercadotecnia* no está registrada en el *DRAE* (2013); la que se muestra a continuación tiene formas con una escritura cercana: de mercado y –tecnia, que significa: 1. *f. Conjunto de principios y prácticas que buscan el aumento del comercio, especialmente de la demanda.* 2. *f. Estudio de los procedimientos y recursos tendentes a este fin.* Sin embargo Kotler y Keller (2012: 5) lo definen sencillamente como: *satisfacer las necesidades del cliente, manera rentable*. Basados en la *atractividad* y la *rentabilidad*, Loudon et al. (2005: 168), describen la segmentación de mercado en las modalidades de: *masa, masa personalizada, un solo segmento, multisegmento y nicho*; incluyen además los basados en *diferentes condiciones de mercado*, describiendo: *mercados emergentes, en crecimiento, maduros* y en *declinación*. De estos últimos se sugiere seguir explotándolos mediante: *cambio de mercado, cambio de producto, cambio de las estrategias de mercadotecnia mix*. Dado que el principal objetivo de las empresas es crecer, se establecen dos estrategias para lograrlo: 1. Las de *expansión de producto/mercado* (Loudon, et al., 2005: 132), creando la matriz del cuadro 3.

Y 2. Las de *integración*, que conllevan las prácticas: a) *integración hacia adelante*; b) *integración hacia atrás*, y c) *integración horizontal*. Así, un estudio *producto/mercado* deberá contener: *demanda esperada, características del usuario final, aprendizaje de prácticas y tendencias de la industria, identificación de los competidores clave, tamaño del mercado, identificación de los factores de crecimiento, estabilidad o declinación del mercado* (Loudon et al., 2005: 154). Al aumentar el detalle del segmento se asoma insistente el *estudio del cliente*, el cual su perfil guarda en general la determinación de las características: socioeconómicas, de conducta y psicológica (Loudon et al., 2005: 156).

Cuadro 3
Matriz de crecimiento producto/mercado

		Productos	
		Existentes	Nuevos
Mercados	Existentes	Penetración de mercado: se realiza mediante la <i>alteración del comportamiento de compra actual, atracción de los no clientes, atrayendo a los compradores de la competencia</i>	Desarrollo de producto: –Nuevas características. – Diferentes niveles de calidad. – Diferentes tamaños de producto.
	Nuevos	Desarrollo de mercado: – Nuevos mercados foráneos. – Nuevos segmentos que no usan el producto.	Diversificación: nuevos productos a nuevos mercados o adquiriendo otras empresas que están listas en ese rubro. Se hace mediante las formas: relación producto tecnología, relación de mercado, relación no producto no mercado.

Fuente: Loudon et al., 2005: 133; adaptación propia.

Atributos de producto/servicio

El resultado de detectar las necesidades del cliente así como los estímulos de compra, se ve reflejado en el diseño de los atributos a entregarle a través del producto tales como: *forma, características, desempeño, durabilidad, confiabilidad y estilo*; en el servicio, con: *facilidad para hacer el pedido, entrega, instalación, capacitación y consultoría al cliente, mantenimiento y reparación*, agregando los deseables del personal, como: *competencia, cortesía, credibilidad, confiabilidad, capacidad de respuesta, comunicación*, entre otras (Hill y Jones, 2011: 129).

Creatividad e innovación

La primera proviene del latín *creare*, que significa producir, engendrar. Crea Business Idea (2011: 8) la define como: *la habilidad para generar de manera fácil ideas, alternativas y soluciones a un determinado problema*. Así, la creatividad representa el proceso de generación de ideas, dejando de serlo cuando se vuelve práctica a través de la *innovación*; de acuerdo con el DRAE (2013) proviene del latín *innovatio, -ōnis* y significa: *1. f. Acción y efecto de innovar. Y 2. f. Creación o modificación de un producto*. Hill y Jones (2011: 130) afirman: *la innovación es la fuente más importante de la ventaja competitiva*, ya que le permite a la empresa: a) diferenciar sus productos con la fijación de precios más altos, y b) reducir la estructura de sus costos más que la de sus rivales y su introducción en un mercado. Así, los lanzamientos exitosos de nuevos productos y servicios son los principales impulsores de la rentabilidad

