

---

# *Servitización: génesis, temas actuales y mirada al futuro*

En la primera parte del presente artículo se ofrece información sobre lo que representa la servitización, por qué suele ser mal comprendida o pasada por alto, y por qué es importante que los actores industriales valoren la adopción de las estrategias de servitización. A continuación se explican las ventajas que pueden obtener las empresas al poner en práctica el ideario de la servitización y cómo les puede ayudar a diferenciarse de la competencia y lograr una mayor fidelización de los clientes. En la segunda parte se pone el foco sobre las posibles sinergias que pueden surgir entre conceptos como Industria 4.0 y servitización, mediante la esmartización de los procesos de producción y las relaciones con el cliente. El artículo muestra cómo una esmartización de los productos y los modelos de negocio, así como una intensificación del uso de las TIC, pueden apalancar la tendencia a la servitización entre las empresas industriales. El artículo concluye con una revisión de los tres tipos de obstáculos que pueden impedir a las empresas lograr una esmartización de su negocio (reduciendo de ese modo también su potencial para beneficiarse de la servitización) y sus correspondientes implicaciones para la gestión empresarial y para quienes se encargan de formular políticas.

*Artikulu honen lehen zatian, «zerbitizazio» delakoa zer den azaltzen da; hots, zergatik askotan ez den ondo ulertzen edo kontuan hartzen eta zergatik den garrantzitsua industria-eragileentzat zerbituzio-estrategiak martxan jartzea. Jarraian, enpresek, zerbituzio-kontzeptuak erabiltzen hasiz gero, lor ditzaketen abantailak azaltzen dira, baita horri esker lehiakideengandik nola bereiz daitezkeen eta bezeroen leialtasun handiagoa nola lor dezaketen ere. Bigarren zatian, zerbituzio-jarduerak azaltzen dira, bezeroarekiko harremanen kudeaketaren eta ekoizpen adimendunaren kontzeptuak, hala nola, Industria 4.0, sortu diren garai honetan. Artikuluak erakusten duenez, negozio-eredua arrazionalizatzeak eta IKTak gehiago erabiltzeak industria-enpresak zerbituzitzeko joeraren katalizatzaile izan daitezke. Azkenik, enpresen prozesuak arrazionalizatzea galaraz dezaketen –eta, ondorioz, zerbituziazioetik lor daitezkeen onurak gutxitzen dituzten– hiru oztopo motak berrikusten ditu, eta, horrez gain, horrek kudeaketan eta politikak egiten dituztenengan dituen ondorioen berri ematen du.*

In the first part of the present article, insights are provided on what servitization stands for, why it is often misunderstood or overlooked, and why it is relevant for industrial actors to consider pursuing servitization strategies. It goes on to explain what advantages companies can reap from implementing servitization concepts and how it can allow them to differentiate from competition and achieve superior client loyalty. In the second part, outlooks for servitization practices are discussed amidst the rise of smart production and customer relationship management concepts, like Industrie 4.0. The article shows how a smartization of business processes and an intensified use of IT can form a catalyzer for the trend among industrial firms to servitize. The article finishes by passing in review three types of barriers that may prevent firms to smartize (thereby lowering also their potential to draw benefits from servitization) and by issuing managerial and policy maker implications.

## Índice

---

1. Génesis
2. Temas actuales
3. Mirada al futuro: servitizar en la era de la esmartización y la Industria 4.0
4. Implicaciones

### Referencias bibliográficas

**Palabras clave:** Servitización, Industria 4.0, esmartización, redes industriales, relaciones entre proveedor y usuario.

**Keywords:** Servitization, Industry 4.0, smartization, industrial networks, buyer-supplier relationships.

**Nº de clasificación JEL:** L15, L86, O31.

---

## 1. GÉNESIS

### 1.1. Introducción

Durante la pasada década, diferentes académicos (Baines *et al.*, 2009; Neely, 2009; Neely, Benedettini y Visnjic, 2011) han observado una tendencia de «servitización» entre las empresas que va más allá del mero crecimiento del sector servicios dentro del conjunto de la economía; proceso que es más conocido como «terciarización».

El término «servitización» fue concebido originalmente por Vandermerwe y Rada (1988) para referirse al proceso de creación de valor mediante la agregación de servicios a productos. Estos autores observaron cómo empresas manufactureras añadían cada vez más servicios para incrementar y capturar valor añadido de sus propuestas de negocio. Johnson y Mena (2008) definían este fenómeno como una tendencia hacia la generación de propuestas de valor a clientes que incluyen productos (tangibles) y una serie de servicios asociados (intangibles).

---

Este artículo ha sido elaborado en base a hallazgos obtenidos vía proyectos financiados por la Diputación Foral de Bizkaia, SPRI/Gobierno Vasco y la Diputación Foral de Gipuzkoa. Agradezco también la ayuda e inspiración aportada por Mikel Navarro, Xabier Sabalza e Iñigo Ruiz de Apodaca (Fundación Deusto-Orkestra). Finalmente, debo agradecer a las múltiples compañías y asociaciones de Euskadi y de fuera que sentaron las bases de este artículo y de la investigación subyacente.

---

Sin embargo, el auge del protagonismo de los servicios en la economía o incluso en la industria no es de ayer, de hecho viene de lejos. Es más, quizás ha sido porque el término terciarización lleva más tiempo «en el mercado» que el fenómeno y el concepto de la servitización, ha estado subexpuesto e infra-atendido en la literatura y en la caja de herramientas de empresas y decisores políticos.

### 1.2. Terciarización

Desde un punto de vista conceptual y agregado, se puede decir que la primera forma en la que se manifiesta la servitización es precisamente a través de la terciarización de la economía, un proceso que lleva desarrollándose desde hace décadas. Una de las primeras obras que alertó sobre la importancia de los servicios como forma de actividad económica y que revisó las actividades industriales como fuente de creación de empleo y valor, se le debe a Clark (1940). Este autor describió la transición que experimentan las economías en el tiempo, evolucionando de una fase pre-industrial a una industrial, y posteriormente a una etapa postindustrial. En el primer período, el sector predominante es el primario o agrícola. En la etapa industrial, es el sector secundario o industrial el más importante. Finalmente, en la etapa postindustrial, es el sector terciario o de servicios el que representa el mayor peso en la estructura sectorial de la economía.

### 1.3. Penetración y enlace de los servicios en/con la industria

La segunda manera en que se manifiesta la servitización es vía crecimiento del peso de los servicios dentro de los sectores manufactureros a lo largo del tiempo (Quinn, 1992). Así, una de las primeras personas en hacer hincapié en este proceso fue probablemente Theodore Levitt, cuando dijo: «No existen tales cosas como sectores de servicios o industriales. Todos los sectores cuentan con componentes de servicios, solo que este componente tiene un peso mayor en unos que en otros». Esta frase, que Levitt pronunció en 1972, muestra que hace ya cuatro décadas existía la comprensión de que los servicios forman una parte esencial del mundo manufacturero e industrial.

Posteriores analistas (como Utterback y Abernathy, 1975, y más adelante Anderson y Tushman, 1990) observaron que cuando un sector avanza a lo largo del ciclo de vida industrial, la función y la contribución de los servicios a las actividades manufactureras tiende a aumentar. Además, mostraban que el papel de los servicios es diferente en función de la etapa en que se encuentra una industria, igual que señalaron posteriormente Teece (1986), Neely (2009), Suarez, Cusumano y Kahl (2012) y Cusumano *et al.* (2015).

Durante la primera etapa del ciclo de vida de una industria (también llamada fase líquida o era de fermentación), las preferencias de los consumidores no están siempre muy claras y las tecnologías de producto y proceso cambian constantemen-

te (Utterback, 1994). Teniendo en cuenta la variabilidad en las preferencias de los clientes y el rápido cambio tecnológico; en esta etapa los servicios sirven para: clarificar los gustos de los clientes, aumentar las posibilidades de dar con una fórmula ganadora, y poder acceder y conquistar nuevos segmentos de clientes.<sup>1</sup>

Durante la fase de madurez, en cambio, la mayoría de las empresas se centran en la mejora de unos productos y procesos más o menos establecidos. El inicio de la fase de madurez generalmente es provocada por la aparición de un producto imponente o un diseño tecnológico que se convierte en un «estándar» para la industria. Como esto suele conducir a una intensificación de la competencia en los precios, el papel de los servicios aumenta y crece en importancia como una forma de diferenciar las ofertas de las empresas en el mercado. Es en esta etapa donde los servicios aumentan su importancia de cara a crear nuevas y adicionales formas de ingresos (Oliva y Kallenberg, 2003; Davies, 2004; Wise y Baumgartner, 1999). Por otra parte, la creciente importancia de los servicios en las industrias maduras se puede explicar por el hecho de que las ventas de productos inducen nuevas necesidades de servicios (por ejemplo, en forma de acuerdos de garantía, de mantenimiento, en formación, en servicio postventa y en soporte técnico).

---

Recuadro nº 1

- Neely (2009) estudió una muestra de 13.775 empresas, que según su código CNAE fueron clasificadas como industriales, y estableció que un 30% obtenía una parte significativa de su facturación en base a servicios. La proporción más alta de empresas industriales con esta característica se daba en Estados Unidos (59%), seguida por Finlandia (53%).
- Lay, Copani, Jäger y Biege (2010) establecieron que la mayoría de las 3.376 empresas manufactureras que conformaban la 2006-2007 *European Manufacturing Survey* ofrecían servicios y aproximadamente el 16% de su facturación procedía de los mismos (Bikfalvi, Lay, Maloca y Waser, 2012).
- Examinando un conjunto de 50.000 empresas manufactureras en Francia, Crozet y Milet (2015) constataron que un 77% de ellas obtenía parte de su facturación por la venta de servicios y que, de media, la comercialización de servicios suponía un 11% de sus ingresos.
- Además, autores como Neely (2009), Dachs et al. (2012) y Crozet y Milet (2015), que han analizado de forma longitudinal la relevancia de los servicios para el negocio de las empresas manufactureras, afirman que es un fenómeno que está en alza.

