

## **Technology Management in Restaurants: Development and Validation of a Measuring Instrument**

---

Alejandro Delgado Cruz

[delgadocruz@outlook.com](mailto:delgadocruz@outlook.com)

*Universidad Autónoma del Estado de México*

Elva Esther Vargas Martínez

[elvacolegio@hotmail.com](mailto:elvacolegio@hotmail.com)

*Universidad Autónoma del Estado de México*

Federico Rodríguez Torres

[economicon\\_50@hotmail.com](mailto:economicon_50@hotmail.com)

*Universidad Latina de América*

Juan Manuel Montes Hincapié

[jmontes@udem.edu.co](mailto:jmontes@udem.edu.co)

*Universidad de Medellín*

### **ABSTRACT**

Given the importance of technology as a factor in the generation of innovation, it is that its management is considered a strategic capability for the business benefit. However, both theoretical and empirical work on technology management in restaurant and service companies are almost non-existent. For this reason, the aim of the paper is to validate a measurement instrument, representing a vital tool for obtaining information and understanding this business phenomenon. The empirical study was carried out on a probabilistic sample of 132 restaurants in the tourist destination of Playa del Carmen, Mexico. Three factors emerged from the Exploratory Factor Analysis (EFA): technology strategy, R&D practices and technology assimilation. Overall, these factors accounted for 61.63% of the cumulative variance, in addition to having a satisfactory internal consistency according to Cronbach's alpha ( $\alpha = .909$ ). As a result, a reliable and valid instrument was obtained, demonstrating its ability to measure three pertinent dimensions of technology management in restaurants. Representing a theoretical contribution by extending the concept of technology management and adapting it to service companies; while practical contribution stems from the application of the instrument, which could support the monitoring of technology management and provide information to decision makers to facilitate tasks and innovation capabilities.

**KEYWORDS:** Technology Management, Restaurants, Exploratory Factor Analysis, Instrument Validation

## **Gestión Tecnológica en Restaurantes: Desarrollo y Validación de un Instrumento de Medición**

---

Alejandro Delgado Cruz

[delgadocruz@outlook.com](mailto:delgadocruz@outlook.com)

*Universidad Autónoma del Estado de México*

Elva Esther Vargas Martínez

[elvacolegio@hotmail.com](mailto:elvacolegio@hotmail.com)

*Universidad Autónoma del Estado de México*

Federico Rodríguez Torres

[economicon\\_50@hotmail.com](mailto:economicon_50@hotmail.com)

*Universidad Latina de América*

Juan Manuel Montes Hincapié

[jmontes@udem.edu.co](mailto:jmontes@udem.edu.co)

*Universidad de Medellín*

### **RESUMEN**

Dada la importancia de la tecnología como determinante en la generación de innovación, es que su gestión es considerada una capacidad estratégica para el beneficio empresarial; no obstante, los trabajos tanto teóricos como empíricos sobre gestión tecnológica en empresas restauranteras y otras de servicios, son casi inexistentes. Por este motivo, el objetivo del artículo es validar un instrumento de medición, representando una vital herramienta para la obtención de información y entender este fenómeno empresarial. El estudio empírico se realizó sobre una muestra probabilística de 132 restaurantes del destino turístico de Playa del Carmen, México. Tres factores surgieron del Análisis Factorial Exploratorio (AFE): estrategia tecnológica, prácticas de I+D y asimilación tecnológica. En conjunto, estos factores explicaron el 61.63% de la varianza acumulada, además de tener una consistencia interna satisfactoria de acuerdo con el estadístico alfa de Cronbach ( $\alpha=.909$ ). Como resultado, se obtuvo un instrumento fiable y válido, demostrando su capacidad para medir tres pertinentes dimensiones de la gestión tecnológica en empresas restauranteras. Representando un aporte teórico al ampliar el concepto de gestión tecnológica y adaptarlo en empresas de servicios; mientras que la aportación práctica deriva en la aplicación del instrumento, el cual pudiera apoyar en el monitoreo de la gestión tecnológica y brindar información a los tomadores de decisiones para facilitar las tareas y capacidades de innovación.

### **PALABRAS CLAVE:**

Gestión Tecnológica, Restaurantes, Análisis Factorial Exploratorio, Validación de Instrumento.

## INTRODUCCIÓN

A finales de los años setenta se empezó a explicar la gestión tecnológica como un elemento estratégico de las empresas productivas. Inicialmente, se enfocó en las prácticas de investigación y desarrollo (I+D), la estrategia comercial y, la prospectiva tecnológica (Drejer, 1997; Chanaron y Jolly, 1999; Pilkington y Teichert, 2006); posteriormente, se fue fortaleciendo procurando la sinergia de los recursos tecnológicos tangibles e intangibles, junto con el elemento humano para generar innovación (Chanaron, Jolly y Soderquist, 2002; Medellín, 2013). Ya en años recientes, la gestión tecnológica ha sido formulada bajo diversos modelos para su aplicación en sectores diferentes al industrial, tales como el restaurantero, turístico, educativo y político, entre otros; caracterizados por mantener sus actividades lejanas del uso único de tecnologías duras (McDermott, Kang y Walsh, 2001; Kang, 2006).

Manifestada la importancia de la gestión tecnológica en el ámbito organizacional, la comunidad académica ha prestado un especial interés en su estudio, observándose esto en el incremento de publicaciones científicas, así como en la apertura de nuevos programas educativos y centros especializados para su desarrollo y difusión (Pilkington y Teichert, 2006; Abro y Memon, 2008; Ansal, Aygoren y Ekmekci, 2008). De acuerdo con el análisis de Ansal *et al.* (2008), los temas de investigación que han sido más abordados están los relacionados con el cambio tecnológico, los aspectos organizacionales, el desarrollo de tecnologías emergentes, los procesos de producción, las políticas públicas y los sistemas de innovación; expresando así la ramificación del tema, pero a su vez reflejando el escaso desarrollo temático en el sector servicios.

Con base en lo anterior, se puede decir que la principal limitación de las investigaciones en gestión tecnológica, estriba en su incorporación a la práctica empresarial de los servicios, ya que aún se sigue aseverado que estas empresas carecen de gestión de la tecnología, y con ello, se pone en duda la generación de las capacidades de innovación, sobre todo en las micro y pequeñas empresas, que se ven restringidas a participar en las economías de gran escala (McDermott *et al.*, 2001; Kang, 2006).

