

Evaluación de la innovación en empresas cubanas y bolivianas

Evaluation of the innovation in Cuban and Bolivian companies

Mercedes Delgado Fernández

Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno (ESCEG), Cuba

Correo: mercedes@esceg.cu

RESUMEN

La innovación es una actividad muy compleja y heterogénea con diferentes factores y condicionantes, tanto internas como externas a una organización, sector, región y país, debido a la dinámica sistemática de cambio. El artículo muestra una encuesta para evaluar la innovación en relación a las estrategias competitivas, los objetivos, fuentes y obstáculos de la innovación y la situación de la cadena de valor. La aplicación de la encuesta a directivos y especialistas de varias empresas demuestra su utilidad para la toma de decisiones estratégicas. Las estadísticas descriptivas, el diagrama de caja y el análisis factorial permiten analizar y procesar los resultados en la aplicación de la encuesta de innovación.

PALABRAS CLAVES: Innovación; encuesta de innovación, estrategias competitivas, técnicas estadísticas, toma de decisiones empresarial.

ABSTRACT

Due to a systematic dynamics of change, the innovation is a very complex and heterogeneous activity with different factors and conditions, so much internal as external to an organization, sector, region and country. This paper shows a survey to evaluate the innovation in relation to the competitive strategies, objectives, sources and obstacles. The situation of the value chain is also evaluated. The application of the survey to managers and specialists of several companies demonstrates its usefulness for making strategic decisions. The descriptive statistics, the box diagram and the factorial analysis allow analyzing and processing the results in the application of the innovation survey.

KEY WORDS: *Innovation, innovation survey, competitive strategies, statistical techniques, enterprise decisions making.*

Clasificación JEL: I21, O31, O32

Recibido: 3/12/2018

Aceptado: 18/04/2019

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha reconocido el decisivo papel de la innovación en el crecimiento económico (Kong *et al.*, 2017), tanto de la innovación tecnológica como la no tecnológica y sus interacciones (Shearmur y Doloreux, 2013, p. 754). La innovación tiene implícito un cambio (radical o incremental) con una orientación económica y realización en la práctica (Schumpeter, 1934), es también reconocida como cualquier intervención que pueda modificar el mercado (Delgado, 1998, p. 125).

La innovación, como un factor económico competitivo, es un proceso que requiere de una gestión continua y para ello las empresas innovadoras necesitan medir la capacidad de la innovación. Algunos emplean modelos matemáticos complejos según atributos fundamentales como las estrategias, las competencias, la gestión del conocimiento, las redes y la organización (Rejeb *et al.*, 2008, p. 853). Otros miden el proceso de innovación mediante el análisis envolvente de datos (DEA), con sus consideraciones a las operaciones internas y su aplicación a las innovaciones de industrias de alta tecnología de China a nivel provincial (Guan y Chen, 2010, p. 357) y a la I+D (Pino *et al.*, 2010). La minería de datos se usa para examinar los atributos de las industrias emergentes como las plataformas tecnológicas, la intención de globalización, la posición en el conocimiento internacional, el vínculo universidad-empresa y el desarrollo tecnológico transdisciplinario, utilizando el diseño factorial para evaluar la brecha entre los países (Kong *et al.*, 2017).

Otro modelo híbrido con variables difusas permite medir la innovación potencial en las pequeñas y medianas empresas, con dos grupos de variables explicativas y dependientes, entre las que se mencionan la estrategia, la tecnología, la difusión, la información y los recursos (Kasa, 2012, p. 51). Igualmente se emplea un metamodelo difuso de evaluación de las capacidades de la innovación tecnológica para analizar las relaciones causales entre criterios cualitativos y cuantitativos, en el que se destacan la importancia de la planificación estratégica y la innovación organizacional (Mortazavi *et al.*, 2016).

También se evalúa la influencia de los sectores en la capacidad de adoptar la innovación abierta, siendo más asimilada en las industrias de alta tecnología y del comercio, mientras las de baja tecnología y los servicios financieros muestran una proporción más baja de adopción (Chesbrough y Brunswick, 2013, p. 6). Por ejemplo se mide la efectividad de la innovación abierta para empresas de alta tecnología, como la biofarmacéutica (Carroll *et al.*, 2017, p.2).