---

<sup>1</sup> En cierto modo, en esta fase los servicios sirven para conseguir un alto grado de interacción (*creating high encounter situations*) con los consumidores y practicar una especie de *product and market research* (Mills, 1986) con el fin de revelar cómo atender mejor al mercado.

Por lo tanto, se deduce que los ingresos por servicios tienden a intensificarse una vez alcanzado el máximo nivel de ingresos por productos, que es cuando una industria está en su fase de madurez.

Finalmente, en la eventual fase de declive de una industria, los servicios sirven para poner contrapeso al derrumbe de los negocios de las empresas manufactureras y para revitalizarlos a través de una reinención de proposiciones de valor (Cusumano *et al.*, 2015).

La relevancia de los servicios para sectores industriales puede ser ilustrada también de forma cuantitativa, como demuestran los estudios incluidos en el recuadro nº 1.

## 2. TEMAS ACTUALES

### 2.1. ¿Qué entendemos por servitización?

Después de la introducción anterior, hoy en día y en el contexto empresarial actual, es pertinente hacerse la pregunta: ¿Qué es o qué entendemos por servitización?

Más que proponer una (sola) definición, puede ser conveniente presentar un repertorio de «definiciones» para así mostrar diferentes aspectos y facetas del término y luego incidir en asuntos prácticos (ventajas, requerimientos...), que alientan y condicionan la servitización.<sup>2</sup>

Los dos típicos puntos de referencia para explicar lo que representa la servitización son los siguientes:

- Vandermerwe y Rada (1988) se refieren a la servitización de la siguiente manera: «La tendencia entre las empresas de ir basando sus negocios cada vez más en los servicios para así ganar en competitividad en el mercado».
- Baines *et al.*, (2011) quienes indican que la servitización es: «El desarrollo por parte de empresas manufactureras de las competencias que necesitan para proveer servicios y soluciones a sus clientes (más allá de o en lugar de su capacidad de fabricar un producto)».

Una aproximación más holística (Kamp, 2015) sería la siguiente:

La servitización refiere a:

- a) Nuevas formas de concebir las relaciones entre usuarios y proveedores de activos, basadas más en la prestación de servicio que en la entrega de bienes físicos como tal; con carácter de partenariatio y de cooperación entre las partes implicadas, y de compartir riesgos y beneficios del uso de los activos suministrados.

<sup>2</sup> En este texto me limito a situar la servitización dentro de un contexto interempresarial, es decir, en un entorno de «*business-to-business relations*», aunque la servitización también tiene cabida en un entorno de relaciones con el consumidor final (*business-to-end consumer relationships*).

- b) Nuevas formas de concebir los modelos de pagos y cobros que regulan de forma financiera la relación entre usuarios y proveedores de activos (p.e. vía pago-por-uso, en función de la capacidad que un proveedor pone a disposición de un usuario, o en base a contratos basados en resultados (*performance-based contracts*)).

La anterior aproximación refleja algunos de los fundamentos subyacentes a la servitización, que son:

- La relatividad del culto de la propiedad de bienes:
  - Los clientes no necesariamente quieren comprar un producto, sino pagar por su uso, o pagar para asegurarse de que tienen cierta capacidad para poder disponer de él.
  - Dentro de este contexto cabe también una responsabilidad compartida entre proveedor y usuario del buen uso y del mantenimiento en buenas condiciones del bien suministrado.
- La remodelación de la relación proveedor-usuario:
  - Más basado en el partenariatado y con interacción regular/continua entre ambas partes.
  - Donde el proveedor puede asistir al usuario en las operaciones para las que este último emplea los bienes suministrados.
  - Compartiendo beneficios y riesgos (*risk-reward sharing*) entre ambas partes vinculadas al (buen) uso de los activos en cuestión para prolongar el ciclo de vida de los bienes suministrados.<sup>3</sup>

Por mucho que estas premisas y los resultados que prometen parezcan atractivas para las partes implicadas, el caso es que las experiencias de servitización no abundan aún en la práctica.

## 2.2. ¿Por qué cuesta tanto interiorizar y poner en práctica los conceptos de la servitización?

Aquí nos encontramos con razones y barreras tanto de carácter «macro» como de carácter «micro». En el ámbito macro vemos en primer lugar que el término apela a otros conceptos y se confunde mucho con la anteriormente explicada terciarización. En múltiples entornos hay además un sesgo negativo hacia los servicios, sobre todo en sitios que cuentan con un orgullo y un pasado industrial, donde reina la creencia (o la añoranza) de que la actividad manufacturera ofrece

---

<sup>3</sup> Lo cual ayuda a combatir prácticas de «obsolescencia programada» y proporciona un argumento medioambiental a la servitización, ya que promueve la durabilidad/longevidad de bienes (extendiendo su ciclo de vida) y de las relaciones comerciales.

(ofrecía) una mayor resiliencia a las crisis.<sup>4</sup> En estos entornos hay un riesgo de quedarse anclado en la idea de que la manufactura como tal es la vaca sagrada de la competitividad y el crecimiento.

Otra de las barreras que existe en el ámbito macro es de carácter cognitivo y deriva de la racionalidad limitada de la mente humana (Simon, 1957), lo cual hace más difícil apreciar el valor de los servicios. Como consecuencia, los servicios tienden a:

- ser considerados como conceptos más resbaladizos que los bienes físicos.
- ser más difíciles de hacerse tangibles que las actividades de fabricación de productos.
- sufrir de alguna manera, de un problema de imagen: no son atractivos en el sentido de que no suelen representar actividades que generen empleo de forma masiva y visible y de que no suelen asociarse con grandes avances tecnológicos.

Además, los servicios suponen mayores dificultades a la hora de su monitorización, de cuantificar el rendimiento que proporcionan a la sociedad o de estimar el impacto que las políticas de apoyo a los mismos dan de sí, debido a las siguientes razones:

- El *output*, la productividad y la innovación en servicios resultan difíciles de capturar y de medir.
- Hay una falta de estadísticas disponibles en torno a los servicios vía encuestas y sondeos de referencia (como por ejemplo, el Community Innovation Survey de Eurostat).
- El Manual Oslo de la innovación (OECD) clasifica la innovación de servicios y de bienes bajo el mismo título de «innovación de producto», lo que deshabilita la generación de datos que pueden servir para el diseño de políticas basadas en medidas fiables.

En el ámbito micro vemos cómo muchas empresas (manufactureras) mantienen ideas fijas respecto a la importancia relativa de los productos respecto a los servicios. Opinan que el cliente elige un proveedor en función de la calidad del producto tangible que se le suministra y que los servicios son de importancia secundaria para esta elección. Por consiguiente, ponen el bien físico en el centro de su atención. Esto representa el pensamiento según la «lógica dominante del producto» (*product-dominant logic*) (Vargo y Lusch, 2008). Además, este tipo de pensamiento lleva sobre todo a centrarse en servicios básicos (mantenimiento, reparación, reemplazo) y/o en

---

<sup>4</sup> La servitización no es para nada un sinónimo o eufemismo de la desindustrialización, sino una vía para revitalizar la industria. Es más, la servitización puede ser utilizada como una receta contra la deslocalización de la producción y la desindustrialización, ya que representa una apuesta para revitalizar y aumentar el valor añadido de la propia industria.

servicios gratuitos: «Si me compras el producto, te doy el mantenimiento» (Matthyssens y Vandenbempt, 2010; Witell y Löfgren, 2013).

Como consecuencia de todo ello, dentro de este «paradigma», un mayor papel de los servicios genera un impacto marginal, por lo que los adeptos a esa lógica no ven el sentido de un aumento de servicios y se preguntan: «Servitización, ¿para qué?».

Otros obstáculos que frenan la aceptación del ideario de la servitización tienen que ver con los elementos subyacentes a la misma (p.e. relativizar la importancia de ser dueño de activos y el cambio en el modelo de gobernanza de la relación proveedor-usuario que supone).

Del lado del usuario pueden darse las siguientes barreras:

- Síndrome de «*not-invented-here*» (Cohen y Levinthal, 1990): clientes que no están cómodos o recelan con ideas y propuestas que vienen de terceros, las cuales consideran como una intrusión o distracción.
- Miedo a perder control sobre procesos «internos», así como miedo a fugas de información valiosa (Gebauer *et al.*, 2005).
- Estar enganchado a la cultura de propiedad: preferencia de ser dueño de un activo en lugar de alquilarlo o aprovecharlo vía otras modalidades de uso y pago.

Y del lado de los proveedores:

- Miedo a avanzar/escalar dentro de la cadena de valor, manteniendo el status quo. Es típico que empresas industriales expresen que ya tienen bastante con sacar un buen producto adelante como para meterse con todo tipo de servicios y temas de monitorización (Gebauer *et al.*, 2005; Mont, 2002).
- Falta de confianza en los propios productos/procesos de parte de los fabricantes, que prefieren jugar sobre seguro. Muchos productores muestran cautela a la hora de responsabilizarse de riesgos que previamente fueron asumidos por el cliente/usuario (Baines *et al.*, 2007; Gebauer *et al.*, 2005).
- Falta de voluntad para aplicar nuevos modelos de negocio por preferir ingresar una suma alta de entrada en lugar de contar con un *cash flow* regular y dosificado en el tiempo. Dado que la servitización implica muchas veces cobrar vía fórmulas diferentes a las que suelen aplicarse en un negocio fabril tradicional, esto no solo puede «despertar» un choque entre adeptos a la lógica dominante del producto (*product-dominant logic*) y los que se dejan guiar por la lógica dominante del servicio (*service-dominant logic*) (Vargo y Lusch, 2008), sino también entre el *staff* comercial y los contables.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Aparte de que la servitización supone cambios en el flujo de caja, también puede tener implicaciones sobre el grado de financiación previa de operaciones comerciales que una empresa tiene que soportar y de los socios financieros que tiene que escoger para adaptarse a esta situación (Gebauer, 2016).