Otra característica conferida a las empresas de servicios es la naturaleza de su producto, cuyos atributos efímeros, heterogéneos y perecederos, no encuadran con la imposición de la producción industrial y el uso intensificado de tecnologías duras, donde el resultado por excelencia es el bien tangible (Hjalager, 1999; McDermott *et al.*, 2001; Kang, 2006). Sin embargo, con el paso del tiempo, se ha demostrado que estas empresas prestadoras de servicios son altamente innovadoras y operan cada vez más con tecnologías para mejorar la calidad, hacer sus procedimientos más eficientes, seguros y sostenibles y, permitir el acceso de sus bienes y servicios a nuevos segmentos de mercado, entre otros (Howells, 2001).

En líneas generales, las empresas de servicios impactan directamente en la economía y competitividad de las regiones y países al ser un atractivo potencial para diversos nichos de mercado y ser empleadoras de recursos humanos locales para su operación (Wölfel, 2005). Ejemplo de ello, en 2002 la participación del sector de servicios de los países pertenecientes a la

OCDE, ascendió al 70% en valor añadido total; distinguiéndose Dinamarca, Estados Unidos, Francia, los Países Bajos y el Reino Unido, un grupo de países que experimentaron fuertes aumentos y, otros como Austria, Alemania, Italia y España, donde las cuotas se situaron entre el 65% y 70% (Wölfl, 2005). En el caso de México entre los años 2000 y 2015, el sector presentó 59.9% de participación promedio del Producto Interno Bruto (PIB), un comportamiento superior al promedio de los otros sectores productivos: agropecuario (3.3%), minería (9.2%), generación de electricidad, suministro de agua y gas (2.1%), construcción (8.0%) y manufactura (17.6%); siendo el sector servicios uno de los mejor posicionados a nivel nacional (Gutiérrez, Quintana y Vera, 2016). Cabe mencionar que, el sector servicios de México está compuesto por una amplia variedad de actividades, sobresaliendo aquellas realizadas por el comercio, los restaurantes y los hoteles (Aguayo y Álvarez, 2007).

En particular, el sector restaurantero mexicano está conformado por empresas dedicadas a brindar el servicio de alimentos y bebidas, tales como restaurantes, cafeterías, *fast food*, comedores industriales, bistros, fondas, fuentes de sodas, *food trucks*, pubs y cantinas, entre otros. Por esta multitud de empresas, es uno de los sectores de mayor volumen, calculando que existen más de 450 mil establecimientos en el país (INEGI, 2014). En términos económicos, este sector ha mantenido una tendencia de crecimiento durante los últimos años (4%), además de aportar en promedio por año 1.1 % del PIB total del país, convirtiéndose en uno de los más importantes del país. Asimismo, el número de establecimientos se asocia con la generación de empleos, superando los tres millones de puestos directos y el millón de indirectos (CANIRAC, 2015).

Al ser un sector de importancia económica, los restaurantes se enfrentan con el repentino desarrollo de innovaciones e invenciones que conjuntan elementos tecnológicos, culturales y ambientales; provocando la reducción del ciclo de vida de los productos convencionales y generando un patrón en las tendencias gastronómicas y en el servicio de alimentos (Ottenbacher y Harrington, 2009). Asimismo, la preocupación por satisfacer a los clientes más exigentes, ha motivado la introducción intensificada de tecnologías para agilizar los procesos de servicio, reducir costos y mejorar la comercialización, favoreciendo de esta manera su posición en el mercado (Meuter, Ostrom, Roundtree y Bitner, 2000; Huber, Hancer y George, 2010; Pesonen y Horster, 2012; Ozturk, Palakurthi y Hancer, 2012; Kimes y Collier, 2014; Ruiz, Gil y Berenguer, 2014; Heo, 2016).

Del mismo modo, esfuerzos teóricos y empíricos apuntan a establecer una fuerte vinculación entre la gestión tecnológica y la capacidad de innovación (Medellín, 2013). Así entonces, medir la gestión tecnológica representa una vital estrategia de información, que permite tomar decisiones con un elevado grado de impacto, al mismo tiempo de generar mejores bienes y servicios para competir en los mercados globales. Por tal razón, el propósito de este estudio fue validar un instrumento de medición de la gestión tecnológica para su aplicación en las empresas restauranteras.

El artículo se encuentra dividido en cuatro apartados, el primero remite a la revisión de literatura donde se dan a conocer aspectos de la gestión tecnológica y su proximidad en el contexto de los restaurantes. El segundo, refiere a las etapas seguidas para el diseño y desarrollo del instrumento.

Posteriormente, se presentan los resultados obtenidos de la validación, para después finalizar con las conclusiones y sugerencias que se desprenden del trabajo.

## **UN ACERCAMIENTO A LA GESTIÓN TECNOLÓGICA**

La gestión tecnológica se ha convertido en una disciplina académica ubicada en el campo de la administración y el *management* (Pilkington y Teichert, 2006; Abro y Memon, 2008; Ansal *et al.*, 2008). Su conceptualización es diversificada en la literatura, una de ellas, es tomada del *Task Force on Management of Technology* (1987), definida como un proceso que incluye la planificación, dirección, control y coordinación del desarrollo e implementación de las capacidades tecnológicas para dar forma y lograr los objetivos estratégicos de una organización. Otra propuesta conceptual es la de Swathi y Kancharla (2013), quienes la consideran un campo interdisciplinario que integra la ciencia, el conocimiento, la práctica de la ingeniería y la gestión, expresando con ello una combinación de aspectos técnicos y gerenciales que dan como resultado una actividad transversal de apoyo a los procesos de los negocios.

A la par, Chanaron y Grange (2006) la conciben como la utilización, integración y apropiación de la tecnología; a su vez, percibiendo a la tecnología como una variable de impacto que dirige la visión estratégica, funciones y procedimientos de las empresas y de los usuarios (productores y clientes), resultando en un conjunto de herramientas prácticas que permiten crear valor, generar nuevos mercados y oportunidades, así como reducir los costos de producción y de transacción. Mientras que Medellín (2013), la alude como un área estratégica que se encarga de comprender y desarrollar la innovación empresarial a partir de su modelaje, prácticas y medición de sus impactos que tienen en la competitividad de las localidades y regiones. Por ende, se puede decir que la gestión tecnológica es el campo que desarrolla la capacidad de análisis, interpretación y manipulación del comportamiento tecnológico para lograr innovaciones.