A la vez emergen nuevos indicadores complejos que miden el concepto de la innovación social referidos al desarrollo sostenible, basados en cuatro etapas, que cubren la selección, implementación e identificación del alcance de la innovación social, así como la medición de un índice consolidado (Dainienė y Dagilienė, 2016, p. 97). Otros definen modelos de evaluación de las prácticas de gestión de la innovación de servicios con 26 indicadores relacionados con las estrategias, procesos, organización, herramientas/tecnología y sistemas, que permitieron comparar la industria de telecomunicaciones en dos países en vías de desarrollo: Malasia y Bangladesh (Khadijeh *et al.*, 2017).

La creación de una cultura innovadora requiere de instrumentos de medición en las empresas, que sirvan de retroalimentación a la dirección sobre aquellos aspectos más deficitarios, con una consecuente mejor toma de decisiones (Delgado *et al.*, 2002, p. 57). Un punto de partida para realizar un diagnóstico organizacional es el análisis de las estrategias genéricas competitivas que son compartidas por la dirección y definen el rumbo a seguir en la toma de decisiones (Delgado, 2017a). La innovación, por tanto, se debe analizar bajo un enfoque sistémico e integrado, donde interviene la estrategia corporativa.

A pesar de la cantidad de publicaciones que abordan la medición de la innovación, no se cuenta con un modelo riguroso para valorarla, por la complejidad, diversidad y heterogeneidad de aspectos a medir y objetivos a alcanzar.

Este artículo muestra una encuesta para evaluar la innovación en las empresas, que incluye la valoración de diferentes criterios como las estrategias competitivas, los objetivos y las fuentes de innovación, así como los obstáculos que hay que enfrentar. Además se incluyen criterios para evaluar una cadena de valor. Primeramente se expone la guía de evaluación de la innovación de las empresas, la que se ha perfeccionado por su utilización desde hace más de 15 años. Se presenta la aplicación de la encuesta a directivos de empresas cubanas y bolivianas, lo que se ha estado sistematizando desde hace más de 15 años. Los diferentes

casos de estudio que se incluyen corresponden al sector productivo, con empresas de diferentes tamaños, sectores e intensidad tecnológica, garantizándose representatividad en las muestras utilizadas por la cantidad de encuestados.

Guía para la evaluación de la innovación en las empresas

El concepto de innovación ha evolucionado desde un sistema más o menos estructurado a una estructura más compleja y cambiante del sistema de clasificaciones de la innovación (Kotsemir et al., 2013, p. 27), con enfoques de sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 2015), de provisión de conocimientos de entradas a los procesos de innovación, la identificación de demandas, el soporte a los elementos del sistema de innovación y los servicios de soporte a las empresas para innovar (Edquist, 2016, p. 14).

Es por ello que para identificar los criterios de medida de la innovación, también es importante tener en cuenta su clasificación en productos o servicios, procesos, organizacional o de comercialización (OCDE, 2006), a la que se le puede añadir la innovación de paradigma, entendida como los cambios en los modelos mentales inherentes al entorno de trabajo de la organización o cambio de mentalidad (Tidd *et al.*, 2005, p.10) y la innovación abierta (Chesbrough y Kardon, 2006), que es una tendencia actual para la innovación industrial en la alta tecnología, las más tradicionales y las maduras.

El tan conocido enfoque de la triple hélice establece que los modelos de innovación difieren según se conceptualiza la integración y la diferenciación entre sus componentes (Gobierno-Industria-Universidad) en un sistema (Leydesdorff y Meyer, 2003, p. 195). Por ejemplo, un estudio sobre la medición de la innovación en empresas de Egipto, haciendo uso del Manual de Oslo, permitió conocer que hay una fuerte relación entre el tamaño de la empresa y la proporción de la innovación, y que la mayoría de las firmas estudiadas en ese estudio dependen de sus empleados para crear la innovación y no de las universidades y los centros de investigación (Rezk *et al.*, 2015, p. 53). Estos aspectos revelan la necesaria contextualización de la innovación y su complejidad.

La relación entre los procesos de la estrategia y la innovación es crucial en los sistemas de dirección de las organizaciones para generar competencias y ventajas competitivas (Floyd et al, 2005). La evaluación de la innovación incluye los elementos internos y externos que condicionan el cambio que se requiere proyectar para un contexto dado y con una

perspectiva estratégica. Para llevar a cabo tal propósito, se ha diseñado una guía de evaluación integrada de la innovación (Delgado, 2005), la que se viene aplicando desde hace 15 años en empresas cubanas y bolivianas.

La guía incluye una caracterización de la empresa y varias encuestas como la de innovación, el test de innovación organizacional, el del aprendizaje organizacional, las competencias y otras informaciones cuantitativas y cualitativas a recopilar. En este artículo se presenta solo la evaluación haciendo uso de la encuesta de innovación y lo referido a la cadena de valor del test de innovación empresarial.