- Falta de capacidad persuasiva de cara al cliente (Bigdeli y Musson, 2015), ya que si no se es capaz de educar al usuario y de hacerle ver los beneficios de la servitización, no será posible establecer una relación «servitizada» entre proveedor y usuario.<sup>6</sup>
- Inercia en cuanto a innovación organizacional, ya que a muchas empresas les falta la experiencia de estructurar su organización, de dotarla de una cultura apropiada para concebir y entregar de forma exitosa un «sistema de producto-servicio» y entablar relaciones «servitizadas» con sus clientes (Baines *et al.*, 2007; Gebauer *et al.*, 2005).
- Inercia en cuanto a políticas de formación y desarrollo de recursos humanos, tanto en el reclutamiento de personal como en su diversificación de plantilla. Muchas veces hace falta reclutar personas nuevas con un perfil más humanista que ingenieril para entrar en otra dinámica con los clientes/usuarios; más de relación fluida/continua en lugar de una relación transaccional (en la que después de una venta se diluye el contacto). Para que estas personas puedan desplegar su talento y desarrollar un tipo de relaciones más servitizadas con los clientes, muchas veces es preciso que se cree un departamento propio, para que no se repriman sus iniciativas por no alinearse con la forma clásica en la que una empresa manufacturera hace su negocio (Visnjic y Van Looy, 2013).<sup>7</sup>

### 2.3. ¿Por qué importa la servitización o qué ventajas puede proporcionar?

Si bien es cierto que la lógica dominante del producto está muy arraigada en la mente de muchos actores industriales, se perfila cada vez más un cambio de tendencia.

Así, los clientes son cada vez más conscientes de que no necesariamente quieren comprar o ser propietarios de un producto. Además, opinan cada vez más que los productos sirven en primer lugar para sacar operaciones o funciones adelante, y que el apoyo que un proveedor de producto puede dar después de la entrega de un bien es igual de importante o más para la selección del proveedor.

Todo ello relativiza el deseo de los usuarios de ser dueños del bien suministrado y de apropiarse de él vía una transacción de compra. De hecho, puede interesarles más el pago de forma fraccionada según el uso que dan al bien –o el rendimiento que sacan del mismo– durante sus propios procesos de creación de valor.

Si se da esta circunstancia, es cuando se pasaría de «ofrecer servicios para dar soporte a productos» a «ofrecer servicios para dar soporte a los clientes y sus procesos», al mismo tiempo que podría cambiar la forma en que se cobraría por el «sistema de producto-servicio». O, dicho de otro modo, la forma en que se capta y

<sup>6</sup> <http://fieldservice.com/university/is-servitization-the-key-to-manufacturers-long-term-survival/>

<sup>7</sup> *Idem.*

reparte valor en la relación proveedor-usuario se vincularía más al uso y a las prestaciones del sistema producto-servicio, que al valor contable de los activos implicados.

Por lo tanto, es preciso indicar que existe una serie de factores que suponen un incentivo para llevar a cabo la implementación de prácticas de servitización, sobre todo en los sectores de bienes de equipo y de otros bienes duraderos.

El primero de esos factores sería la madurez del sector en el que se actúa. En general se observa que cuanto más maduro esté un sector, las empresas del mismo tendrán más necesidad de diferenciarse y de añadir novedades al producto base. Múltiples estudios, algunos en base a sondeos y análisis de datos a gran escala, han confirmado la tesis de que los servicios aumentan su importancia para fabricantes de productos conforme su negocio deviene más maduro (Teece, 1986; Neely, 2009; Suarez, Cusumano, y Kahl, 2012; Cusumano *et al.*, 2015). En cierto modo, la introducción de servicios en industrias maduras también evita que una industria entre en declive. Alternativamente, permite extender la rentabilidad de un sector mientras está en su etapa de madurez, como ilustra García Erauzkin (2012) para el sector de telecomunicaciones, Cusumano (2004) para la industria informática, y Kamp y Tözün (2010) para el sector del automóvil.

Muy relacionado con el tema de la madurez del sector está el asunto del aprovechamiento de la llamada «base instalada» (Wise y Baumgartner, 1999; Oliva y Kallenberg, 2003). Dentro del contexto industrial, hay muchos sectores donde las ventas nuevas de máquinas u otros bienes son muy reducidas en comparación con la venta acumulada en el pasado, y este ratio baja con el paso del tiempo (por ejemplo: máquina-herramienta 1:20, ascensores 1:24, aviones 1:150). En estos sectores puede ser más rentable ofrecer servicios a los usuarios de los productos ya instalados (por uno mismo o por terceros) que esforzarse en incrementar la venta de unidades nuevas. Es más, si no se cuida la base instalada o ésta no se apalanca, se corre el riesgo de: perder oportunidades de negocio por no ofrecer servicios de pago en torno a la base instalada<sup>8</sup>, abrir la puerta a que los competidores se hagan con «tus» clientes porque ellos pueden tomar la iniciativa de ofrecer dichos servicios para tus productos, o perder posibilidades de aprender realmente de tus clientes porque al acompañarles en el uso del producto aprendes cómo lo están usando realmente, de qué forma sacan valor de su uso y qué servicios o productos adyacentes les pueden interesar.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Hallazgos de varios autores han demostrado que los ingresos por servicios a lo largo de la vida útil de un producto pueden llegar a suponer hasta cinco veces (o más) el precio de compra del producto conexo (Wise y Baumgartner, 1999).

<sup>9</sup> Es típico oír: «Si escuchamos al cliente, lo normal es que las cosas salgan bien». Aun así, suele haber una gran diferencia entre lo que los clientes dicen y piensan que quieren, y lo que las observaciones revelan que buscan realmente.

Otro factor reside en el equilibrio entre los importes que invierten los usuarios en la adquisición inicial de un activo frente a los gastos que desembolsan por el uso del activo durante su ciclo de vida. Cuanto más se gasta en un activo para mantenerlo en buen estado después de su compra, más le vale al usuario cuidarlo y solicitar servicios para optimizar su uso.<sup>10</sup>

Lo que se ha observado en el contexto de muchos bienes de equipo y otros bienes duraderos es que el coste operacional relacionado a su uso (*operational expenses*: «OPEX») puede superar fácilmente al coste inicial de su adquisición (*capital expenditure*: «CAPEX»), dado el largo periodo durante el cual se emplean estos bienes.

Dentro del equilibrio entre gasto ex ante y durante el uso de los activos, merece mención especial el apartado de costes de mantenimiento. Entre otras cosas, debido a su alto coste y al interés en amortizar la inversión realizada, los bienes de equipo son muchas veces sometidos a operaciones durante largos turnos. Esto hace que aumente la posibilidad de posponer intervenciones y revisiones. Pero si se produce una avería a raíz de este comportamiento, muchas veces el coste de reparación es sobreproporcional y puede que el *down-time* de la máquina sea más extenso que si se hubiera hecho un seguimiento y un cuidado más responsable. Evitar el riesgo de tal *breakdown* y/o del sobrecoste de las reparaciones consecuentes es, por lo tanto, de sumo interés para usuarios de bienes industriales y les induce a considerar fórmulas de responsabilidad compartida (incluida la predicción y la planificación de revisiones) para el cuidado y acondicionamiento de dichos bienes.<sup>11</sup>

#### 2.4. Ampliación del rol del fabricante

Todo lo anterior hace que un creciente número de empresas manufactureras estén reconsiderando su misión y función dentro de las cadenas de valor en las que actúan. Así, estas empresas desarrollan un interés en pasar de un modo de actuación puramente basado en construir (*build*) o diseñar-construir (*design-build*), a uno de construir-operar (*build-operate*) o de construir-operar-servir (*build-operate-servitize*) (Kamp, 2015).<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Véase también la nota al pie número 8.

<sup>11</sup> Esta consideración puede ser ilustrada según el modelo de servitización de Rolls Royce. Actualmente, los clientes de Rolls Royce pagan por la potencia que aprovechan de los aerogeneradores que fabrica dicha casa, mientras que Rolls Royce también provee todo el soporte (mantenimiento incluido) para asegurar que estos aerogeneradores puedan ofrecer toda su potencia. Este cambio en el modelo de negocio supone que los intereses de los clientes y de los proveedores estén más alineados que anteriormente, cuando Rolls Royce conseguía sus beneficios sobre todo por el tiempo y los materiales utilizados en las reparaciones. Crudamente dicho: cuantos peores fueran los motores, más mantenimiento requerían y por lo tanto, más dinero podría ganar Rolls Royce en la época y el modelo anterior. Obviamente, los clientes no quieren motores que estén siempre en el taller de reparación. Quieren productos (motores) fiables que, en este caso, permitan a los aviones volar de forma segura.

<sup>12</sup> En analogía con el término «*build-operate-transfer*» que se conoce del mundo de la construcción y la financiación de (grandes) proyectos.

Dentro del marco «*build-operate-servitize*», la parte «*build*» representa la fase de (diseño y) construcción de un activo. Retrata también el arquetipo del pensamiento y la actuación basada en la lógica dominante del producto: el pago por la venta y entrega de un bien físico y una interacción e integración limitada con el cliente. El cliente recibe el bien y lo utiliza en sus propias actividades para atender, a su vez, a sus clientes, pero sin implicación adicional del proveedor.