superior (Hill y Jones, 2011). Se tiene el caso de Cooper (1999) v. gr., quien estudió más de 200 introducciones de nuevos productos y encontró que aquellos que se clasificaron como un éxito, 50% logran un rendimiento sobre la inversión superior a 33%, la mitad tiene un periodo de recuperación de la inversión de dos años o menos, y la mitad logra una participación de mercado de 35%. Por otro lado, se debe tomar en cuenta que lo escrito sobre innovación ha sido mayormente basada en los productos, siendo los servicios un punto de referencia completamente diferente por sus características particulares, como la inmaterialidad, simultaneidad, caducidad y homogeneidad (Lovelock et al., 2004). Los servicios han llegado a dominar la economía del siglo XXI, ya que crean tres cuartas partes de la riqueza y más de 85% de los empleos en Estados Unidos y Reino Unido, conociéndose aún muy poco sobre la administración de la innovación en este sector (Tidd y Hull, 2003). La innovación de servicios, por cierto, es de lo que más aporta al producto interno bruto (PIB) en el mundo, correspondiendo a México 67%, según el informe del Banco Mundial: *Global Economic Prospects and Developing Countries* (citado por Lovelock et al., 2004: 6).

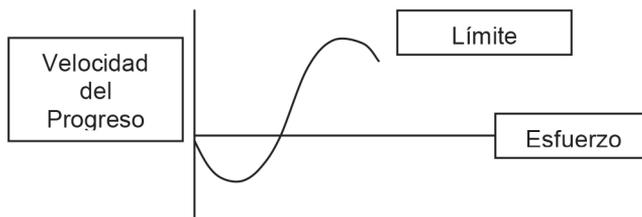
Tipos de innovación

Para el *Manual de Oslo* (OCDE, 2005: 56) innovación es:

La introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien/servicio), proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo, o las relaciones exteriores.

Por lo que no está sólo circunscrita al ámbito de la tecnología, producto o servicios. Así también, reconoce el proceso de *destrucción creativa*, enunciada por Schumpeter, donde se plantean dos tipos de innovaciones: las *radicales*, que contribuyen a los grandes cambios en el mundo, y las *progresivas*, que alimentan de manera continua el proceso de cambio. Llama nuestra atención el modelo *curva S de Foster respecto al ciclo de vida de la innovación*, que se explica como los resultados del esfuerzo hecho en una tecnología disminuyen a medida que se aproximan los límites de la misma. Los límites de una tecnología pueden predecirse por el conocimiento de sus límites físicos, siguiendo una curva “S” (véase la gráfica 1).

Gráfica 1
Curva S de Foster



Fuente: Afuah (1997).

El progreso técnico comienza con lentitud, después se incrementa muy rápidamente y por último disminuye a medida que se aproximan los límites físicos de la tecnología; el valor agregado del modelo radica en cómo predecir el fin de una tecnología existente y la llegada de una discontinuidad tecnológica.

Gestión de la innovación y herramientas

Al concepto se le ha llegado a definir de varias maneras, interpretándose como una forma más audaz y heterodoxa de administrar, lo cual nos lleva a conceptualizar mediante el DRAE (2013):

- a) *Administration* en inglés o administración en español (del latín: *administrare*) con el prefijo *ad* que indica dirección, tendencia, proximidad, contacto, y *ministrare* significa gobernar, ordenar;
- b) *Management* en inglés o gestión en español (del latín: *gestio, onis*) que significa acción y efecto de administrar, de manera audaz.

Así, la gestión, aplicada a la innovación, presenta su definición en tres tipos de actividades (Morales, 2002, citado por Ortiz y Pedroza, 2006): a) esporádicas, como pocas acciones o procedimientos que resuelven un problema, regularmente por una sola persona; b) intermitentes o que resuelven problemas por un mismo método o procedimiento, mecánico aunque muy especializado; c) sistémicas, como actividades que estimulan proactividad, creatividad y trabajo conjunto permanente para logro de nueva cultura que permita arribar a una forma nueva de vida de mejora continua. Los dos primeros tipos suelen ser reactivos, circunstancia que ante un ambiente de cambio continuo, resta oportunidad de acción;

sin embargo, la gestión sistémica no requiere necesariamente de una condición de problemática, sino que parte de una condición potencialmente analizable y mejorable, de ahí su carácter proactivo (previando un futuro mejor), siendo el concepto que utilizaremos en lo sucesivo de nuestro estudio por su vinculación con la innovación, para vigilarse (cuadro 4).