Cuando las empresas innovan, las capacidades que se utilizan para desarrollar los nuevos productos y procesos, están relacionadas directamente con la tecnología (Khalil, 2000); la cual no sólo se remite a instrumentos o máquinas, sino que también a un cuerpo de conocimientos estructurados, verificados y sistematizados. Por ello, no es de extrañar que Wernerfelt (1984) la considerará uno de los recursos más significativos de las empresas, percibiéndola como el conjunto de conocimientos, productos, procesos, herramientas y sistemas utilizados en la creación de bienes y en la prestación de servicios.

De este modo, la tecnología está desempeñando un papel cada vez más importante en las empresas de servicios; sin embargo, su gestión crea dificultades para éstas al no existir marcos que les orienten sobre cómo desarrollar y aplicar estrategias para su sector, retomando continuamente el referente industrial (Hjalager, 1999). Una gran diferencia radica en el modelo de transformación en el que se procesan las materias primas y se ponen en el inventario de productos terminados a la espera de la demanda del cliente; contrariamente, en las empresas de servicios las operaciones estandarizadas y lineales son un problema, dado que los servicios no se

pueden almacenar y su producción es inmediata cuando el cliente lo requiere (McDermott *et al.*, 2001; Kang, 2006).

Por esta razón, para añadir valor a un servicio, entran en acción tanto las tecnologías duras como las blandas, éstas últimas provenientes de las capacidades intelectuales de los trabajadores, las cuales se basan en el uso útil de los conocimientos estructurados y sistematizados de la organización para innovar (Kang, 2006). Sugiriendo la hipótesis de que la gestión tecnológica tiene una influencia sobre la capacidad de innovación. Sin embargo, para llegar a su comprobación primero se necesita delimitar teórica y conceptualmente la gestión tecnológica, además de adaptarla en el contexto de las empresas de servicios; siendo un primer paso la exploración de dimensiones o constructos que permitan medirla.

En este sentido, la gestión tecnológica se encuentra en una etapa que requiere de avalar su relevancia en los negocios. Algunas investigaciones ya han empezado a develar el impacto de las capacidades tecnológicas en el éxito de las empresas, sobre todo aquellas relacionadas con el aumento de la inversión en las tareas de I+D, encontrado efectos positivos sobre los ingresos por ventas, la productividad, así como en el desarrollo de nuevos productos (Kropsu, Haapasalo y Rusanen, 2009; Jemala, 2012; Unsal y Cetindamar, 2015). Igualmente, los trabajos evidencian cómo el factor tecnológico se ha estudiado para dar explicación a diversos fenómenos empresariales, entre ellos, la forma de brindar servicios de calidad, competir en los mercados e innovar en los sectores (Huang, Wu, Lu y Lin, 2016). Por último, estos estudios animan a continuar con esta labor investigativa, ya que todavía quedan sueltos los temas de co-creación tecnológica, rendimiento de los sistemas tecnológicos y asimilación tecnológica en los servicios.

## **GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA RESTAURANTERA**

Los restaurantes se caracterizan por pertenecer a un sector empresarial altamente volátil que sufre de elevados niveles de incertidumbre sobre las demandas del cliente y los recursos disponibles. Por ende, están ansiosos por orientar sus estrategias hacia el desarrollo tecnológico para ser capaces de adaptarse al entorno turbulento; donde, la tecnología se convierte en un factor significativo en el funcionamiento de estos negocios, con grandes desarrollos en las capacidades tecnológicas para la elaboración de alimentos, los avances en las competencias digitales y la introducción de *softwares* sofisticados para apoyar la prestación de los servicios (Hjalager, 1999; Ruiz *et al.*, 2014; Heo, 2016).

En este tipo de empresas, el uso de la tecnología va desde un uso mínimo con equipo de cómputo, Internet y paquetes de ofimática, a un uso más extenso al emplear sistemas de información, *softwares* para la gestión, sistemas de asistencia y tiempo, recaudación de costos, equipo y utensilios para nuevas formas en la preparación de los alimentos (Ruiz *et al.*, 2014; Heo, 2016). Así, cada vez más los operadores de restaurantes están utilizando la tecnología para controlar sus actividades de manera más eficiente, proporcionar un mejor servicio a los clientes y ampliar sus esfuerzos de comercialización; destacando la popularidad de las tecnologías de

pago (*e.g.* dispositivos a la mesa, las carteras móviles y la autorización de tarjetas de crédito inalámbricas) entre restaurantes y consumidores (Kimes y Collier, 2014).

A la par, Huber *et al.* (2010), muestran que gran porcentaje de restauranteros emplea distintas tecnologías en los procesos de servicio, tales como hacer reservaciones, ordenar la comida vía sistemas de comandas electrónicas y usar recursos para su promoción en medios digitales. Estos hallazgos apoyan la idea de que la mayoría de los restaurantes utilizan la tecnología como herramienta para hacer sus procesos más eficientes y promocionarse. Mientras que también su estudio dio cuenta que la integración tecnológica con otros procesos como el pedido de los proveedores es limitada y el uso estratégico de los sistemas está subutilizado; asimismo, mostró que sólo un pequeño porcentaje (28.9%) de restaurantes hacen uso de aplicaciones más avanzadas como la programación de empleados.

Por otro lado, las tecnologías también son aplicadas para la gestión de ingresos de los restaurantes, ayudando a la maximización de la entrada de dinero y toma de decisiones de inversión; además de auxiliar en los procesos de planificación de espacios y mesas, el control de la duración de la comida y la optimización de la combinación de precios (Heo, 2016). Con esto converge Kimes (2008), quien expone cómo la tecnología puede implantarse para aumentar los ingresos, ofrecer un servicio en tiempo óptimo (consistente y rápido) y personalizado (atención amable y respetuosa), así como controlar la calidad de los alimentos (temperaturas, puntos de cocción y montajes correctos); ya que, con ello se logran reducir los tiempos de producción y de servicio, aparte de disminuir las pérdidas por devolución de platillos que no cumplen con los estándares de calidad.