La guía se ha basado en diferentes instrumentos de evaluación de la innovación e indicadores de Iberoamérica (Delgado *et al.*, 2002), (OCDE, 2006) y el de las competencias de empresas de alta tecnología de China (Wang *et al.*, 2004). El análisis permitió diseñar instrumentos propios de evaluación de la innovación con sus técnicas de procesamiento de la información (Delgado, 2005). Se pudo comprobar la importancia de valorar las estrategias competitivas de la empresa y su relación con la innovación y la tecnología como factores de la competitividad.

La propuesta metodológica propicia que la empresa haga una autoevaluación de la innovación con vistas a proyectar aquellas estrategias que le permitan lograr una mejor posición en el mercado y/o cumplimentar de forma más eficaz su misión. Se recomienda que al menos cada dos años la empresa la aplique, por la utilidad que le reporta en la planificación estratégica.

La guía de la evaluación integrada de la innovación incluye para cada encuesta, los conceptos, objetivos, las informaciones a recopilar y las técnicas para el procesamiento estadístico. Los criterios a medir en la encuesta y la cadena de valor están en la Figura 1.

La población objeto de análisis (a la que se le debe aplicar las encuestas) deberá estar formada por los miembros del consejo de dirección y aquellos especialistas o trabajadores, que por el conocimiento o los años de experiencia, sea conveniente se encuesten. Aunque el tamaño de población en este tipo de encuesta no es muy grande y generalmente el tamaño de la muestra se acerca al de la población, se recomienda usar la fórmula siguiente:

Donde

$$n = \frac{(NZ_{\alpha/2}^2)0.25}{[e^2(N-1)] + (Z_{\alpha/2}^2)0.25}$$

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

e = precisión (0,05 o 0,10),

$Z_{0,025} = 1,96$; para el caso en que el Nivel del confianza (NC) es 95 % y $\alpha=0.05$,

$Z_{0,05} = 1,28$; para el caso en que NC=90 % y $\alpha=0.10$,

El valor de 0,25 implica la n máxima a usar.