Cuadro 4
Algunas herramientas de gestión de innovación (HGI)

HGI	Descripción
Benchmarking (CT)	Proceso de mejora a través de una continua identificación, entendimiento y adaptación de las prácticas y procesos más destacados que se encuentran dentro y fuera de una organización.
Brainstorming (CT)	Creado por Alex F. Osborne, 1941. Se divide en: 1. <i>Tormenta de ideas</i> con una palabra clave, escribiendo el tema en la parte superior de un folio. Hay que escribir todas las ideas que vayan surgiendo dejando volar la imaginación sobre el tema en concreto. Las ideas hay que escribirlas con rapidez, en forma de lista y sin preocuparse por la ortografía, las palabras elegidas, etc. Hay que conseguir expresar en papel el mayor número de ideas-conceptos en el menor tiempo posible. 2. <i>Mapas mentales</i> , que desmenuzan las ideas con diferentes gráficos que se asocian con ideas. 3. <i>Caja de ideas</i> , donde de manera matricial se expone la idea con una serie de atributos para realizar combinación de éstos. 4. <i>Galaxia</i> , empieza colocando el tema en el centro de la página-pizarra. Se escribe la idea, haciendo un círculo alrededor de ella y uniéndola con el centro mediante una línea. Se escribe la siguiente idea encerrada en círculo. Si se refiere a la primera idea, se une mediante una línea; si no, se une con el centro. Cada idea es una estrella, las estrellas pueden tener planetas y los planetas satélites. Pronto se obtiene una galaxia de ideas.
Reingeniería de procesos (REP)	Rediseño radical de los procesos mediante siete pasos: 1. Organización en torno a los resultados, no en torno a las tareas. 2. El proceso deberán llevarlo a cabo aquellos que vayan a hacer uso de sus resultados. 3. Mezclar el trabajo de procesamiento de información con el de la producción real de la información. 4. Tratar los recursos que estén dispersos geográficamente como si estuvieran centralizados. 5. Relacionar las actividades paralelas en lugar de integrar sus resultados. 6. Tomar las decisiones en el propio lugar donde se está desarrollando el trabajo y establecer un control sobre el proceso. 7. Capturar la información sólo una vez y en la fuente.
Gestión del cambio	Es el proceso a través del cual las personas y la cultura de una organización se alinean con los cambios de sistemas, la estrategia de negocio y la estructura organizacional. Consta de tres fases: 1. Preparación de la necesidad de cambio en toda la organización, con un amplio diagnóstico de la situación para identificar las principales oportunidades y posibilidades de éxito de forma rápida. Divide la organización en grupos más pequeños. 2. Planificación y solución de problemas a partir de la creación de un modelo; desarrollo de evaluación de ideas; selección de ideas; puesta en práctica y comunicación. 3. Puesta en práctica, con monitoreo continuo de avances.