Igualmente, las tecnologías utilizadas en la interacción con el cliente (*e.g.* sistemas de reservas *online* y menús interactivos), extienden la ventaja competitiva para los restaurantes, al mejorar la comunicación, la planeación y la organización del servicio. Otras tecnologías están asociadas con el cliente a través de plataformas digitales que sirven para conocer los nichos de mercado e informar a los consumidores acerca de la existencia y naturaleza de los servicios y el negocio (Ruiz *et al.*, 2014; Heo, 2016). Además, se ha demostrado que la tecnología permite recopilar datos sobre los clientes para personalizar sus servicios; algunas de las aplicaciones en la industria restaurantera incluyen sistemas de pago sin efectivo, inteligencia de edificios, fidelización de clientes, rastreo de inventario, administración de activos y sistemas de reservación (Ozturk *et al.*, 2012). Según Horovitz (2012), casi la mitad de los comensales de restaurantes casuales prefieren usar el pago mediante tabletas digitales por comodidad y seguridad, ya que estos dispositivos permiten a los clientes hacer su pago en el sitio utilizando sus tarjetas de crédito o débito y conservando su información durante el proceso. Asimismo, informa que 25% de los clientes de restaurantes *fast-food* están dispuestos a usar el pago móvil; evidenciando así, nuevas formas de ventas mediante estos sistemas. Otras recientes tecnologías son referidas a las *Near Field Communications* (NFC), que son empleadas en dispositivos inteligentes para el escaneo de pagos y la adquisición de información (Pesonen y Horster, 2012; Kimes y Collier, 2014).

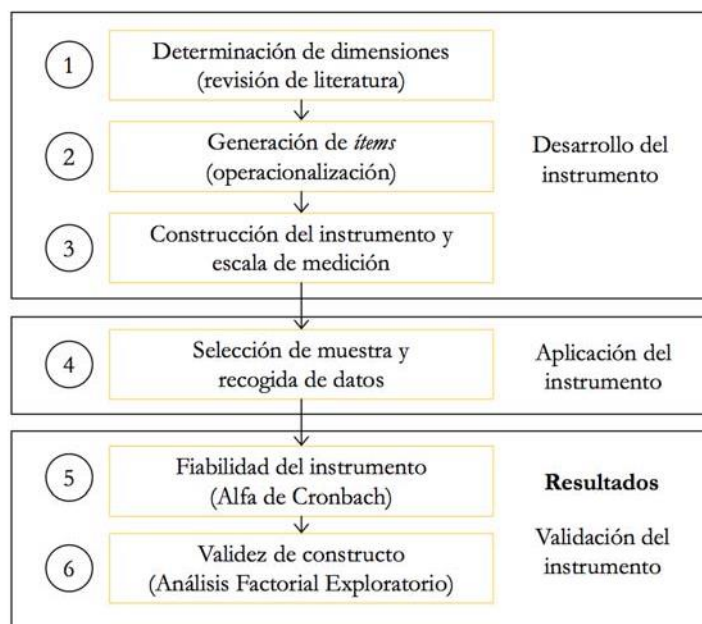
Con lo anterior, se aprecia el valor de la tecnología en restaurantes, sin embargo, queda por estudiar la complejidad de su gestión, es decir, no basta sólo con su uso, sino que más bien las

empresas deben ser capaces de planificar, asimilar y resguardar sus tecnologías con miras a generar innovación y ser competitivas.

## METODOLOGÍA

Para desarrollar y validar la escala sobre los factores de gestión tecnológica en restaurantes, se siguió un procedimiento metodológico de carácter cuantitativo, de diseño transversal y alcance exploratorio, a partir de las siguientes etapas (Figura 1):

Figura 1. Etapas para el desarrollo y validación del instrumento



Fuente: Elaboración propia.

### **Etapa 1. Determinación de dimensiones**

Dentro de la literatura, se identifican diversas actividades de la gestión tecnológica, entre las que destacan la planificación, previsión, estrategia, adquisición, protección, transferencia y evaluación tecnológicas, así como la administración de la I+D y de las innovaciones empresariales (Escorsa y Maspons, 2001; Cetindamar, Phaal y Probert, 2009; Medellín, 2013; Swathi y Kancharla, 2013; Faizal, Zaidi y Othman, 2014; Unsal y Cetindamar, 2015). Esto pone en evidencia la magnitud del concepto y su impacto en la actividad empresarial, sin embargo, el que aún no exista un cuerpo consolidado, dificulta su estudio y medición en las empresas. Para llegar a un encuadre, este estudio conceptualiza a la gestión tecnológica como la práctica basada en el conocimiento derivado del análisis e interpretación del comportamiento tecnológico, cuyo fin es desarrollar la

innovación empresarial mediante la estrategia tecnológica, las prácticas de I+D y la asimilación tecnológica.

#### **a) Estrategia tecnológica**

Este tipo de estrategia consiste en la explotación de las oportunidades tecnológicas para la supervivencia y el crecimiento de la empresa, donde se incluyen procesos de búsqueda y recopilación de datos pertinentes sobre el mercado que ayudan a detectar el valor de las tecnologías para el desarrollo de nuevos productos, prestación de mejores servicios y novedosas formas de interacción con los clientes (Escorsa y Maspons, 2001; Faizal *et al.*, 2014; Săvescu, 2014). Asimismo, apoya a alertar sobre cualquier innovación, evolución o situación inaudita que se presente en el sector restaurantero.

Por otro lado, esta dimensión tiene la tarea de alinear los objetivos organizacionales con las actividades tecnológicas; para ello, los estrategas y personal a través de competencias y mecanismos explotan las tecnologías para el desarrollo de innovaciones. Otro factor estratégico es la protección intelectual de la tecnología, actividad que incluye la implantación de políticas y normativas, para asegurar que los activos, incluidos los conocimientos y la experiencia incorporados en los productos y procesos, no sean sustraídos y utilizados sin permiso de la empresa desarrolladora (Cetindamar *et al.*, 2009; Faizal *et al.*, 2014).

#### **b) Prácticas de I+D**

En la actualidad, las prácticas de I+D están vinculadas con el quehacer de las universidades y sectores industriales, donde se concentra y genera una gran cantidad de conocimientos a través de los centros de I+D+i, las incubadoras tecnológicas y otros departamentos semejantes. De igual forma, las prácticas de I+D han pasado a ser componente de las empresas restauranteras, en especial de las grandes franquicias de comida rápida o de especialidades culinarias, donde sus procesos tienen controles específicos de calidad, logística, sanidad, entre otros; que se pueden conseguir y estandarizar a través de su adecuado diagnóstico, monitoreo e investigación. Otra forma de evidenciar las prácticas de I+D, es en el desarrollo de ideas y en la rapidez con que se lanza un nuevo producto, servicio o proceso al mercado (Swathi y Kancharla, 2013; Unsal y Cetindamar, 2015); del mismo modo, se asocia con los recursos económicos que se destinan para su financiamiento, el cual en muchas ocasiones se vuelve una de las barreras más grandes para los restaurantes.