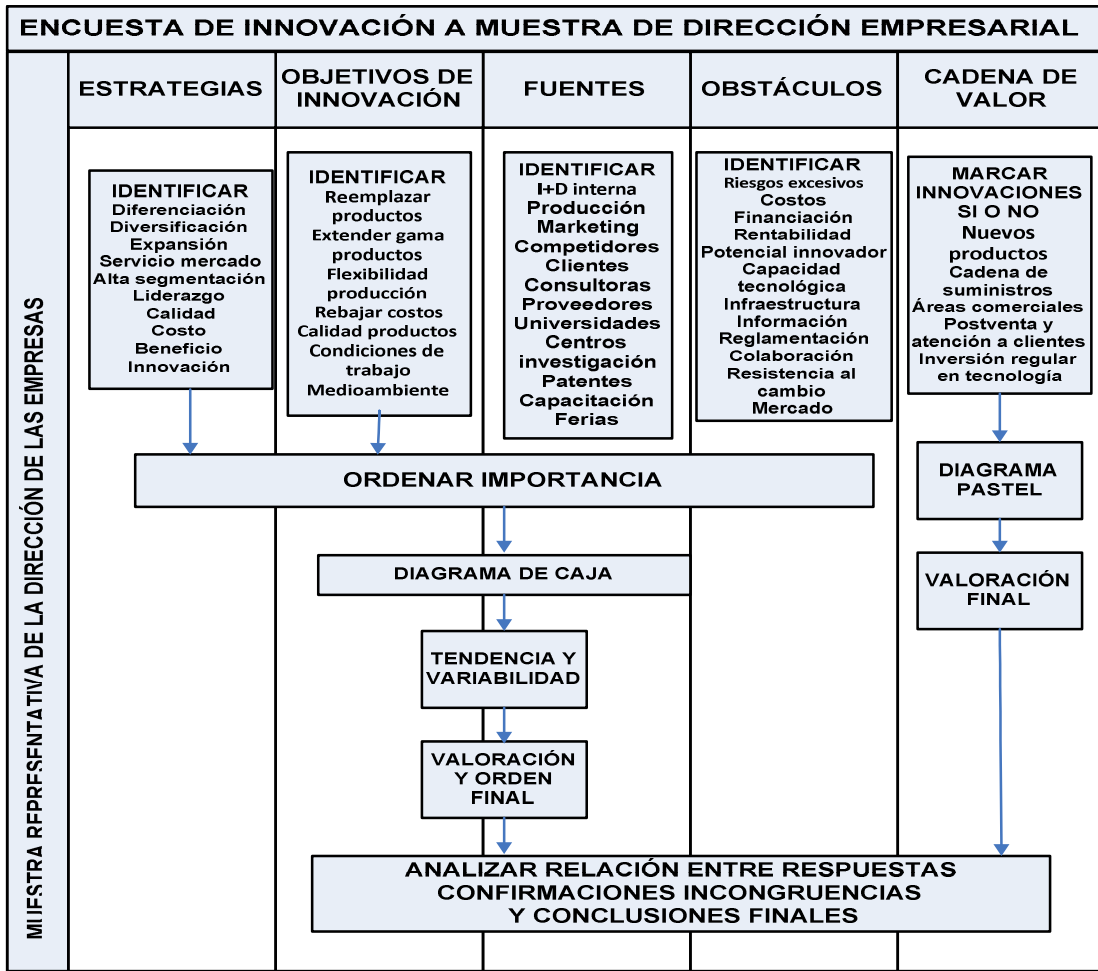


Figura 1. Guía de evaluación de la innovación y la cadena de valor en empresas

Las prácticas de innovación están estrechamente relacionadas con el contexto y la estrategia de la compañía (Rejeb *et al.*, 2008, p. 845). De ahí, que la caracterización de las estrategias de la empresa es un aspecto crucial y se incluyó en la encuesta como paso inicial. Al proyectar alguna innovación es conveniente que se conozca la percepción que la dirección de la empresa tiene de la organización respecto a las estrategias que prevalecen o se

requieren. El objetivo es crear un futuro tal que le genere a la empresa ventajas competitivas (Fabian y Ogilvie, 2005, p. 61) y un enfoque estratégico contribuye a su logro. Las estrategias constituyen un punto de partida para cualquier tipo de diagnóstico. En la encuesta se solicita a los encuestados que marquen las que están presentes en la empresa y las ordenen según su importancia, ya que a la vez pueden coexistir varias en una organización. Se han clasificado con un enfoque holístico, en el que existe una estrecha relación entre todas. Las estrategias a valorar son las de diferenciación, diversificación, expansión, servicio al mercado, alta segmentación, liderazgo, calidad, costo, beneficio e innovación. En esta clasificación se incluyen las mencionadas por Michael Porter, las de costo, diferenciación y focalizada (Porter, 1998, p. 35).

Otras clasificaciones han emergido reconociéndose el rol que tienen las estrategias basadas en el conocimiento, las genéricas, las híbridas y el núcleo de competencias de estrategias de capacidades distintivas y basadas en recursos (Campbell *et al.*, 2002, p. 157).

Un estudio para investigar el rol de la innovación en la ejecución de empresas de Turquía empleando la técnica de análisis multivariado de ecuación estructural evidenció que la estrategia de innovación influye positivamente en la ejecución de las firmas, que las relaciones entre las estrategias de costo y diferenciación son positivas y significativas, y que la estrategia de costo no afecta directamente la ejecución de la firma, pero si indirectamente a través de la innovación (Bayraktar *et al.*, 2016, p. 10). Estos estudios muestran la necesidad de establecer modelos de medición de la innovación, en los que se conjuguen las variables de los tipos de estrategias y criterios de medida de la innovación.

La identificación de los objetivos de la innovación es relevante para la toma de decisiones estratégicas. Definen el “para qué” se innova en la organización, lo que permite valorar la percepción que se tiene respecto a los objetivos de los cambios que se realizan, tal como se mostró en la Figura 1. Por ejemplo, puede ser que las innovaciones tengan como objetivos: elevar la calidad de los productos o servicios, mejorar las condiciones de trabajo y bajar los costos, entre otros. Pueden ser también evaluados para una innovación que va a ser proyectada o sea requerida, lo que estaría más relacionado con misiones específicas a cumplir (Delgado, 2018). En este caso puede orientarse la encuesta a una problemática dada, la que pudiera ser la de la innovación proyectada, la generación de un nuevo producto y su introducción en un mercado, en una cadena de valor específica, entre otros.

Las fuentes de ideas innovadoras que pudieran ayudar a impulsar la innovación, pueden ser identificadas como aquellas que con más frecuencia se realizan en la entidad, o pueden ser más específicas para una innovación a ser proyectada, sea para darle solución a una problemática dada o aprovechar una oportunidad.