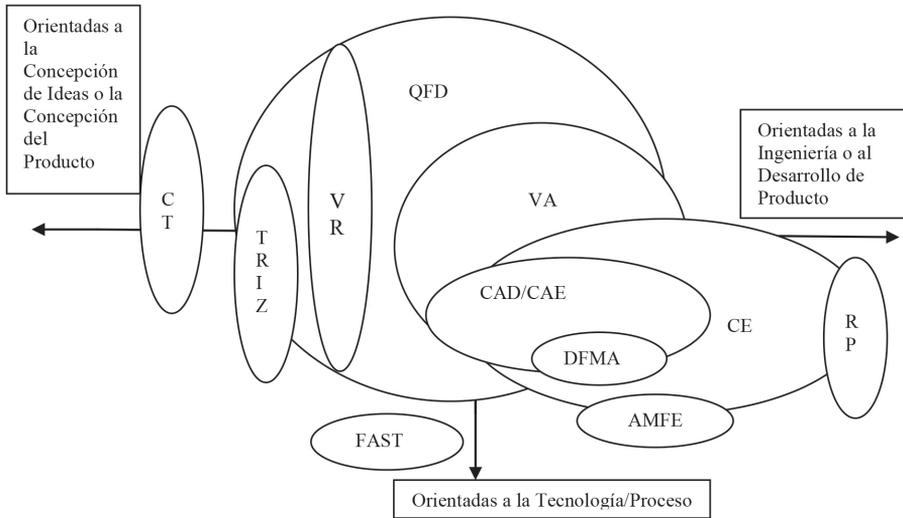
HGI	Descripción
Ingeniería concurrente (CE)	Consiste en la realización simultánea de la investigación de mercado, el diseño, el desarrollo y la planificación de la producción, de nuevos o mejorados productos. Consta de siete fases: 1. Identificación del proyecto. 2. Alcance del proyecto. 3. Necesidades y análisis. 4. Diseño del sistema. 5. Planificación de desarrollo. 6. Construcción. 7. Instalación y evaluación.
Mejora continua	Plantea el proceso de la producción como una situación de <i>trabajo de mejora progresiva</i> . Consta de siete pasos: 1. Identificar el área de mejora. 2. Evaluar el proceso. 3. Análisis. 4. Acción. 5. Estudio de resultados. 6. Estandarización de la solución. 7. Planeación del futuro.
Diseño para la fabricación y el ensamblaje (DFMA)	Es una herramienta de diseño para la <i>función X</i> (DFX). Es un procedimiento sistemático cuyo objetivo es ayudar a las empresas a sacar el mayor provecho de los procesos de fabricación que existen y mantener al mínimo el número de piezas para el ensamblaje. Consta de siete etapas: 1. Concepto de diseño. 2. Diseño de ensamblaje. 3. Selección de materiales y proceso bajo costo. 4. Concepto del mejor diseño. 5. Diseño para fabricación. 6. Prototipo. 7. Producción.
Diseño para la función "X" (DFX)	Es uno de los planteamientos más efectivos para llevar a la práctica la ingeniería concurrente. Consta de siete pasos: 1. Análisis del producto. 2. Análisis del proceso. 3. Medición del rendimiento. 4. <i>Benchmarking</i> comparativo. 5. Diagnóstico para la mejora. 6. Consejos para introducir el cambio. 7. Priorización.
Análisis modal de fallos y efectos (FMEA)	Disciplina potente de garantía de calidad que se utiliza para identificar y minimizar los efectos de problemas potenciales en los diseños de productos o procesos. La técnica la formalizó la NASA a mediados de los años sesenta y la utilizó Ford North America por primera vez en 1972. Existe AMFE de diseño, de procesos, de medios o sistemas; dependiendo el tipo, se tratan las etapas de inserción.
Prototipaje rápido (RP)	Conjunto de técnicas sofisticadas que permiten la obtención rápida de prototipos de productos físicos. Ventajas: técnicas sustitutivas de las labores artesanales. Conexión directa con sistemas de CAD/CAE. Reducción drástica del <i>time to market</i> . Técnicas principales: estéreo litografía (SL). Sinterización selectiva por láser (SLS). Producción laminada de objetos (LOM). Modelado por deposición fundida (FDM).
Diseño de ingeniería asistido por computadora (CAD/CAE)	Técnicas de diseño gráfico y simulación por computadora que permiten estudiar el comportamiento de productos o piezas y su manipulación de forma automatizada. Permiten el modelado de objetos mediante imágenes en dos dimensiones (2D), en un plano, o tres dimensiones (3D), mediante el modelado de superficies (hilos) o sólidos. Permiten efectuar operaciones de simulación del comportamiento mecánico, térmico, dinámico y estructural de los objetos modelos (mediante análisis por el método de los elementos finitos). Existen diversos paquetes de <i>software</i> disponibles (AutoCAD, Pro-Engineer, CATIA...). Permiten la conexión posterior con máquinas-herramientas dotadas de control numérico para la producción.

<i>HGI</i>	<i>Descripción</i>
Análisis del valor (VA)	Metodología organizada y creativa que utiliza un proceso de diseño funcional y económico cuyo objetivo es incrementar el valor de un producto o proceso. Concepto de valor: necesidad → función → producto. El valor se define como: $V = F/C$. Cociente entre las prestaciones o funciones del producto (F) respecto a su coste (C). Consta de siete fases: 1. Preparación. 2. Información. 3. Análisis. 4. Innovación. 6. Evaluación. 7. Implantación.
Técnica sistémica de análisis funcional (FAST)	Identificar las funciones de un producto y evaluar las prestaciones a conseguir. Distingue entre funciones relacionadas con el usuario (URF) y funciones relacionadas con el producto (PRF). El análisis funcional se lleva a cabo en cinco fases: 1. Listado de funciones. 2. Organización. 3. Caracterización. 4. Ordenación jerárquica. 5. Evaluación. 6. Representación del diagrama funcional (FAST) del producto o proceso.
Despliegue de la función calidad (QFD)	Técnica para introducir de forma sistemática y estructurada la <i>voz del cliente</i> en el proceso de diseño y desarrollo de productos. Interrelaciona los <i>qué</i> (requerimientos de los clientes) con los <i>cómo</i> (soluciones técnicas para satisfacer dichos requerimientos). Basada en el uso de diferentes matrices a partir de la <i>casa de la calidad</i> ; ésta técnica permite introducir en un solo plano, a través de ponderaciones, distintos niveles de percepción del consumidor en torno a: necesidades, satisfacción, competencia, mejora de producto, funcionalidades a incrementar y posicionamiento del POal competitivo respecto a los del mercado. También permite verificar las potencialidades tecnológicas que el POal implica para evaluar si la firma tiene los suficientes recursos y capacidades para desarrollarlo, a lo que es llamado <i>voz de la tecnología</i> . Con lo anterior es posible introducir, como propuesta adicional, una subdivisión a la voz del consumidor a nivel <i>productos y servicios</i> con el fin de aumentar las especificaciones de atributos y sus características, así como una adicional: la <i>voz de la mercadotecnia</i> , con las implicaciones de marca: <i>objetividad y subjetividad</i> , que conlleva. Con lo anterior es posible realizar arreglos matriciales que verifiquen el interés de la firma por invertir en los costos y características que la innovación produce a nivel de: elementos, sistemas, procesos, mercadotecnia y organización que le implique, denominado <i>voz de la firma</i> . Las especificaciones tanto de voz del consumidor como de la mercadotecnia son posibles de confrontar para analizar los diferentes niveles de importancia que tendrá para la firma invertir en ellas, esto es, a través de la <i>voz de los requerimientos</i> . Nakano (2010) lo expone como sistema. <i>Esta técnica, por sus características, es modificada y utilizada como propuesta.</i>
TRIZ	Ideada por el científico ruso Genrich Altshuller en 1946, para generar ideas y soluciones a la creación de productos mediante la propuesta de la llamada matriz de contradicción, la cual consta de 39 fenómenos físicos que, al combinarse, son posibles de resolver mediante 40 propuestas técnicas empíricamente validadas.