La parte «*operate*» hace referencia cuando el proveedor se involucra en las operaciones donde se emplea el activo que ha proporcionado al cliente. Representa, por lo tanto, una cooperación mayor en los procesos de creación de valor del usuario y, tal vez, una labor de monitorización de dichos procesos y del funcionamiento de los activos proporcionados para las actividades del cliente. Este «*operate*» puede tomar forma de apoyar al cliente en sus actividades o de tomar el relevo del cliente en las operaciones (Kamp, 2000). En el último caso, este traspaso de roles permitiría al cliente concentrarse en actividades de mayor valor añadido, más de acuerdo con su *core business* y/o con un carácter más integrador (Wise y Baumgartner, 1999). En cuanto a la posible labor de monitorización, esto serviría para optimizar los procesos y el rendimiento que se saca de ellos.

---

*Recuadro nº 2.* **TESTIMONIO DE UNA EMPRESA CUYO MODO DE ACTUACIÓN SE CARACTERIZABA POR EL «*BUILD*»**

«Fabricamos máquinas con una vida útil de 40 a 50 años. Después de una venta, estábamos disponibles para el cliente durante el periodo de garantía, pero de forma poco proactiva: si no nos llaman, mejor, porque el servicio postventa puede tener un coste alto. Así mismo, la máquina les va a durar cuarenta años y tampoco es seguro que les vayamos a vender otra unidad. Por eso es probable que un seguimiento intensivo de la cartera de clientes no sea demasiado rentable. Asimismo, los clientes también solían preferir una relación sin flecos: mejor que no les molestemos después de la compra y darles la libertad de buscar un servicio técnico y mantenimiento en su zona [es que vendemos por todo el planeta]. Si hay algo que necesiten y solo pueden obtenerlo de nosotros, ya nos llamarán».

Consecuencia: el modelo «*build*» permite cobrar por venta de máquina, pero suele dar muy poca actividad postventa y hace que el fabricante pierda la pista de las máquinas que vende a lo largo del tiempo (su «base instalada»).

Consciente de ello, esa misma empresa expresaba que estaba decidida a participar más en los procesos en los que sus clientes emplean sus máquinas:

«Lo que queremos es que nuestro producto sirva como plataforma para ofrecer una serie de servicios conexos y que evolucionemos hacia el suministro a nuestros clientes de un 'sistema de producto-servicio'».

Finalmente, «*servitize*» hace referencia a las nuevas maneras de relacionarse entre proveedor y usuario, en línea con lo que explicamos en la sección 2.1: nuevas formas de gobernanza de esas relaciones (más basadas en el partenariado) y formas distintas de captar valor de la relación mediante la innovación en los modelos de negocio y en las formas de cobrar por las propuestas de valor que hay de por medio.

Lo que enseña el testimonio recogido en el recuadro nº 2 es que si una empresa logra meterse en los procesos de su clientela, no solamente puede avanzar en la captación de valor porque puede ofrecerle más actividades, sino que también puede entender mucho mejor cómo su producto proporciona valor durante su uso (p.e., *value-in-use*: Vargo y Lusch, 2004). De esta manera, una empresa obtiene mejores pistas para un rediseño de su producto, para concebir y ofrecer nuevos productos y para ver qué servicios o accesorios conexos pueden ser interesantes para su clientela (Kindström y Kowalski, 2014; Parida *et al.*, 2014).

Este tipo de conocimiento puede también permitirle asesorar a sus clientes hacia un mejor uso de su producto, evitar desgastes prematuros, programar el mantenimiento por anticipado y aumentar el rendimiento del *product-service system* que está usando, quizás incluso de forma coordinada con otros activos que el cliente está usando y que provienen de otras empresas (Porter y Heppelmann, 2014).

Si una empresa llega a este estadio, será capaz de desarrollar el conocimiento y los *insights* necesarios para tener una idea muy completa de cómo su clientela puede sacar el máximo valor de su oferta y ver de forma nítida el coste operacional de los productos durante su uso y cómo extender su ciclo de vida.

Llegados a este punto, una empresa podría pensar en la «servitización en su plenitud» y en consecuencia considerar la aplicación de nuevos modelos de negocio, lo cual puede traducirse por ejemplo en el cobro por paquetes integrados (*bundle*: Vandemerwe y Rada, 1988) de actividades en función de su uso, o del tiempo transcurrido, o por resultados/prestaciones obtenidos etc. Es así como surgen fórmulas como «*power by the hour*» – Rolls Royce,<sup>13</sup> «*tire by the mile*» – Michelin<sup>14</sup> y «*pay per print*» – Fuji Xerox<sup>15</sup>, que han demostrado ser recetas muy potentes (incluso para fabricantes de productos maduros), de cara a:

- Fidelizar clientes y al mismo tiempo erigir barreras para los competidores (Lay, 2014).
- Escapar de la espiral de la comoditización y de la competencia basada en costes (Davies *et al.*, 2006; Oliva y Kallenberg 2003; Sawhney *et al.*, 2004; Tukker y Tischner, 2006; Wise y Baumgartner 1999).

<sup>13</sup> <http://www.maintenancetechnology.com/2012/06/the-rolls-royce-of-effective-performance-based-collaboration/>

<sup>14</sup> <http://www.michelintruck.com/services-and-programs/michelin-fleet-solutions/>

<sup>15</sup> <http://www.fujixeroxprinters.com.au/downloads/file/Products/Managed%20print%20brochure.pdf>

- Diferenciar/personalizar la propuesta de valor (Vandermerwe y Rada 1988; Oliva y Kallenberg 2003).
- Hacer más robusta y sostenible la cifra de facturación en el tiempo (Quinn, 1992; Crozet y Milet, 2015).

Por último, estas fórmulas de servitización han resultado ser claramente creadoras de tendencias en sus respectivos sectores y mercados (Furu y Olsson, 2013).

### 3. MIRADA AL FUTURO: SERVITIZAR EN LA ERA DE LA ESMARTIZACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0

#### 3.1. ¿Qué entendemos por esmartización?

*Anno Domini* 2015. Estamos en una época donde la esmartización de métodos de producción y de productos por medio del uso de aplicaciones tecnológicas<sup>16</sup> relacionadas con el concepto Industria 4.0, están creando nuevas maneras de actuar y competir en el mercado.

Con esmartización nos referimos a: «dotar de inteligencia o prestaciones ampliadas a un producto físico o proceso, merced a la incorporación de capacidades de procesamiento de datos e interacción con el entorno, sea con otros dispositivos productivos o con internet.» (Kamp, Ochoa y Diaz, *forthcoming*).

Dicha esmartización y el concepto Industria 4.0 están asociadas a la utilización intensiva de diferentes tecnologías en los procesos productivos (tecnologías de información y comunicación, de automatización, de sensorización, de computación y procesamiento, etc.) para lograr procesos más eficientes, ágiles, flexibles y/o con prestaciones superiores (procesos productivos predictivos con procesos de fabricación autónomos, autoadaptables y autorregulados).

Al conectar sedes, máquinas, activos, actividades, etc. entre usuarios y proveedores de bienes de equipo o productos (sea de forma bilateral o en red con otros actores de la cadena de valor), y además equipando los dispositivos en juego con sistemas de intercambio y procesamiento de datos inteligentes, se puede conseguir activos y procesos autoconscientes, capaces de prever y predecir circunstancias y situaciones, de autoprogramarse y autoconfigurarse de forma acorde con ellas y de interactuar entre sí<sup>17</sup>. Es decir, conseguir procesos y dispositivos inteligentes en base a conectividad «*machine2machine*», «*man2machine*» (*cyber-physical systems*) y «*plant2plant*», que saben adaptarse y ajustarse a los entornos reales y así acercarse a la inteligencia artificial (Bannat *et al.*, 2011).

<sup>16</sup> Por ejemplo, aplicaciones avanzadas basadas en (la convergencia de) tecnologías como la manufactura avanzada, la sensorización, la telemetría, la robótica (colaborativa), el *cloud computing*, y el *big data analysis*.

<sup>17</sup> Como lo que se conoce en el negocio de la energía eléctrica como «*smart grids*».

### 3.2. ¿Cómo se interrelacionan la esmartización y la servitización?

Donde la servitización es ya de por sí un concepto que promueve una estrecha cooperación entre proveedor y usuario (así como un intercambio intensivo de información), la esmartización y el concepto Industria 4.0 permiten ir un paso más allá. Por lo tanto, una esmartización de las relaciones entre actores y dispositivos en la cadena de valor puede funcionar como un catalizador para la servitización de prácticas empresariales y de modelos de negocios (Penttinen *et al.*, 2007; Huang *et al.*, 2007).

Es evidente que, como explicamos en la sección 2.4, el paso de *build* a *operate* y *servitize* requiere una mayor transparencia de las actividades y del uso de activos entre proveedores y usuarios. Por eso, una intensificación del uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) y otras tecnologías relacionadas con el concepto Industria 4.0 –que permiten una mejor visualización de procesos y del uso de activos– pueden servir como un soporte adicional para la puesta en marcha de prácticas de servitización (Martinez *et al.*, 2010).

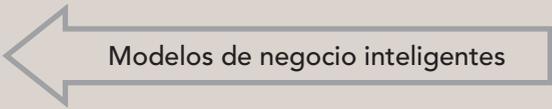
Entre otras cosas, porque ayudan a arrojar una luz más clara sobre parámetros de uso de los activos y de los procesos a los que son sometidos, como la vida útil de los activos, el estado de componentes críticos, el consumo de *inputs* (energéticos), el desgaste y el *planning* de operaciones de mantenimiento, la necesidad de reponer o reabastecer «consumibles», etc.