Entre las fuentes de ideas de innovación se mencionan las de la triple hélice. La innovación puede definirse en diferentes niveles y perspectivas en la dinámica compleja de la triple hélice, la que no sólo denota la relación de la universidad, industria y el gobierno, sino también la transformación interior dentro de cada una de estas esferas (Etzkowitz and Leydesdorff, 2000, p. 118), para lo cual un diagnóstico de la contribución y necesidades de cada uno de los actores de la innovación puede ser requerido. Un enfoque semántico es usado para evaluar patrones de innovación en nuevas y emergentes ciencias y tecnologías en China por la asociación de tópicos y acciones que permiten clasificar estos patrones por categorías de la triple hélice (Zhang, *et al.*, 2014). También la triple hélice puede ser usada en investigaciones o aplicaciones dirigidas por el *big data* (Park, H.W., Leydesdorff, 2013). El término emprendimiento estratégico es usado para capturar el esfuerzo de una firma y explotar las ventajas competitivas simultáneamente, mientras se explora la innovación que generará las ventajas competitivas en el futuro (Ireland y Webb, 2007, p. 50). Este enfoque condiciona la necesidad de aplicar los criterios contenidos en la guía de evaluación de la innovación propuesta, tanto en lo referente a las estrategias competitivas, los objetivos y las fuentes de innovación.

En relación a los factores que obstaculizan la innovación, su medición permite identificar aquellos aspectos que limitan el cumplimiento del objetivo o la propia innovación a alcanzar, los que constituyen barreras y riesgos. Pueden ser evaluados en el contexto de toda la organización o para una problemática específica que se trate. Por ejemplo, se han podido caracterizar los riesgos de la I+D+i biofarmacéutica, al ser una industria emergente, con elevados plazos, costos y muy regulada (Delgado, 2017b), así como los diferentes cambios que se requieren en la gestión organizacional en su evolución, desde que nace la empresa en este sector hasta que se consolida (Espinosa *et al.*, 2017). Hay que tener en cuenta que la mejor práctica de innovación falla en la generación de las nuevas ideas y oportunidades de negocios cuando la cultura de gestión no la acepta (Benson *et al.*, 2004, p. 112), lo que muchas veces constituye un obstáculo.

También se ha utilizado la encuesta de innovación para valorar la situación de las empresas que utilizan intensamente la vigilancia tecnológica para su diagnóstico en relación a las estrategias genéricas, los objetivos, fuentes y factores que obstaculizan la innovación (Delgado y Arrebato, 2011, p. 153).

La innovación implica un éxito, con un factor de diferenciación, que puede incluso ser consigo mismo. El éxito está condicionado por políticas que fomentan y fortalecen las redes de valor e innovación. La medición de la capacidad de innovación en las cadenas de valor requiere de un enfoque holístico y específico, así como de la evaluación del desempeño de las redes de valor, para lo cual la colaboración es una fuente principal de las ideas innovadoras.

Otros criterios pueden ser valorados en cada aspecto a medir en la encuesta y deben ser incorporados antes de su aplicación, lo que le impregna flexibilidad a la propuesta. Un aspecto a incluir en la evaluación pudiera ser la capacidad de innovación, definido como la capacidad del desarrollo tecnológico, de las operaciones, de la gestión y la transacción (Zawislak et al., 2012, p. 15). También se pudiera incluir en la encuesta criterios para medir la innovación abierta y su nivel de satisfacción en las firmas (Chesbrough y Brunswick, 2013, p. 31), así como la valoración del modelo de mapeo de innovación comparativo que distingue entre distintos tipos de innovaciones multidimensionales y diversas organizaciones simultáneamente (Alabbas y Abdel-Razek, 2016).

Aplicación de la guía de evaluación de la innovación en empresas cubanas y bolivianas

La aplicación de la guía de evaluación de la innovación se ha llevado a cabo desde hace 15 años. En este acápite se presenta la evaluación de empresas cubanas y bolivianas en lo referente a la encuesta de innovación y el análisis de la cadena de valor mediante casos de estudio, comprobándose la utilidad de la medición de la innovación.

Caso del análisis de las estrategias y objetivos de innovación en 5 empresas cubanas

Un estudio realizado a 42 directivos de 5 empresas cubanas en el 2014 permitió caracterizar las estrategias y los objetivos de innovación. Las empresas se clasificaron (Delgado, 2005) en 5 grupos:

- A Transporte y logística, turismo y entretenimiento
- B Agricultura, pesca y alimentación
- C Construcción

D Electrónica, informática y nuevas tecnologías

Se aprecia en la Figura 2 que las estrategias mejor valoradas en esa muestra son la de liderazgo y calidad para cualquier tipo de empresa. La empresa que mejor puntuación obtuvo de la estrategia de liderazgo es la de la construcción (C), en la que todos los encuestados la valoraron con el orden de importancia 1 (máximo) y solo un encuestado la valoró en segundo lugar (2). Le sigue la empresa D al estar las puntuaciones para esa estrategia en el 75% de los encuestados entre 1 y 2 en importancia. La estrategia de innovación solo es valorada como más importante en la empresa del sector A, con una puntuación entre 1 y 4 en el orden de importancia. Las otras empresas no ven esta estrategia como entre las más importantes. La variabilidad en la muestra de empresas para el resto de estrategias es mayor.