Fuente: Bakouros y Demetriadou (2004); y Mañá (2000), con adaptación propia.

Mañá (2000) ubica las principales HGI en la industria (véase esquema 1).

Esquema 1
Posicionamiento en la cadena de valor de las principales HGI



Fuente: Mañá (2000), con adaptación propia.

La relación valor-precio

Las decisiones de fijación de precios, igual que otras decisiones de la mezcla de *marketing*, deben iniciar con el valor para el cliente. Cuando los clientes compran un producto, intercambian algo de valor (el precio) para obtener algo de valor (los beneficios de poseer o usar el producto). Al respecto, Gale y Wood (1994) proponen un método en el cual es posible:

1. Listar y agrupar en beneficios, comparaciones de los productos del mercado, calificándolos a nivel de ponderaciones por puntos, las percepciones del consumidor. Éstas se traducen como niveles de desempeño por producto.
2. Listar y agrupar en costos, comparaciones de los productos del mercado, calificándolos a nivel de estimaciones monetarias, las percepciones del consumidor. Éstas se traducen como costos totales por producto.
3. A partir de los puntos anteriores es posible realizar una gráfica en donde en el eje *y* se ubican los costos totales de producto y en el eje *x* el nivel de desempeño de los productos.

4. A partir de la gráfica es posible trazar una pendiente de la relación costo *vs* desempeño, que da el indicativo del *precio justo percibido por el consumidor*, en el que se encuentran los productos del mercado. Lo anterior le permite al especialista en mercadotecnia ubicar las distancias de la pendiente, en la que el producto objeto a innovar deberá ingresar al mercado para obtener ventajas comparativas respecto a los demás ya existentes.
5. Los beneficios y costos de cada producto son traducidos en *valores incrementales de valor*, donde los autores sugieren su tabulación para realizar así las comparaciones en los productos del mercado de análisis.

Lo anterior es traducido en la patente US 8,108, 246 B2 de Gale y Swire (2012); así, basados en lo anterior, se propone para nuestro modelo considerar:

- Cálculo de beneficios y desempeño percibidos por el consumidor del producto objetivo a innovar, contra los precios de los productos ofrecidos en el mercado.
- Ahorro en costos de manufactura propuestos para el producto objetivo a innovar y los productos ofrecidos en el mercado.

Costo de retención del consumidor

El caso para maximizar la rentabilidad de los clientes a largo plazo se refleja en el concepto de costo de retención del consumidor (CRC). Este concepto describe el valor presente neto del flujo de futuro beneficios esperados sobre las compras de toda la vida del consumidor. La empresa debe restar de sus ingresos, los costos esperados por las acciones de atracción, la venta y el servicio de la cuenta del cliente, aplicando una tasa de descuento apropiada (por ejemplo, entre 10 y 20%, según el costo de capital) (Kotler y Keller, 2012). Existen varios métodos para calcularlo, sin embargo, uno de los más reconocidos es el de Gupta y Lehmann (2006), el cual sugiere hacer cálculos de tres a cinco años como razonables, proponiendo la relación:

$CRC = m * (r / (1 + i - r))$, donde:

CRC: costo de retención del consumidor.

m: margen de ganancia. Un concepto adicional es el de margen múltiple ($r / (1 + i - r)$), del cual existen tablas para combinaciones diversas de *i* y *r*.

r: probabilidad de que el consumidor repita su compra.