#### **c) Asimilación tecnológica**

La asimilación es clave para adquirir y aprovechar tecnologías de forma eficiente y hacerla funcional tanto para las empresas como para los clientes (Meuter *et al.*, 2000; Bitner, Ostrom y Meuter, 2002; Ozturk *et al.*, 2012). Ésta asegura que se siga enriqueciendo el patrimonio

tecnológico, no solamente por la compra de tecnologías, sino también por la contratación y formación de recursos humanos para su manejo y aprovechamiento (Cetindamar *et al.*, 2009; Swathi y Kancharla, 2013). Los resultados de una eficiente asimilación tecnológica se ven reflejados en la satisfacción y fidelización de los clientes a través del servicio que reciben, por tanto, es esencial para generar innovaciones y valor en los servicios y, sus derivados.

## Etapa 2. Generación de ítems

Una vez que se identificaron las dimensiones en la literatura, se procedió a su operacionalización y a la elaboración del instrumento para la recolección de datos, el cual pasó por una validez de contenido avalado por expertos en el tema, quienes dieron sus sugerencias y aportaciones con el fin de elevar la calidad y perfeccionar el instrumento, logrando obtener un total de 19 ítems para medir las tres dimensiones propuestas (tabla 1).

Tabla 1. Operacionalización de las dimensiones

Dimensión	Clave	ítem
<b>Estrategia tecnológica</b>	ítem_001	La empresa maneja recursos tecnológicos que le aportan ventajas competitivas
	ítem_002	La empresa cuenta con una persona especializada en tecnología
	ítem_003	La empresa identifica las oportunidades tecnológicas para innovar
	ítem_004	La empresa utiliza recursos tecnológicos para interactuar con el cliente
	ítem_005	La empresa emplea tecnologías con el fin de brindar un mejor servicio al cliente
	ítem_006	La empresa implementa políticas de resguardo sobre los procesos y tecnologías para evitar fugas de la información
	ítem_007	La empresa identifica mecanismos o medios que favorecen el desarrollo de una idea
<b>Prácticas de I+D</b>	ítem_008	La empresa tiene prácticas de investigación
	ítem_009	La empresa aplica nuevos conocimientos en el desarrollo de una idea
	ítem_010	La empresa cuenta con recursos financieros para el desarrollo de ideas
	ítem_011	La empresa es rápida para lanzar nuevos productos y servicios
	ítem_012	La empresa utiliza algún mecanismo de protección intelectual
<b>Asimilación tecnológica</b>	ítem_013	La empresa está al tanto de las tendencias tecnológicas del sector restaurantero
	ítem_014	La empresa aprovecha las tecnologías para innovar
	ítem_015	La empresa aprovecha la tecnología para la toma de decisiones
	ítem_016	La empresa evalúa los recursos tecnológicos del sector para su adquisición
	ítem_017	La empresa invierte en tecnologías para hacer más eficiente el servicio
	ítem_018	Los trabajadores cuentan con habilidades para emplear los recursos tecnológicos
	ítem_019	La empresa brinda capacitación para garantizar el uso de las tecnologías

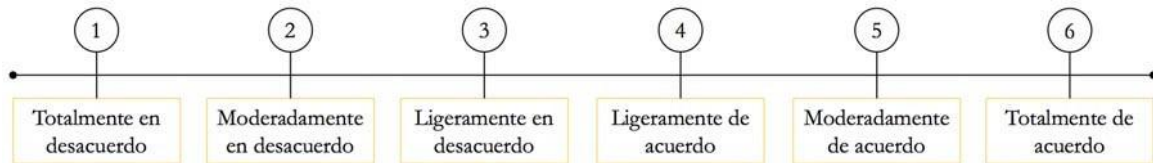
Fuente: Elaboración propia.

## Etapa 3. Construcción del instrumento y escala de medición

El instrumento se integró por dos secciones, la primera estuvo compuesta por los ítems que miden las tres dimensiones de la gestión tecnológica: estrategia tecnológica, prácticas de I+D y

asimilación tecnológica. Además, de presentar una escala tipo Likert de seis puntos, que fue de 1 “Totalmente en desacuerdo” a 6 “Totalmente de acuerdo” (figura 2). La segunda sección estuvo conformada por una ficha técnica para la caracterización de las unidades de análisis, donde se preguntó sobre el tipo de empresa, la antigüedad, el tamaño, el tipo de clientela y la especialidad gastronómica.

Figura 2. Escala de medición



Fuente: Elaboración propia.

#### **Etapas 4: Selección de la muestra y recogida de datos**

Se trató de una muestra probabilística integrada por 132 restaurantes que operan en Playa del Carmen, México; número muestral de una población de 200 empresas, según datos obtenidos del INEGI (2016). La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario autoadministrado a gerentes de los restaurantes durante el mes de mayo de 2016. Cabe señalar que en dicho proceso se informó a los respondientes sobre el uso académico de los datos y el anonimato de sus respuestas.

Así, la muestra estuvo compuesta por restaurantes emprendidos y constituidos por socios (34.8%), familias (23.5%), únicos dueños (19.7%), franquicias (15.9%) y cadenas (6.1%). Con base en el número de trabajadores, la mayoría de las empresas fueron pequeñas (87.9%), con una antigüedad variada, ya que 15.9% ha operado hasta cinco años, 75.7% de seis a veinte años y 8.4% de 21 a 30 años. Respecto al cliente que atienden, se identifica el turista de sol y playa de origen estadounidense, por lo que brindan una amplia oferta gastronómica internacional, entre las que destacan la mexicana (16.7%), italiana (16.7%), cocina del mar (15.9%) y la especializada en cortes de carne (14.4%), entre otras.

#### **Etapas 5 y 6: Tratamiento estadístico de los datos**

A partir de los datos obtenidos, se realizaron pruebas estadísticas para soportar la pertinencia del instrumento. Tales pruebas fueron a) el alfa de Cronbach para verificar la fiabilidad (etapa 5) y b) el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) para comprobar la validez de las dimensiones (etapa 6); haciendo uso de la herramienta estadística SPSS (versión 22).