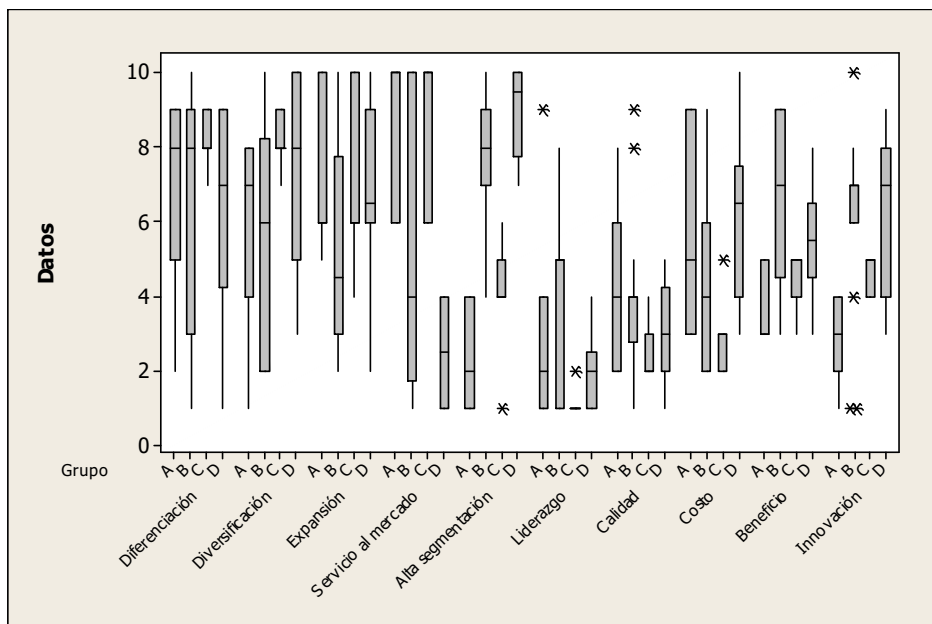


Figura 2. Diagrama de caja de las estrategias de la muestra de empresas

Para profundizar en las asociaciones que se establecen entre las estrategias y el tipo de empresa, según el sector, se usó el análisis factorial por el método de extracción de componentes principales y la rotación Varimax. De esa forma se busca identificar los "factores" subyacentes que pudieran explicar las dimensiones asociadas con una variabilidad grande de los datos. En la Figura 3 se muestra para los dos primeros factores, que son los que más explican la variabilidad, el comportamiento de las asociaciones de las

estrategias, caracterizándose como principales asociaciones las de diferenciación-expansión, y las de innovación-beneficio; ambas en sentido contrario. En el punto central aparece la de liderazgo y en los valores extremos positivos se encuentran las estrategias de diversificación y servicio al mercado, pero en sentido contrario ambas. Mejor comprensión de este gráfico se tiene cuando se complementa con el de la Figura 4, en el que se caracterizan para los cuatro cuadrantes del gráfico anterior la situación de cada encuestado de todas las empresas, que en este caso para tratar de arribar a conclusiones sobre los sectores se visualiza su clasificación. Pudiera concluirse que la empresa A tiene valores más altos en el servicio al mercado y valor medio en calidad (cuadrante superior de la derecha). La empresa B es la que mejor representa las estrategias de beneficio, costo e innovación, tal como señala en el círculo azul Figura 4.