I: tasa de descuento o costo de capital de la firma.

En el cuadro 5 se muestra un ejemplo de CRC de 100 consumidores para 10 años, con una inversión de 4,000 en el año 0. Sin embargo, algunos clientes desertarán al cabo del tiempo, siendo el valor presente neto de los clientes que permanecen en 10 años de \$13286.52 ó \$92.87 por consumidor.

Cuadro 5
Caso Gupta Lehmann CRC

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Número de consumidores	100	90	80	72	60	48	34	23	12	6	2
Ingresos por consumidor		100	110	120	125	130	135	140	142	143	145
Costos variables por consumidor		70	72	75	76	78	79	80	81	82	83
Margen por consumidor		30	38	45	49	52	56	60	61	61	62
Costo de adquisición por consumidor	40										
Costos totales o inversión	-4000	2700	3040	3240	2940	2496	1904	1380	732	366	124
Valor presente neto	-4000	2454.55	2512.40	2434.26	2008.06	1549.82	1074.76	708.16	341.48	155.22	47.81

Fuente: Kotler y Keller (2012), con adaptación propia.

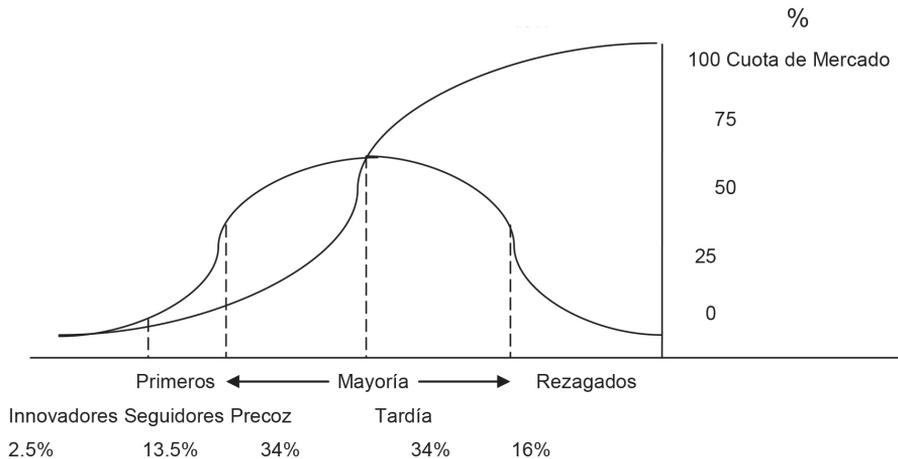
Para la propuesta de nuestro modelo conceptual se sugiere considerar:

% retención de mercado; % descuento de mercado.

Difusión de la innovación

Uno de los principales exponentes del concepto es Everett Rogers con su obra (1962): *Diffusion of Innovations*. Un siglo antes en Europa el sociólogo Gabriel Tarde emitió una teoría similar que denominó la ley de imitación (Rogers, 1983) (gráfica 2).

Gráfica 2
Curva de difusión de la innovación %



Fuente: Rogers (1983).

Basados en lo anterior, nuestro modelo mercadotécnico propone los coeficientes:

p: coeficiente de innovación o influencia externa; probabilidad de que el consumidor potencial que aún no compra y usa el producto lo comience a adquirir y a utilizar por la cobertura de publicidad masiva u otros aspectos externos. Se refiere a la suma de ponderaciones en porcentaje de lo que se obtenga como voz del consumidor en atributos y características producto y servicio del QFD modificado.

q: coeficiente de imitación o recomendación *boca-boca*, considerada como influencia interna; es la probabilidad de que un consumidor que aún no compra y utiliza el producto, comience a adquirirlo y usarlo por recomendación de terceros que ya lo usan y conocen. Se refiere a la suma de ponderaciones en porcentaje de lo que se obtenga como voz de la mercadotecnia en atributos y características marca: objetiva y subjetiva del QFD modificado.