Con lo cual, la esmartización daría un mejor control sobre las operaciones en las que «actúan» los bienes de equipo o productos, y de esta manera se puede aumentar la agilidad y los resultados de las mismas (por dar una mayor capacidad de reaccionar, de adaptarse a las circunstancias, y de toma de decisiones y de intervenciones en los procesos). Es más, por las sinergias que puede haber entre servitización y esmartización, las ventajas que la servitización puede ofrecer a las empresas (véase sección 2.3) pueden incluso ampliarse e intensificarse. Por consiguiente, postulamos que la esmartización y la servitización están estrechamente interrelacionadas y se benefician mutuamente (ver cuadro nº 1).

El cuadro nº 1 sintetiza las diferentes formas en que se pueden manifestar la servitización y la esmartización, y también deja entrever cómo la esmartización puede servir como palanca para una servitización más sofisticada, más holística, esto es, una «servitización en su plenitud». En definitiva, la esmartización de activos y de procesos mejoran las bases para:

- El desarrollo y la comercialización de servicios inteligentes (servicios que ofrecen un valor añadido superior a los usuarios, en comparación con servicios básicos).
- El manejo de modelos de negocio inteligentes (modelos que provienen de un conocimiento profundo de las actividades y necesidades del usuario y que a la vez permiten crear un vínculo virtuoso entre proveedor y cliente).

Cuadro nº 1. INTERRELACIÓN ENTRE ESMARTIZACIÓN Y SERVITIZACIÓN

	Servitización	Esmartización
«Orientación en mercancías (transables)» / valor por transacciones		
	Servitización de los flujos de ingresos. Aumento del % de facturación que empresas manufactureras sacan de la prestación de servicios (p.e. en calidad de mantenimiento, asesoría, realización de operaciones en la sede del cliente...)	Esmartización de productos: «Internet de las cosas» (p.e. equipando productos con procesadores de información y de comunicación)
«Orientación en procesos» / valor por uso		
	Servitización de modelos de negocio: comercialización de sistemas de producto-servicios con correspondientes modos de obtener ingresos (p.e. vía «pago-por-uso» o en función de la capacidad puesta a disposición del usuario)	Esmartización de procesos de fabricación y de relaciones entre proveedor y usuario, activos y plantas: uso de aplicaciones tecnológicas relacionadas con el concepto «Industria 4.0» (permitiendo una ejecución y un seguimiento de procesos más eficaces).

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1. La esmartización como palanca para el desarrollo y la oferta de servicios avanzados

La esmartización de bienes de equipo o productos puede generar hallazgos nítidos respecto a una variedad de aspectos operacionales, como: funcionamiento, prestaciones, condiciones, estado y uso de un activo y del entorno en el que se usa. De la misma manera, la esmartización ayuda a diagnosticar si el dispositivo requiere intervenciones, ajustes o acciones de reparación, y de qué naturaleza. También ayuda a ver qué servicios (avanzados) adicionales pueden interesar a los usuarios.

Además, el uso de formas digitales de intercambio y procesamiento de datos puede permitir métricas más amplias y precisas sobre todo tipo de activos y operaciones, en comparación con lo que se puede conseguir de acuerdo con procedimientos análogos. Por eso, cuanto mejor se logre «visualizar» las operaciones en las que entran los dispositivos de un proveedor, más será capaz un proveedor de

perfilar los servicios y modos de asistencia idóneos para un usuario y más amplias serán las ventajas que el usuario puede sacar de ello (Porter y Heppelmann, 2014). En consecuencia, también será más fácil para el proveedor de bienes de equipo o productos ofrecer servicios avanzados, del tipo «soporte de operaciones del cliente», para optimizar los procesos de creación de valor de parte del cliente (Ulaga y Reinartz, 2011; Kindström y Kowalkowski, 2014) y aumentar el rendimiento de su negocio (Pawar *et al.*, 2009). Finalmente, esto lleva a un uso más eficiente de los activos y de los procesos en juego y a una experiencia más satisfactoria del lado del usuario.

### 3.2.2. *La esmartización como palanca para la aplicación de modelos de negocio servitizados*

Con la esmartización de los bienes de equipo o productos, así como de las operaciones a las que son sometidos, los proveedores de los mismos obtienen una imagen más veraz del uso y la forma en que se emplean sus activos. Así, la esmartización permite una recopilación y un análisis de datos con un alto grado de detalle y precisión. La información resultante puede servir para visualizar la eficiencia con la que están siendo utilizados los activos en cuestión y en qué estructura de coste se traduce su uso, tanto en base a componentes de costes fijos como variables (p.e. amortización de la inversión inicial –CAPEX– y los costes de operación –OPEX–). Tal reconstrucción proporciona hallazgos cruciales de cara a la eventual implementación de fórmulas servitizadas de pago y cobro (como el pago-por-uso, el pago en función de la capacidad de puesta a disposición de un usuario, o el pago en base a contratos basados en resultados (*performance-based contracts*), así como para fórmulas recíprocas de compartir riesgos y recompensas (*risk-reward sharing*) entre proveedor y usuario (Allmendinger y Lombreglia, 2005; Gebauer, 2015).

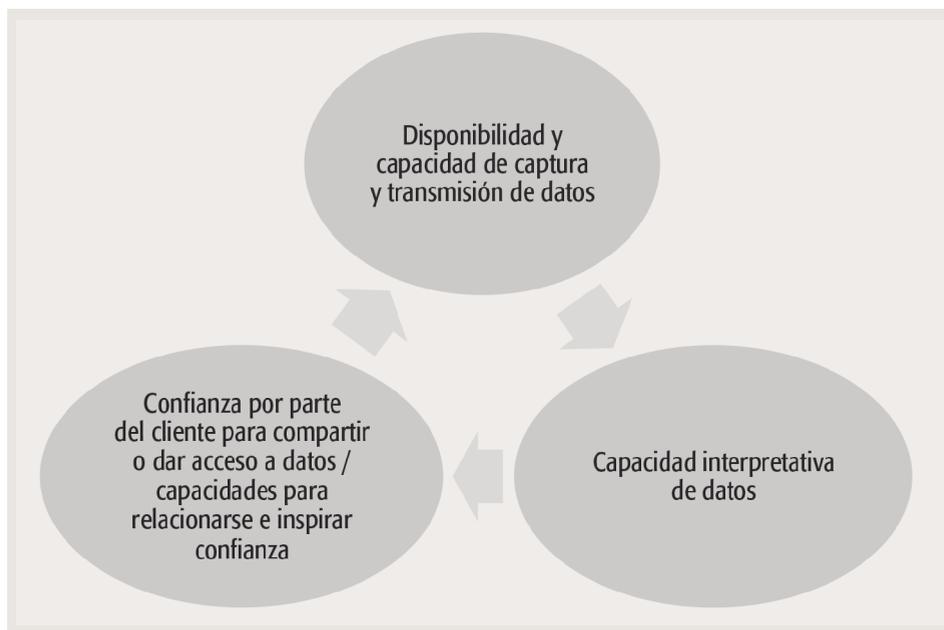
### 3.3. **Retos en el camino hacia la esmartización**

Igual que sucede con la servitización, y por mucho que los conceptos de esmartización auguran ventajas<sup>18</sup> para los actores que abrazan estos conceptos, su implementación (aún) no está teniendo lugar a gran escala.

Los motivos y obstáculos que retienen su implementación son diversos. A día de hoy, y aparte del necesario músculo financiero y tecnológico que necesitan las empresas para poner en práctica la esmartización de sus actividades y bienes, destacan tres requisitos claves que se deben cumplir (Kamp, 2015; Schroeder y Kotlarsky, 2015) y que repasamos a continuación (ver gráfico nº 1):

<sup>18</sup> Además de su capacidad habilitadora para prácticas de servitización, se asocia dicho concepto con mejoras en eficiencia, productividad, calidad y flexibilidad de procesos y productos.

Gráfico nº 1. **REQUISITOS PARA QUE LA ESMARTIZACIÓN PUEDA PROPULSAR LA SERVITIZACIÓN**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.1. *Disponibilidad y capacidad de captura y transmisión de datos*

Un primer reto en el camino hacia la esmartización es conseguir y transmitir datos que sean útiles de cara a la visualización de procesos industriales y al funcionamiento de activos que entran en dichos procesos. Aquí se pueden plantear dos problemas: por una parte, puede haber una falta de (capacidad de) captura y transmisión de datos adecuados para hacer transparentes estos procesos; por otra, puede haber una disponibilidad en exceso de datos al respecto (*data overkill*) que acaban desorientando a los sistemas de procesamiento de datos y/o a los operarios que manejan estos sistemas.

En la práctica, ambas situaciones se dan y requieren respuestas diferentes. El primer problema requiere, por un lado, una buena delineación de los ítems<sup>19</sup> a monitorizar (así como parámetros y *proxies* que permiten visualizar el estado de estos ítems), y establecer protocolos adecuados de captura y medición de los datos correspondientes. Por otro lado, es necesario disponer e instalar artefactos (como sensores

<sup>19</sup> Como indicadores relacionados con las prestaciones de bienes de equipo durante las operaciones o requerimientos a los que están sujetos los activos (p.e. *output*, calidad, durabilidad, eficiencia, o torsión, velocidad, humedad, calor).

o sistemas de telemetría) que permitan la extracción y medición de tales datos, y la implementación de sistemas de envíos informáticos que los transmitan a un repositorio central al que estén conectados los activos y actores implicados.

Queda claro que el punto de partida es un buen conjunto o sistema de sensores, controladores y dispositivos de (tele)metría y transmisión de datos. Son elementos esenciales para detectar, medir y registrar datos, de forma digital, respecto al estatus y el uso de los activos en las operaciones. Además, ponen una primera base para establecer conectividad e interoperabilidad entre bienes físicos y actores, dentro de la misma planta y entre diferentes plantas.