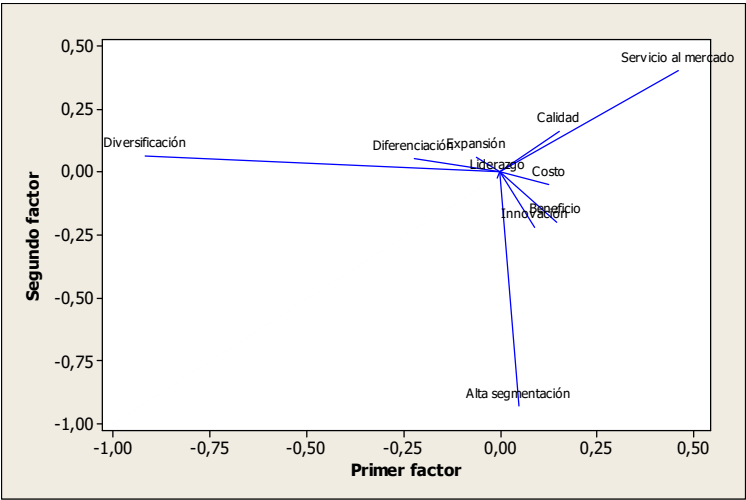


Figura 3. Gráfico de carga para los dos primeros factores

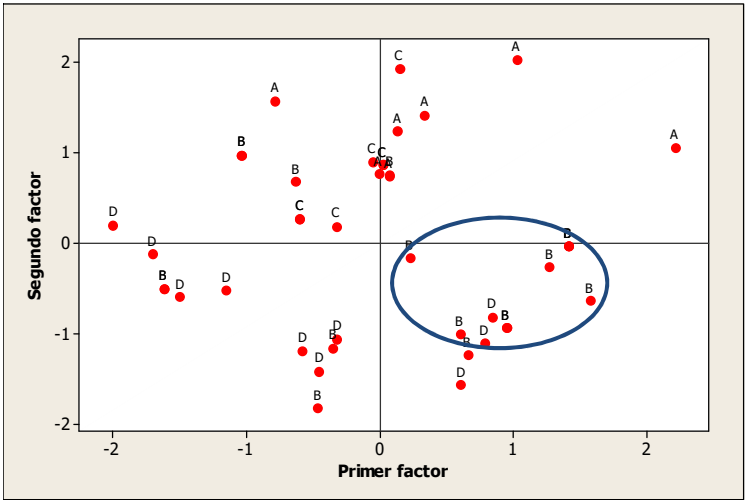


Figura 4. Gráfico de puntuaciones para los dos primeros factores

Caso de aplicación de la encuesta de innovación en empresas de la industria mecánica e informática con la valoración de las estrategias y objetivos.

En el año 2012 se aplicó la encuesta de innovación en una empresa de la industria mecánica a 19 miembros del consejo de dirección. La Figura 5 muestra las valoraciones de las estrategias teniendo en cuenta que las más cercanas al valor 1 son las más importantes. Como se aprecia, la estrategia genérica de mayor importancia es la de costo, corroborando la necesidad de elevar la eficiencia del proceso de producción, le siguen en importancia la calidad, la innovación, el servicio al mercado y el liderazgo. Se conoce que la entidad tiene una posición de liderazgo en Cuba y en el Caribe, con un mercado creciente y requiere un sistema permanente de innovación de procesos, que conlleven a la disminución de costos y la elevación de la calidad.