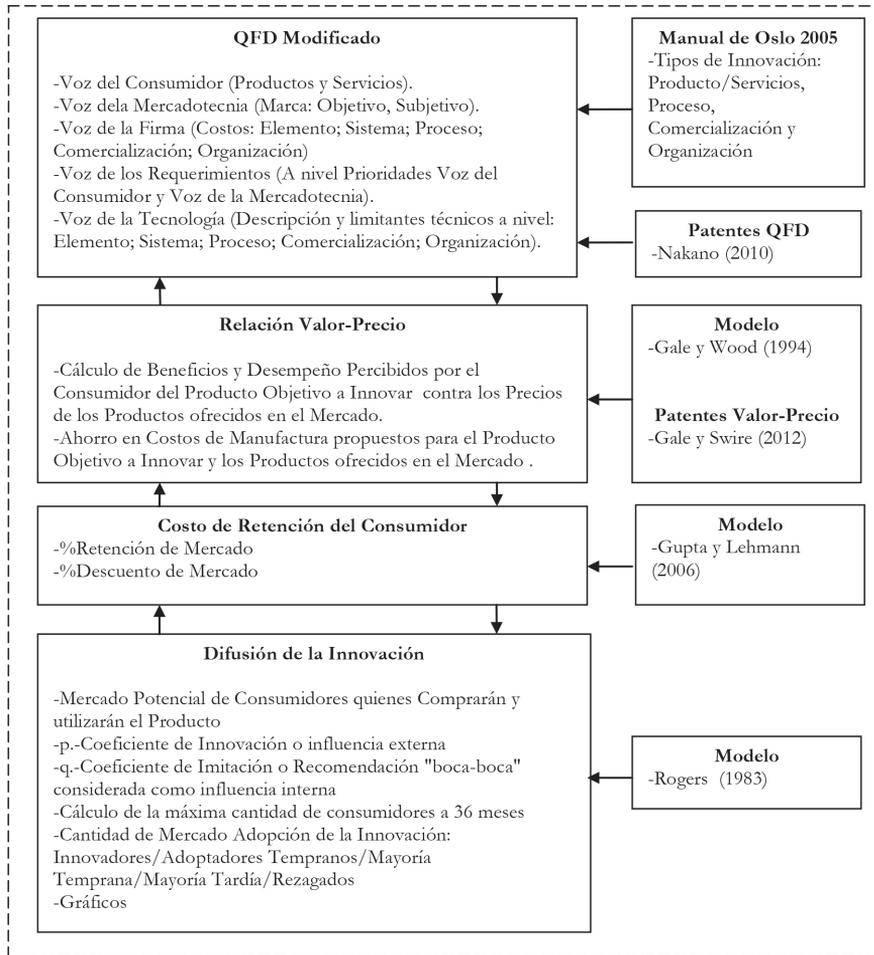
- Mercado potencial de consumidores quienes comprarán y utilizarán el producto.
- Cálculo de la máxima cantidad de consumidores a 36 meses.
- Cantidad de mercado adopción de la innovación: innovadores/adoptadores tempranos/mayoría temprana/mayoría tardía/rezagados.
- Gráficos.

Así, se hace la propuesta del modelo general conceptual (esquema 2).

Esquema 2

Modelo conceptual *ex ante*: determinantes en el proceso del despliegue del valor para la innovación de productos que eleva la competitividad de la firma

Proceso del despliegue del valor para la innovación de productos



Fuente: elaboración propia.

Discusión

El modelo conceptual resultante (esquema 2) muestra áreas específicas de análisis y aplicación, iniciando por el *área I: QFD modificado*, en donde inicia recopilando como insumos las percepciones ponderadas del consumidor a nivel necesidades, satisfacción y desempeño de los diferentes atributos y características de los productos y servicios a través de voces denominadas: del consumidor, la mercadotecnia, la tecnología, los requerimientos y la firma, basados en la solicitud de patente de Nakano (2010) y el *Manual de Oslo* (OCDE, 2005). Los productos generados son en términos generales: radios de mejora y puntaje ponderado de relación de necesidades, satisfacción y desempeño del producto, servicio; marca así como estimación de posicionamiento tecnológico; costo de manufactura desglosado a nivel: elemento, sistema, proceso, comercialización e innovación; se obtienen además los coeficientes: p de innovación y q de imitación. *Área II: valor-precio*, en la que se calcula el precio justo del producto objetivo a innovar respecto de sus competidores: se toma en cuenta la patente de Gale y Swire (2012). En este punto se tienen como insumos las percepciones del consumidor respecto del valor de las características de los productos en el mercado, obteniéndose su equivalente monetario a partir de encontrar la relación precio-desempeño, expresado como una pendiente de precios-desempeño; también se calculan las relaciones costo-beneficio de cada uno de los productos del mercado. Se complementa la sección con el cálculo del *costo de retención del consumidor* propuesto por Gupta y Lehmann (2006), en donde se relacionan diversos indicadores, como los mostrados en el esquema 2. *Área III: difusión de la innovación*, que permite visualizar el mercado de adoptadores del producto objetivo a innovar, tomando en cuenta el modelo de Rogers (1983), generando distintas gráficas. El proceso es posible visualizarlo en un solo plano, por lo que se propone su denominación como despliegue del valor para la innovación de productos (DVIP). El modelo se presenta como una combinación de partes interdependientes.