Si nos dejamos llevar por la abundante información que circula en el dominio público sobre temas como *Big Data Analysis*, uno puede pensar que la captura y medición de datos no es un asunto que deba preocupar porque la literatura disponible hace pensar que los pasos previos de la captura y transmisión de datos se puede considerar como un logro ya adquirido (*acquis*), y porque hace pensar que esos pasos parecen reducirse a un mero acto técnico de instalar sensores sobre máquinas y productos.

Pero ni una cosa ni la otra son así. Es más, por la sensación que puede existir de que los sensores empiezan a ser «productos» de fácil acceso (o por lo menos un negocio que empieza a florecer), aumenta el riesgo de subestimar el reto. En primer lugar, y a pesar de que el coste de los sensores empieza a ser comedido, no hay a día de hoy un uso extensivo de ellos en la industria. Segundo, buena parte de los sensores que están en circulación tienen un carácter genérico y se aplican a máquinas o productos como complementos externos (*add-ons*). Por tanto hay un porcentaje considerable de captadores que tienen límites a la hora de grabar y medir todos los «*ins and outs*» de los objetos a los que van sujetos.<sup>20</sup>

Consecuentemente, solo si estamos ante sensores que son aptos para hacer un inventario de calidad del conjunto de datos que son relevantes, se conseguirá dar un apoyo y un servicio adecuado alrededor de los procesos en los que participan los activos a los que se aplican sensores. Para orientar de forma adecuada a bienes de equipos en los procesos donde juegan un papel, suelen ser más eficientes los sensores integrados en el corazón mismo de los activos que deben ser monitorizados, ya que pueden dar una información más «íntima» de los procesos que ocurren dentro de ellos.<sup>21</sup>

Mientras que los sensores externos son capaces de registrar prestaciones y ratios de error como hechos consumados (*know-what*), los sensores integrados suelen tener más poder explicativo y predictivo dado que también pueden monitorizar parámetros endógenos y de esta forma permiten trazar y relevar pautas entre observaciones externas y procesos internos (*know-how* y *know-why*).

<sup>20</sup> Con el riesgo de que los ejercicios de *big data analysis* conduzcan al análisis y a la digestión de grandes cantidades de datos, pero no en procesos de «*deep learning*».

<sup>21</sup> De la misma forma que hay una gran diferencia entre los hallazgos que pueden proporcionar un *external* y un *internal body scan*.

### 3.3.2. *Capacidad interpretativa de datos*

Aparte de acertar con los conjuntos de datos (*datasets*) a conseguir y transmitir (véase sección anterior), es necesario hacer un buen procesamiento de los datos captados y unas buenas mediciones para poder dar sentido a los mismos. Lo cual hace imprescindible contar con medios apropiados para ello.

En la fase de análisis y proceso de datos es cuando se contextualiza y donde se analiza la conexión de los diferentes nodos de datos. Aparte de saber relacionar datos y ponerlos en contexto, también se requiere de capacidades semánticas para que los datos puedan ser interpretados por los diferentes actores interesados y que estos logren sacar inteligencia procesable de ellos, de cara a la toma de decisiones. Se requiere, por lo tanto, más que un mero análisis de «*big data*».

Esta fase presenta diferentes escollos posibles:

- Falta de capacidad de interpretación de datos por:
  - a) Falta de un uso de *software* de *big data analysis* o un uso de *analytical software* inapropiado:

Para empezar, al igual que pasa con los sensores, el hecho de que haya cada vez más *software* dirigido al análisis de *big data* en el mercado no quiere decir que den un buen servicio al usuario o que todos los usuarios estén a la altura para sacar un buen rendimiento de los respectivos programas. Por un lado, existen programas de interpretación de grandes cantidades de datos que generan análisis superficiales (extensión del «*know-what*»). Y por otro, hay programas que son de tal envergadura que no están al alcance de cualquier empresa.

El mercado de *software* analítico para el tratamiento de *big data* está en auge, lo mismo que pasa con los servicios de programación en la nube (*cloud computing*) y el procesamiento en la nube (*cloud processing*) de los datos correspondientes. Sin embargo, las soluciones disponibles actualmente no son por definición una panacea y existen dudas sobre su capacidad a la hora de procesar e interpretar datos. Además, los programas que dominan en el mercado pueden resultar caros, y para que valga la pena emplearlos los usuarios deben disponer de un ecosistema entero de máquinas interconectadas. Esto último no es siempre realista y rentable para empresas industriales, sobre todo para las de tamaño mediano o pequeño.

- b) Falta de capacidades internas (*in-house*) para procesar e interpretar datos:

Para muchas empresas, la digestión y puesta en contexto de grandes cantidades de datos resulta complicado porque carecen de un departamento dedicado a ello o porque falta personal con un perfil adecuado al respecto. Un típico comentario entre empresas que contemplan incorporarse al ámbito de *big data*

*analysis*, es: «datos no nos faltan, pero no sabemos qué hacer con ellos ni cómo sacar un buen partido de los mismos, ni tampoco quién lo va a hacer».

La esmartización no es un asunto meramente técnico y puede requerir cambios organizativos por parte de la empresa que se pone a ello. Esto puede implicar la creación de una unidad con capacidad de análisis/interpretación de datos. También puede dar lugar a que a la vista de cómo vaya cambiando el negocio, el papel de un responsable o departamento TIC aumente dentro de la empresa. En algunos casos esto puede incluso traducirse en la creación de un centro propio de análisis de datos que sirva para interpretar datos del uso de los clientes, con el objeto de ofrecerles asistencia y consejos. Es más, estas evoluciones pueden incluso cambiar las reglas en cuanto a «quiénes son los interlocutores con los clientes». Es típico que cuando se hace un mayor uso de *software* analítico, las personas que tienen que dar sentido a los datos adopten y consigan un rol más importante de cara a la relación con clientes.

Obviamente, si la creación de una unidad dedicada a las labores de análisis de datos está fuera del alcance de una empresa, se debería nombrar a alguien dentro de la empresa que sea capaz de actuar como pivote e interlocutor entre la propia empresa y especialistas externos.

c) Falta de cooperación con terceros para la extracción e interpretación de datos:

Si una empresa no cuenta con el suficiente músculo interno para el análisis de datos, es preciso recabar ayuda de fuera. En el ámbito que estamos tratando, esto le lleva rápidamente a considerar interacciones con empresas del sector TIC. De hecho, tanto para la interpretación de datos como para la esmartización de productos y procesos en general, las TIC resultan imprescindibles.<sup>22</sup>

A pesar de todo ello, en este plano se percibe que queda todavía bastante camino por recorrer y que se utilizan a las TIC sobre todo como herramienta de soporte para los procesos industriales,<sup>23</sup> pero no para formar parte de las propuestas de valor que los fabricantes de bienes de equipo y productos lanzan al mercado.<sup>24</sup>

Es más, para una parte de las empresas industriales, las TIC resultan territorio extraño y frecuentemente estas últimas tienen que luchar contra síndromes de

<sup>22</sup> La Estrategia de Fabricación Avanzada 2020 que redactó el Gobierno Vasco concibe, por ejemplo, que la fabricación avanzada contemple la integración de las TIC y el internet en la producción.

<sup>23</sup> Que ayudan a aumentar la productividad, velocidad, flexibilidad y agilidad de procesos y/o a ganar en eficiencia y en consumo de energía.

<sup>24</sup> Cómo incidir en productos y servicios de mayor calidad, sofisticación o precisión, con prestaciones superiores, o al desarrollo de nuevas formas de interactuar a lo largo de la cadena de valor, así como concebir nuevos modelos de negocio.

*not-invented-here* (Cohen y Levinthal, 1990) en las casas manufactureras. Lo cual da pie a una brecha entre (muchos) fabricantes de equipamiento y proveedores de TIC.

Dicho esto, y a pesar de que bastantes empresas industriales no se sienten del todo capaces de integrar a las TIC en sus sistemas, los fabricantes de bienes de equipo son conscientes de que es una cuestión *sine qua non*.

Concluimos que, para que aterrice la esmartización y el tratamiento de datos entre la industria mediana y pequeña, es preciso que los propios fabricantes de bienes de equipo vayan tomando conciencia de que el apoyo a los clientes en sus operaciones también implica involucrarse en el campo de tratamiento de datos capturados de sus productos. Por lo tanto, parece indicado que los fabricantes de dichos bienes desarrollen capacidades propias y acciones de cooperación y de codesarrollo con proveedores TIC para que haya soluciones de (*big*) *data analysis* que estén a su altura y aporten valor.

- Falta de capacidad semántica para dar sentido a los datos desde múltiples perspectivas:

Hemos expuesto que un correcto análisis e interpretación de datos precisa un adecuado inventario de datos y unas herramientas y protocolos para procesarlos y ponerlos correctamente en contexto. Pero la cosa no acaba ahí, porque el «poner en perspectiva apropiadamente» puede ser una cuestión que afecte a diversos actores, con lo cual es posible que la interpretación de datos y mediciones se tenga que hacer en contextos con múltiples *stakeholders*, que pueden tener diferentes objetivos.

Ante este panorama, puede ser que diferentes actores estén interesados en diferentes tipos de mediciones, y por lo tanto la semántica y los algoritmos que sirven para explotar y dar sentido a las bases de datos deban ser lo suficientemente versátiles para alimentar la toma de decisiones de los respectivos *stakeholders* (Díaz, 2015). Esto implica que los captadores/procesadores de datos deben ser capaces de registrar, interpretar y «empaquetar» los datos de base, de tal manera que respondan a las diferentes necesidades y que todas las partes interesadas puedan entender los datos de forma adecuada. Esto está hoy en día lejos de ser una práctica común en la mayoría de los entornos productivos (Posada, 2015).