## RESULTADOS

### a) Fiabilidad del instrumento

El método de consistencia interna basado en el alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) permitió estimar la fiabilidad del instrumento en función de dos términos, primero, por el número de *ítems* (o longitud de la prueba) y, segundo, por la proporción de varianza total de la prueba correspondida a la covarianza entre sus partes (Cronbach, 1951). Este estadístico se verifica en una escala que va de cero a uno, cuyo coeficiente resultante debe ser superior a .700 para ser aceptable (Oviedo y Campos, 2005). El resultado indica que el instrumento en cuestión cubre satisfactoriamente con el criterio de fiabilidad al obtener un valor de .909 ( $n=132$ ,  $\text{ítems}=19$ ), además de no tener la necesidad de eliminar algún *ítem* redundante que afectara la consistencia interna, tal como se muestra en la tabla 2; por tanto, se puede decir que el instrumento es fiable.

Tabla 2. Estadísticos de los elementos

<i>ítem</i>	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ítem_001	.615	.903
ítem_002	.586	.904
ítem_003	.562	.904
ítem_004	.510	.905
ítem_005	.686	.901
ítem_006	.669	.901
ítem_007	.647	.902
ítem_008	.609	.903
ítem_009	.555	.904
ítem_010	.593	.903
ítem_011	.631	.902
ítem_012	.529	.905
ítem_013	.431	.908
ítem_014	.524	.906
ítem_015	.488	.906
ítem_016	.488	.906
ítem_017	.514	.905
ítem_018	.480	.907
ítem_019	.544	.905

Fuente: Elaboración propia.

### b) Validez de constructos mediante el AFE

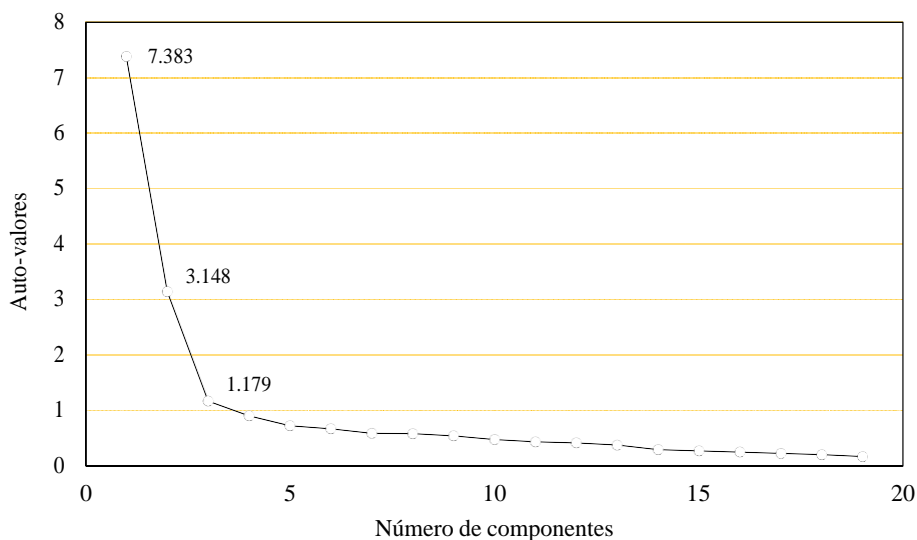
El Análisis Factorial Exploratorio (AFE) es una técnica multivariante por excelencia para indagar el conjunto de variables latentes o factores comunes que explican las respuestas a los *ítems* de un instrumento. Su objetivo es reducir un conjunto de variables cuantitativas aleatorias

(interrelacionadas) en un grupo de factores latentes (independientes). El éxito de esta técnica queda garantizado en la medida que su resolución cumpla dos requisitos: el principio de parsimonia y la interpretabilidad de los factores elegidos; de tal forma que, los factores siempre serán, en número, inferiores a las variables iniciales (Goldberg y Velicer, 2006; Lloret, Ferreres, Hernández y Tomás, 2014).

Antes de proceder a realizarlo, se verificó la bondad de ajuste de los datos al modelo, es decir, la factibilidad de los datos con respecto al tamaño de la muestra para una reducción de dimensiones óptimas. Para ello, se consideraron tres criterios estadísticos: a) la determinante de la matriz, cuyo valor debe ser inferior a .050; b) el test de esfericidad de Bartlett o niveles de significación, con un valor por debajo de .050; y el índice de Kaiser Meyer Olkin (KMO) que tiene que alcanzar un valor superior a .800 (Kaiser, 1974; Lloret *et al.*, 2014). El instrumento en tratamiento reportó un valor determinante de .000 y un KMO de .892; de igual manera, la prueba de esfericidad de Bartlett que contrasta la hipótesis nula de tener una matriz de correlaciones idéntica, resultó significativa ( $\chi^2=1354.741$ ; g.l.=171;  $p=.000$ ) lo que permitió una adecuación muestral.

Después de las corroboraciones anteriores, resultó oportuno efectuar el AFE, empleando el análisis de componentes principales como método de extracción y el análisis varimax con normalización Kaiser como método de rotación. Primero, como se observa en el gráfico de sedimentación (figura 3), de los 19 componentes posibles, la estructura factorial consideró tres factores de explicación eficientes al obtener autovalores iniciales por encima del valor de uno; donde los demás componentes situados por debajo del punto de inflexión fueron descartados, evidenciando de esta manera el principio de parsimonia.

Figura 3. Gráfico de sedimentación



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, se constató que en su conjunto los tres factores extraídos alcanzaron una varianza explicada de 61.63% (tabla 3), porcentaje que muestra la eficiencia de las dimensiones para ser interpretadas. Asimismo, en la tabla 4 se pueden apreciar los valores de cada uno los *ítems*, cuyas comunalidades ( $h^2$ ) y cargas factoriales fueron superiores a .500 (tabla 5), criterio a partir del cual se consideran como aceptables (Goldberg y Velicer, 2006; Lloret *et al.*, 2014). Con tales resultados, se puede decir que el instrumento que mide las dimensiones de gestión tecnológica está sustentado por una validez de constructos.