Conclusiones

Son alcanzados al 100% tanto el *OG* como *OE1* y *OE2*, respondiendo a la *PG*, *PE1* y *PE2* así como a la *HG*. Es de destacar que los elementos descubiertos en el proceso están inmersos en un modelo generalizante, que abarca soluciones a nivel concepto a detallarse con profundidad a nivel de llevarlo a práctica y que

no están en el alcance del presente estudio, pero que sí contribuyen a hacer una propuesta de diseño de productos innovadores que apoye al directivo en la mejora de toma de decisiones.

Referencias bibliográficas

- Bakouros, Y., y Demetriadou, V. (2004). *Herramientas de gestión de la innovación*. Grecia: Innomat Project/European Commission under the Leonardo Da Vinci Programme/University of Thessally.
- Cooper, R. G. (1999). *Product Leadership*. Massachusetts: Perseus Books.
- Crea Business Idea. (2011). *Manual de la creatividad empresarial*. Sudoe UE/EU FEER/ERDF.
- DRAE. (2013). *Portal web Diccionario de la Real Academia Española (DRAE)*. Recuperado de <http://www.rae.es/rae.html>
- Gale, B., y Swire, D. (2012). *Patente núm. US 8, 108, 246 B2*. Estados Unidos.
- Gale, B., y Wood, C. R. (1994). *Managing Customer Value. Creating Quality and Service that Customer can See*. Nueva York: Free Press.
- García, M., Alcaide, J., Gómez, T., Collado, D., Peris, J., Monterde, R., y otros. (2010). *Fundamentos del diseño en la ingeniería*. México: Limusa/Universidad Politécnica de Valencia.
- Gupta, S., y Lehmann, D. R. (2006). "Customers as Assets", *Journal of Interactive Marketing*, 17(1), pp. 9-24.
- Hill, C. W., y Jones, G. R. (2011). *Administración estratégica: Un enfoque integral*, 9ª edición). México: Cengage Learning.
- INEGI. (2013). *Portal web INEGI*. Recuperado de subportal Ciencia y Tecnología; Innovación, investigación y uso de TIC (sector privado); establecimientos grandes: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=190>
- INSEAD. (2013). *The Global Innovation Index 2013. The Local Dynamics of Innovation*. Ginebra: INSEAD.
- International Business Times. (11 de octubre de 2012). *International Business Times*. Recuperado de International Business Times: <http://mx.ibtimes.com/articles/28530/20121011/mexico-espana-economia-superacion-fmi-pronosticos.htm>
- Kotler, P., y Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de marketing*, 8ª edición. México, DF: Pearson/Prentice Hall.
- Kotler, P., y Keller, L. (2012). *Marketing Management*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Lerma, A. (2010). *Desarrollo de nuevos productos*. México: Cengage Learning.
- Loudon, D., Stevens, R., y Wrenn, B. (2005). *Marketing Management. Text and Cases*. Estados Unidos: Best Business Books (an imprint of Haworth Express).

- Lovelock, C., Reynoso, J., D'Andrea, G., y Huete, L. (2004). *Administración de servicios, estrategias de marketing, operaciones y recursos humanos*. México: Prentice-Hall.
- Nakano, T. (2010). *Patente núm. US 2010/0280864 A1*. Estados Unidos.
- OCDE. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recolección e interpretación de datos para la innovación*, 3ª edición). París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- . (2009). *Manual de estadísticas de patentes*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Ortiz, S., y Pedroza, A. (2006). “¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología (GINT)?” *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2), p. 64.
- Porter, M. E. (2005). *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Compañía Editorial Continental.
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of Innovations*. Nueva York: Free Press.
- Schnarch, A. (2009). *Desarrollo de nuevos productos y empresas. Creatividad, innovación y marketing*. México: McGraw-Hill.
- Tidd, J., y Hull, M. (2003). *Service Innovation. Organizational Responses to Technological Opportunities & Market Imperatives*. Londres: Imperial College Press.
- Ulrich, T., y Eppinger, D. (2004). *Diseño y desarrollo de productos. Enfoque multidisciplinario*, 3ª edición). México, DF: McGraw-Hill.
- WIPO. (2012). *WIPO IP Facts and Figures 2012*. World Intellectual Property Organization.
- World Economic Forum. (2013). *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. Ginebra: World Economic Forum.
- Zikmund, G., y Babin, J. (1009). *Investigación de mercados*, 9ª edición). México: Cengage Learning.