### 3.3.3. *Capacidad para relacionarse con clientes y conseguir su confianza para compartir o dar acceso a datos*

El último obstáculo a solventar en el camino de la esmartización es el menos tecnológico, pero no por ello menos crucial. Se trata de convencer a las partes implicadas a que decidan en efecto a favor de la esmartización y de la conexión de los procesos y activos que les unen. Esto es un asunto de crear confianza (*trust building*) y de ver los beneficios de proceder así (Bigdeli y Musson, 2015).

La realidad nos enseña que no se puede asumir que los usuarios de bienes de equipo o productos sean entusiastas por naturaleza en compartir datos sobre sus operaciones con los proveedores de los activos que usan. Es más, no es difícil encontrar a fabricantes de bienes de equipo que alegan que no observan mayor inquietud por parte de sus clientes a esmartizar sus bienes y hacerlos aptos para la transmisión y análisis de datos en conjunto.

Para ello, dichos clientes apelan a argumentos diversos. En primer lugar invocan motivos de protección y privacidad de datos. Cuando se evoluciona hacia sistemas interconectados, la ciberseguridad se convierte en un aspecto de especial relevancia y preocupación. Es más, el miedo a ciberataques constituye uno de los mayores obstáculos de cara a la adopción de conceptos *smart* en la industria (Navarro y Sabalza, 2016). Relacionado con esto, hay un miedo a fugas de información (Gebauer *et al.*, 2005), a dar salida a información sensible y, en general, a proporcionar datos a terceros. Asimismo, hay reticencia a revelar secretos acerca de cómo aprovechan los usuarios los bienes de equipo y productos y de cómo sacan ventajas competitivas de ellos. En relación a esto último, puede haber usuarios que sepan sacar más prestaciones de bienes específicos<sup>25</sup> que los propios fabricantes, y que prefieran no revelar sus secretos.

También hay usuarios que simplemente prefieren mantener el *status quo* entre proveedores y usuarios, y que después de la entrega de un bien no quieren lecciones sobre el uso del mismo por parte de terceros, o que muestran una falta de apuesta por invertir en intangibles. Para completar el cuadro, se puede señalar que, dentro de este contexto, muchos de los asuntos a los que se ha pasado revista en la sección 2.2 son de aplicación también aquí.

## 4. IMPLICACIONES

### 4.1. Implicaciones para empresas industriales

En base a todo lo anterior, opinamos que sería positivo que un mayor número de sectores y empresas manufactureras se familiarizaran con el concepto de servitización y, siguiendo su estela, con la esmartización, por las siguientes razones:

1. Es probable que la servitización vaya a influir progresivamente en la competitividad de los agentes económicos en un creciente número de sectores. Esto ocurrirá porque la competencia entre empresas no solo sucede en el plano del coste, la calidad o la diferenciación, sino también en el plano de los modelos de negocio, y la servitización es una manera de innovar en dichos modelos. Y aunque durante un cierto período puede haber una coexistencia de diferentes modelos de negocio en un mercado, es típico ver

<sup>25</sup> Algo comparable a cuando se tunea un vehículo o cuando se eleva la potencia de un motor.

cómo con el paso del tiempo un modelo acaba imponiéndose y todos los actores de un sector lo adoptan como un *de facto standard*.<sup>26</sup>

2. Otra razón por la cual se puede esperar un auge de prácticas de servitización es el hecho de que los clientes esperan cada vez más soluciones integradas en lugar de productos como tales.
3. Otro catalizador puede venir del hecho de que muchas ramas del sector industrial siguen basando su negocio en actividades y productos maduros y en los que el argumento de la «base instalada» tiene importancia. Como hemos explicado en la sección 2.3, en estos mercados maduros la demanda suele saturarse y eso hace difícil crecer en base a ventas de producto nuevo. Conforme esas ventas nuevas se reducen y se empequeñecen en comparación con el cúmulo de ventas en años pasados, aumenta el atractivo de explotar la base de activos ya vendidos e instalados como ‘parque de productos’ sobre los que se pueden ofrecer servicios para así abrir nuevas oportunidades de negocio y crear flujos de ingresos adicionales.
4. También juega a favor de la servitización la creciente concienciación de que la prestación de servicios aumenta la posibilidad de relacionarse con los usuarios y de interactuar con ellos más allá de la venta y entrega del producto. Las oportunidades que estas interacciones generan para aprender en profundidad de y con los clientes, para reforzar los vínculos con ellos y para diferenciar la oferta de una forma simbiótica, forman también alicientes para que los actores industriales promuevan prácticas de servitización.
5. Finalmente, y como hemos ilustrado en la sección 3, la esmartización de la mano del concepto Industria 4.0 augura la llegada y adopción de un sinfín de dispositivos y de un *modus operandi* que supondrá un impulso para la implementación de prácticas de servitización.

Para estar preparado ante este escenario, creemos que habrá que actuar tanto a nivel de empresas (industriales) individuales, como a nivel interempresarial e intersectorial. Sobre todo entre conjuntos de empresas industriales y las del mundo TIC.

#### 4.2. Implicaciones para los decisores políticos (*policy makers*)

La servitización no solo es una asignatura para empresas industriales, sino también para los decisores políticos.

---

<sup>26</sup> Por ejemplo, el sector de fotocopadoras dejó de vender máquinas a sus grandes usuarios casi por completo después de que el modelo de pago-por-uso (*pay-per-print*) de Rank Xerox se erigiera como la fórmula preferida de los clientes. Cosas similares han pasado o están pasando respecto a otros ejemplos que mencionamos al final de la sección 2.4.

Para empezar, opinamos que los organismos públicos tienen la responsabilidad de diseñar una estrategia industrial holística que tome en cuenta la importancia que los servicios avanzados y los principios de la servitización tienen para la competitividad de las empresas manufactureras, y que no los trate como factores exógenos a la política industrial.

Consiguientemente, opinamos que la administración pública y la política tienen un deber de cara a la sensibilización de las empresas (industriales) a incorporar el concepto de la servitización en sus estrategias competitivas. Lo cual puede hacerse vía (un rediseño de) políticas industriales y programas de apoyo a empresas. Es preciso que, sobre todo, las empresas industriales evolucionen hacia la oferta de sistemas integrales de producto-servicio, e innoven y se diferencien no solo de manera tecnológica sino también en cuanto a modelos de negocio y en sus formas de captar ingresos de las proposiciones de valor al mercado.

Con tal sensibilización, lo que se favorecerá principalmente es que una mayor proporción de las empresas manufactureras logren dotar a sus productos «tangibles» de servicios intangibles e *interfaces* que permitan la conexión e interoperabilidad entre dispositivos y funciones subyacentes. Ello permitirá aumentar su sofisticación y su componente de conocimiento, y hará que su competitividad y valor añadido sean más duraderos.

Asimismo, creemos que puede ser útil poner el foco en algunos sectores que son claves en la jurisdicción de cada administración pública y analizar qué tendencias en cuanto a modelos de negocio e irrupción de prácticas de servitización se observa en ellos para, en caso afirmativo, sensibilizar a empresas activas en las cadenas de valor correspondientes a adoptar medidas conforme a sus hallazgos.

En la misma línea de lo que argumentamos en la sección 4.1 respecto a «modelos de negocio que acaban imponiéndose en un sector», es típico observar que cuando los actores centrales o prescriptores en ciertas cadenas de valor optan por prácticas concretas de servitización (y/o esmartización), esto acaba revertiendo aguas arriba. Especialmente, para los actores que operan al final de la cadena, esto puede suponer un riesgo, dada la falta de visión que puedan tener para percibir estas tendencias a tiempo. Como consecuencia, estos actores pueden resultar vulnerables si no se adaptan a tiempo a los nuevos modos de operar en el mercado. En particular, si otros que parten de la misma situación sí logran hacerlo a tiempo.

Una vigilancia de este tipo de tendencias de mercado puede entonces servir como un sistema de alerta temprana con el que el sector público puede ayudar a vigilar los intereses de sectores y actividades económicas que considera claves.

Finalmente, opinamos que las políticas que buscan fomentar la esmartización de la industria (*cfr. uptake* de TIC y tecnologías relacionadas con el concepto de