Tabla 3. Varianza total explicada de los componentes

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% varianza	% acumulado	Total	% varianza	% acumulado	Total	% varianza	% acumulado
1	7.383	38.855	38.855	7.383	38.855	38.855	4.300	22.632	22.632
2	3.148	16.569	55.425	3.148	16.569	55.425	4.180	22.002	44.635
3	1.179	6.208	61.633	1.179	6.208	61.633	3.230	16.998	61.633
4	.913	4.803	66.436						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Matriz de componentes principales

ítem	$h^2$	Componente		
		1 Estrategia tecnológica	2 Asimilación tecnológica	3 Prácticas de I+D
ítem_006	.778	.836		
ítem_003	.701	.809		
ítem_005	.693	.744		
ítem_004	.605	.736		
ítem_001	.570	.676		
ítem_002	.525	.658		
ítem_007	.543	.535		
ítem_018	.654		.804	
ítem_019	.671		.795	
ítem_014	.625		.773	
ítem_017	.607		.761	
ítem_016	.555		.726	
ítem_013	.528		.717	
ítem_015	.543		.652	
ítem_010	.679			.772
ítem_011	.696			.755
ítem_012	.562			.704
ítem_009	.599			.665
ítem_008	.575			.630

Fuente: Elaboración propia.

Una vez revisados los resultados anteriores, se volvió a ratificar la fiabilidad de cada uno de los componentes extraídos del AFE. Como se puede observar en la tabla 5, la consistencia interna de cada dimensión fue satisfactoria al obtener un alfa de Cronbach por encima del .700, como valor mínimo requerido (Oviedo y Campos, 2005).

Tabla 5. Alfa de Cronbach

<b>Dimensión</b>	<b>Número de ítems</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Estrategia tecnológica	7	.894
Prácticas de I+D	5	.846
Asimilación tecnológica	7	.879

Fuente: Elaboración propia.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

La gestión tecnológica es un concepto reciente y en desarrollo para las empresas de servicios, especialmente para los restaurantes. El factor tecnológico como tal ha sido estudiado y medido desde diversas perspectivas demostrando sus beneficios; sin embargo, desde la complejidad de la gestión tecnológica aún no se han dilucidado esquemas teóricos y metodológicos que permitan medirla con precisión. Su importancia radica al ser considerada como una variable que impacta directamente en la capacidad de innovación de las empresas, por ello, resulta de interés su estudio y construcción de instrumentos para su medición, análisis y comprensión.

Esta investigación aporta evidencia empírica sobre el tema de gestión tecnológica en el sector restaurantero, al diseñar y validar un instrumento para su medición. Considerando las aportaciones de la literatura científica, se abordó a la gestión tecnológica desde tres dimensiones: estrategia tecnológica, prácticas de I+D y asimilación tecnológica. Una vez identificadas, se procedió a operacionalizarlas, además de desarrollar una escala de medición, para después aplicar el instrumento a una muestra de 132 restaurantes. El análisis arrojó un buen ajuste estadístico y una fiabilidad satisfactoria al obtener un alfa de Cronbach global de .909, así como en cada uno de los componentes: estrategia tecnológica ( $\alpha=.894$ ), prácticas de I+D ( $\alpha=.846$ ) y asimilación tecnológica ( $\alpha=.879$ ). Por su parte, el AFE mostró la validez del instrumento, al identificar tres componentes con una varianza explicada del 61.63% y, corroborar que los *ítems* permanecieron en cada uno de los constructos formulados.

El estudio representa tanto un aporte teórico como empírico, por un lado, al ampliar y adoptar el concepto de gestión tecnológica en las empresas de servicios y, por el otro, al validar una herramienta de medición para obtener información de este fenómeno empresarial. Cabe señalar que los resultados de este artículo podrían evidenciar que las tres dimensiones (estrategia tecnológica, prácticas de I+D y asimilación tecnológica) de la gestión tecnológica se pueden medir y, por ende, formar parte de las estrategias de los restaurantes. Empero, las limitaciones de la investigación giran en torno al tamaño y naturaleza de la muestra, ya que se trató de un grupo pequeño de restaurantes de un destino turístico. Por tanto, se recomienda que los

resultados no sean generalizados, ya que pudiera haber cambios significativos si las empresas y los contextos de estudio son distintos. En este sentido, se sugiere investigar con una muestra de empresas heterogéneas o realizar una comparación de métodos para analizar los resultados.

Por último, son líneas de investigación aquellas que estudien los fenómenos tecnológicos en las empresas restauranteras con el fin de explorar otras variables y contribuir a su desarrollo.; quedando pendiente someter a prueba la hipótesis que la gestión tecnológica tiene una influencia sobre la capacidad de innovación en empresas de servicios. También son temas de interés aquellos que aborden la transferencia de tecnologías y la co-creación tecnológica, así como el rendimiento de los sistemas y ecosistemas tecnológicos para generar innovaciones. Otras líneas emergentes están relacionadas directamente con las empresas de servicios y sectores (*e.g.* el turismo) donde se había aseverado que la tecnología para innovar no tendría lugar, sobre todo en países donde su actividad tiene gran impacto económico, como es el caso de México.

## REFERENCIAS

- Abro, Q. M. y Memon, Z. A. (2008). Recent developments in management of technology: education and training. Knowledge Management International Conference 2008, Langkawi.
- Aguayo, E. y Álvarez, L. (2007). Análisis econométrico del sector servicios en las regiones de México, 1993-2001. *Investigación Económica*, 66(261): 35-60.
- Ansal, H., Aygoren, H. y Ekmekci, U. (2008). Research characteristics and agenda of technology management discipline in Turkey. PICMET 2008 Proceedings, South Africa, :1973-1984. <http://dx.doi.org/10.1109/PICMET.2008.4599818>
- Bitner, M. J., Ostrom, A. L. y Meuter, M. L. (2002). Implementing successful self-service technologies. *Academy of Management Executive*, 16(4): 96-109. <http://dx.doi.org/10.5465/AME.2002.8951333>
- CANIRAC (2015). Todo sobre la mesa. Dimensiones de la industria restaurantera. Cifras de la industria restaurantera para maximizar su potencial económico. México: Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC).
- Cetindamar, D., Phaal, R. y Probert, D. R. (2009). Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities. *Technovation*, 29(4): 237-246. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.004>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3): 297-334. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02310555>
- Chanaron, J. J. y Grange, T. (2006). Towards a re-definition of technology management. The 3rd IEEE International Conference on Management Innovation and Technology 2006, Singapore.
- Chanaron, J. J. y Jolly, D. (1999). Technological management: Expanding the perspective of management of technology. *Management Decision*, 37(8): 613-621.