Industria 4.0) deben aclarar que dicha esmartización no tiene que ser acogida solo para mejorar los procesos industriales, sino también para innovar en las propuestas de valor hacia el mercado y en las formas de interactuar con la demanda.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLMENDINGER, G., y LOMBREGLIA, R. (2005): «Four strategies for the age of smart services», *Harvard Business Review*, 83(10).
- ANDERSON P. y TUSHMAN L.M. (1990): «Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological change», *Administrative Science Quarterly*, 35.
- BAINES, T.S., LIGHTFOOT, H.W., BENEDETTINI, O. y KAY, J.M. (2009): «The servitization of manufacturing: a review of literature and reflection on future challenges», *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(5).
- BAINES, T., LIGHTFOOT, H. y SMART, P. (2011): «Servitization within manufacturing: Exploring the provision of advanced services and their impact on vertical integration», *Journal of manufacturing technology management*, 22(7).
- BAINES, T.S., WILSON, H., WALTON, I.M., TRANFIELD, D., MICHELE, P., MARTINEZ, V., et al. (2007): «State-of-the-art in product-service systems. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B», *Journal of Engineering Manufacture*, 221(10).
- BANNAT, A., BAUTZE, T., BEETZ, M., BLUME, J., DIEPOLD, K., ERTELT, C., GEIGER, F., GMEINER, T., GYGER, T., KNOLL, A., LAU, C., LENZ, C., OSTGATHE, M., REINHART, G., ROESEL, W., RUEHR, T., SCHUBOE, A., SHEA, K., STORK GENANNT WERSBORG, I., STORK, S., TEKOUO, W., WALLHOFF, F., WIESBECK, M. Y ZAEH, M. (2011): «Artificial cognition in production systems». *Automation Science and Engineering, IEEE Transactions on*, 8(1).
- BIGDELI, A. y MUSSON E. (2015): <http://fieldservice.com/university/is-servitization-the-key-to-manufacturers-long-term-survival/>
- BIKFALVI, A., LAY, G., MALOCA, S. y WASER, B.R. (2012): «Servitization and networking: Large-scale survey findings on product-related services.» *Service Business*, 7.
- CLARK, C. (1940): *The Conditions of Economic Progress*. Londres: Macmillan.
- COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D.A. (1990): «Absorptive-Capacity - A New Perspective on Learning and Innovation». *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, Nº 1.
- CROZET, C. y MILET, E. (2015): «Should everybody be in services? The effect of servitization on manufacturing firm performance». Working Papers 2015-19, CEPII research center.
- CUSUMANO, M.A. (2004): *The Business of Software*. Nueva York: Free Press.
- CUSUMANO, M., KAHL, S. y F.F. SUAREZ (2015): «Industry Evolution and the Competitive Strategies of Product Firms», *Strategic Management Journal*, Volume 36, Issue 4, April.
- DACHS B., BIEGE S., BOROWIECKI M., GUNTHER L., JAGER A., SCHARTINGER D. (2012): *The Servitization of European Manufacturing Industries*. Viena: AIT.
- DAVIES, A. (2004): «Moving base into high-value integrated solutions: a value stream approach», *Industrial and Corporate Change*, 13(5).
- DAVIES, A., BRADY, T., y HOBBDAY, M. (2006): «Charting a path towards integrated solutions», *MIT Sloan Management Review*, 47(3).
- DIAZ, J., POSADA, J., BARANDIARAN, I. y TORO, C. (2015): *Recommendations for sustainability in production from a machine-tool manufacturer*. KES-SDM.
- FURU, M. y OLSSON, J. (2013): *How to create value with solution offerings*. Department of Technology Management and Economics, Chal-

mers University of Technology, Gothenburg, Sweden, Report No. E2013:094.

- GARCIA ERAUZKIN, A. (2012): «Emprender en sectores maduros», *Boletín de Estudios Económicos*, LXVII (205) 177-196.
- GEBAUER, H. (2015): Keynote speech at 4<sup>th</sup> ICBS conference, Madrid, November.
- (2016): «Use-oriented product service systems in the early industry life cycle», *Ekonomiaz Revista vasca de Economía*, 89.
- GEBAUER, H., FLEISCH, E. y FRIEDLI, T. (2005): «Overcoming the service paradox in manufacturing companies», *European Management Journal*, 23(19).
- HUANG, H.C., CHU, W Y WANG, W.K. (2007): «Strategic Performance Measurement and Value Drivers: Evidence from International Tourist Hotels in an Emerging Economy», *Service Industries Journal*, 27.
- JOHNSON, M. y MENA, C. (2008): Supply Chain Management for Servitised Products: A Multi-Industry Case Study. *International Journal of Production Economics*, 114 (1), 27-39.
- KAMP, B. (2000): A visionary approach on the evolution of assembler-supplier relationships in conception and commercialisation of automobiles, Paper presented at 8th Gerpisa colloquium «The world that changed the machine» - The future of the auto industry for the 21st century, 8-10th June, 2000, Paris (France).
- (2015): «Esmartización del tejido productivo», Informe para la Diputación Foral de Bizkaia, San Sebastian, Mayo 2015.
- KAMP, B., OCHOA, A. y DIAZ, J. (forthcoming): «Smartization of products and buyer-supplier relationships as enablers for servitization: evidence from a machine tool producer in the context of advanced manufacturing».
- KAMP, B. y TÖZÜN, R. (2010): «Automotive Industry and Blurring Systemic Borders: the Role of Regional Policy Measures», *Int. J. Automotive Technology and Management*, 10(2/3).
- KINDSTRÖM, D. y KOWALKOWSKI, C. (2014): «Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective», *Journal of Business & Industrial Marketing*, 29(2).
- LAY, G. (Ed.) (2014): *Servitization in Industry*, Springer Verlag, Heidelberg.
- LAY, G., BIEGE, S., COPANI, G. y JAGER, A. (2010): «Relevance of services in European manufacturing industry», *Journal of Service Management*, 21(5).
- MARTINEZ, V., BASTL, M., KINGSTON, J. y EVANS, S. (2010): «Challenges in transforming manufacturing organisations into product-service providers», *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21(4).
- MATTHIEU CROZET y EMMANUEL MILET (2015): «Should everybody be in services? The effect of servitization on manufacturing firm performance», *Working Papers 2015-19, CEPII research center*.
- MATTHYSSENS, P. y VANDENBEMPT, K. (2010): «Service addition as business market strategy: identification of transition trajectories», *Journal of Service Management*, 21(5).
- MILLS, P. K. (1986): *Managing Service Industries: Organizational Practices in a Postindustrial Economy*. Cambridge, MA: Ballinger.
- MONT, O. (2002): «Clarifying the concept of product-service system», *Journal of Cleaner Production*, 10(3).
- NAVARRO, M. y SABALZA, X. (2016): «Reflexiones sobre la Industria 4.0 desde el caso vasco». *Ekonomiaz. Revista vasca de Economía*, 89.
- NEELY, A.D. (2009): «Exploring the Financial Consequences of the Servitization of Manufacturing», *Operations Management Research*, 2, 1.
- NEELY, A., BENEDETTINI, O. Y y VISNJIC, I. (2011): The Servitization of Manufacturing: Further Evidence. 18th European Operations Management Association Conference, Cambridge, 3-6 July 2011.
- OLIVA R. y KALLENBERG R. (2003): «Managing the Transition from Products to Services», *International Journal of Service Industry Management*, 14.
- PARIDA, V., RONNBERG-SJODIN, D., WINCENT, J. y KOHTAMÄKI, M. (2014): «Mastering the Transition to Product-Service Provision Insights into Business Models, Learning Activities, and Capabilities», *Research-Technology Management*, 57(3).
- PAWAR, K. S., BELTAGUI, A. y RIEDEL, J.C.K.H. (2009): «The PSO triangle: designing product, service and organisation to create value», *International Journal of Operations & Production Management*, 29(5).

- PENTTINEN, E. y PALMER, J. (2007): «Improving firm positioning through enhanced offerings and buyer–seller relationships», *Industrial Marketing Management*, 36(5).
- PORTER, M.E. y HEPELMANN, J.E. (2014): «How smart, connected products are transforming competition», *Harvard Business Review*, 92.
- POSADA, J., TORO, C., BARANDIARAN, I., OYARZUN, D., STRICKER, D., DE AMICIS, R., PINTO, E.B., EISERT, P., DOLLNER, J. y VALLARINO, I. (2015): «Visual computing as a key enabling technology for industrie 4.0 and industrial internet», *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 35(2) March.
- QUINN JB. (1992): *Intelligent Enterprise*. New York: Free Press.
- SAWHNEY, M., BALASUBRAMANIAN, S. y KRISHNAN, V.V. (2004): «Creating growth with services», *MIT Sloan Management Review*, 45(2).
- SCHROEDER, A. y KOTLARSKY, J. (2015): «Digital resources and their role in advanced service provision: a VRIN analysis». In T Baines & DK Harrison (eds), *Servitization: the theory and impact: proceedings of the spring servitization conference 18 - 19 May 2015, SSC2015*. Aston University, Birmingham (UK), pp. 67-74, Spring Servitization Conference SSC2015, Birmingham, United Kingdom, 18-19 May.
- SIMON, H.E. (1957): *Models of Man*. Nueva York: Wiley.
- SUAREZ, F.D., CUSUMANO, M.A. y KAHL, S.J. (2012): «Services and the business model of product firms: An empirical analysis of the software industry», *Management Science*, 59(2).
- TEECE, D.J. (1986): «Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy», *Research Policy*, 15.
- TUKKER, A. y TISCHNER, U. (eds.) (2006): *New Business for Old Europe: Product-Service Development, Competitiveness and Sustainability* (Sheffield, UK: Greenleaf Publishing).
- ULAGA, W. y REINARTZ, W.J. (2011): «Hybrid offerings: How manufacturing firms combine goods and services successfully», *Journal of Marketing*, 75.
- UTTERBACK, J.M. (1994): «Mastering the Dynamics of Innovation», Boston, MA: *Harvard Business School Press*.
- UTTERBACK, J. M. y ABERNATHY, W.J. (1975): «A dynamic model of process and product innovation», *Omega*, 3(6).
- VANDERMERWE S. y RADA J. (1988): «Servitization of Business: Adding Value by Adding Services», *European Management Journal*, 6(4).
- VARGO, S.L. y LUSCH, R.F. (2004): «Evolving to a new dominant logic for marketing», *Journal of Marketing*, 68.
- (2008): *Service-dominant logic: «Continuing the evolution»*, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1).
- VISNJIC KASTALI, I. y VAN LOOY, B. (2013): «Servitization: Disentangling the impact of service business model innovation on manufacturing firm performance», *Journal of Operations Management*, 31(4).
- WISE, R. y BAUMGARTNER, P. (1999): «Go downstream: The new imperative in manufacturing», *Harvard Business Review*, 77(5).
- WITTELL, L. y LÖFGREN, M. (2013): «From service for free to service for fee: Business model innovation in manufacturing firms», *Journal of Service Management*, 24(5).