<https://doi.org/10.1108/00251749910291578>

- Chanaron, J. J., Jolly, D. y Soderquist, K. (2002). Technological management: A tentative research agenda. *International Journal of Technology Management*, 23(6): 618-629. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2002.003029>
- Drejer, A. (1997). The discipline of management of technology, based on considerations related to technology. *Technovation*, 17(5): 253-265. [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(96\)00107-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(96)00107-1)
- Escorsa, P. y Maspons, R. (2001). *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Madrid: Pearson Alhambra.
- Faizal, M., Zaidi, A. y Othman, S. N. (2014). The concept of dynamic capability for managing technology and change. *Strategic Management Quarterly*, 2(2): 93-108.
- Goldberg, L. R. y Velicer, W. F. (2006). Principles of exploratory factor analysis. En S. Strack (Ed.), *Differentiating normal and abnormal personality*. Nueva York: Springer, 209-234.
- Gutiérrez, M., Quintana, A. y Vera, A. (2016). Sector servicios: Un diagnóstico del producto interno bruto en México. Periodo 2000-2015. *Eseconomía*, 11(45): 105-132
- Heo, C. Y. (2016). Exploring group-buying platforms for restaurant revenue management. *International Journal of Hospitality Management*, 52: 154-159. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2015.07.009>
- Hjalager, A. M. (1999). Technology domains and manpower choice in the restaurant sector. *New Technology, Work and Employment*, 14(1): 62-74. <http://dx.doi.org/10.1111/1468-005X.00053>
- Horovitz, B. (2012). Consumers demanding more mobile meal options. *USA Today*. Disponible en <http://www.usatoday.com/story/money/business/2012/12/10/mobile-meal-ordering-restaurants/1759007/>
- Howells, J. (2001). The nature of innovation in services. *Innovation and productivity in services*. En OECD (Ed.), *Proceedings Industry, Services and Trade*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 55-79. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264189997-en>
- Huang, K. E., Wu, J. H., Lu, S. Y. y Lin, Y. C. (2016). Innovation and technology creation effects on organizational performance. *Journal of Business Research*, 69(6): 2187-2192. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.12.028>
- Huber, M. M., Hancer, M. y George, R. T. (2010). A comparative examination of information technology usage in the restaurant industry. *Journal of Foodservice Business Research*, 13(3): 268-281. <http://dx.doi.org/10.1080/15378020.2010.500262>
- INEGI (2014). *La industria restaurantera en México. Censos económicos 2014*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- INEGI (2016). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Jemala, M. (2012). *Integration of technology management and its development*. Technology

- implementation and commercialization. *Acta Oeconomica Pragensia*, 20(6): 52-69.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1): 31-36.  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kang, H. (2006). Technology management in services: Knowledge-based vs knowledge-embedded services. *Strategic Change*, 15(2): 67-74. <http://dx.doi.org/10.1002/jsc.750>
- Khalil, T. M. (2000). *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*. Boston: McGraw-Hill.
- Kimes, S. E. (2008). The role of technology in restaurant revenue management. *Cornell University School of Hotel Administration*, 49(3): 97-309.  
<http://dx.doi.org/10.1177/1938965508322768>
- Kimes, S. E. y Collier, J. (2014). Customer-facing payment technology in the U.S. restaurant industry. *Cornell Hospitality Reports*, 14(12): 6-17.
- Kropsu, H., Haapasalo, H. y Rusanen, J. P. (2009). Analysis of technology management functions in finnish high tech companies. *The Open Management Journal*, 2: 1-10.  
<http://dx.doi.org/10.2174/1874948800902010001>
- Lloret, S., Ferreres, A., Hernández, A. y Tomás, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3): 1151-1169.  
<http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- McDermott, C. M., Kang, H. y Walsh, S. (2001). A framework for technology management in services. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 48(3): 333-341.  
<http://dx.doi.org/10.1109/17.946532>
- Medellín, E. (2013). *Construir la innovación. Gestión de tecnología en la empresa*. México: Siglo XXI Editores, FESE Fundación de Educación Superior-Empresa.
- Meuter, M. L., Ostrom, A. L., Roundtree, R. I. y Bitner, M. J. (2000). Self-service technologies: understanding customer satisfaction with technology-based service encounters. *Journal of Marketing*, 64(3): 50-64. <http://dx.doi.org/10.1509/jmkg.64.3.50.18024>
- Ottenbacher, M. C. y Harrington, R. J. (2009). Institutional, cultural and contextual factors: Potential drivers of the culinary innovation process. *Tourism and Hospitality Research*, 9(3): 235-249. <http://dx.doi.org/10.1057/thr.2009.8>
- Oviedo, H. C. y Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4): 572-580.
- Ozturk, B. A., Palakurthi, R. y Hancer, M. (2012). Organizational level RFID technology adoption in the hospitality industry. *Tourism Analysis*, 17(5): 629-642.  
<https://doi.org/10.3727/108354212X13485873913967>
- Pesonen, J. y Horster, E. (2012). Near field communication technology in tourism. *Tourism Management Perspectives*, 4: 11-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tmp.2012.04.001>
- Phaal, R., Farrukh, C. J. P. y Probert, D. R. (2006). Technology Management tools: Concept, development and application. *Technovation*, 26(3): 336-344.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2005.02.001>
- Pilkington, A. y Teichert, T. (2006). *Management of technology: Themes, concepts and*

- relationships. *Technovation*, 26(3): 288–299.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2005.01.009>
- Ruiz, M. E., Gil, I. y Berenguer, G. (2014). Information and communication technology as a differentiation tool in restaurants. *Journal of Foodservice Business Research*, 17(5): 410-428.  
<http://dx.doi.org/10.1080/15378020.2014.967639>
- Săvescu, D. (2014). Some aspects regarding on technological vigilance. *Fascicle of Management and Technological Engineering*, (1): 217-220.
- Swathi, A. y Kancharla, A. B. (2013). Technology management. *Indian Streams Research Journal*, 1-3(7): 1-6.
- Task Force on Management of Technology (1987). *Management of technology: The hidden competitive advantage*. Washington, DC: National Academy Press.
- Unsal, E. y Cetindamar, D. (2015). Technology management capability: Definition and its measurement. *European International Journal of Science and Technology*, 4(2): 181-196.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2): 171-180. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250050207>
- Wölfl, A. (2005). The service economy in OECD countries: OECD/Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII). *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, (3). <http://dx.doi.org/10.1787/212257000720>

Artículo recibido: 28/02/2017

Artículo publicado: 24/10/2017

*Editor in Chief: Prof. Dr. Luis Camilo Ortigueira-Sánchez*