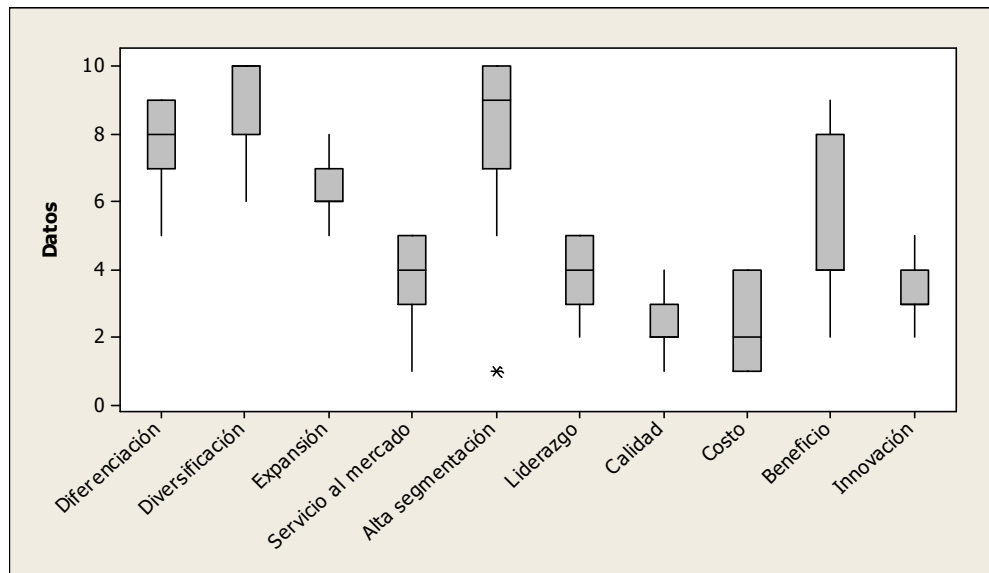


Figura 5. Diagrama de caja de las estrategias de la empresa mecánica

De los objetivos de la actividad innovadora, existe consenso en que los más importantes son: mantener la cuota de mercado, rebajar los costos de producción (incluye los de consumo de materiales, energía, producción rechazada y tiempo perdido), mejorar la calidad de los productos, cumplir con estándares, normativas y leyes, mejorar las condiciones de trabajo y reducir los daños del medio ambiente. Entre las fuentes de ideas innovadoras las de mayor importancia para la organización son las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), la producción, la capacitación y el entrenamiento.

La encuesta también se aplicó en el año 2017 a 11 directivos de una empresa de software valorándose como las estrategias más importantes la de innovación, el liderazgo y la diversificación, lo cual está en correspondencia con el entorno tan dinámico de este sector y la diversidad de aplicaciones (Ver Figura 6). Los objetivos de innovación más importantes son: diversificar productos, disminuir los costos por producción rechazada y tiempo perdido, así como mejorar la calidad del producto.

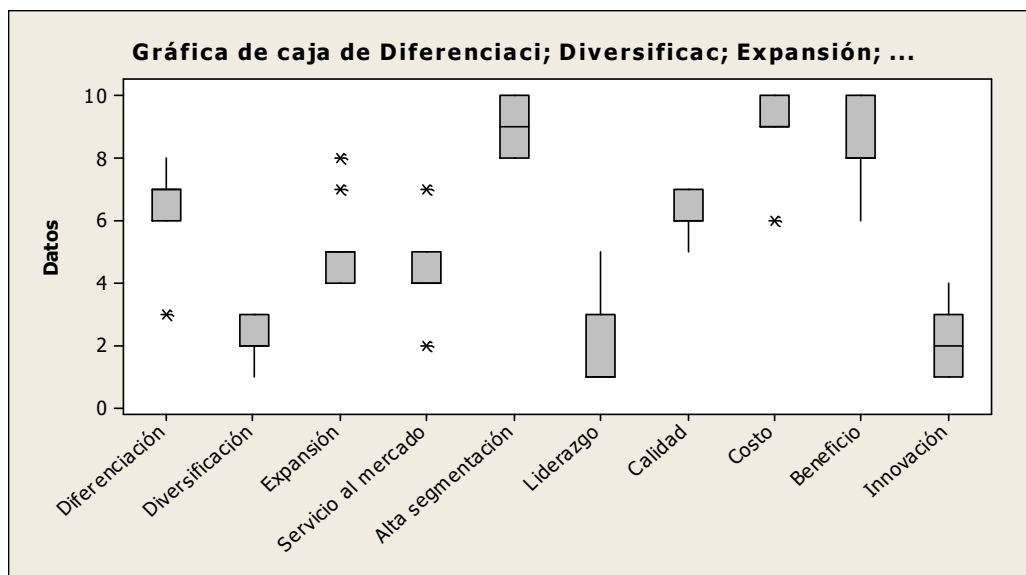


Figura 6. Diagrama de caja de las estrategias de la empresa de software

Caso de aplicación de la encuesta de innovación en 13 empresas bolivianas

La guía de innovación se aplicó en el año 2017 a 13 empresas bolivianas manufactureras (alimentos, farmacéutica, pinturas, forestal, alambre, confecciones, transporte, construcción y artesanía) y una dedicada a la actividad de los seguros. La muestra de encuestados fue de 49 directivos y trabajadores con una edad promedio de 8 años de trabajo en esas empresas. La Tabla 3 muestra los resultados de la valoración por los encuestados de las estrategias competitivas que están más presentes en sus empresas.

Tabla 3. Matriz de componente rotado de los objetivos de innovación

Variable	Orden de importancia	Criterio			
		Mediana	Media	Rango Intercuartil	Desviación estándar
Calidad	1	2	2,775	2,000	2,444
Costo	2	3,000	4,000	5,000	2,800
Liderazgo	3	3,500	4,094	4,000	2,595
Servicio al mercado	4	4,000	4,235	4,000	2,413

Las estrategias que están en una posición similar (quinta en importancia) son la diversificación, expansión y diferenciación, estando más alejadas las restantes, por lo que la estrategia de innovación no está bien valorada en estas empresas. Adicionalmente se analizó la correlación entre las estrategias genéricas, lo que se muestra en la Tabla 4. El número de la celda significa el valor de la correlación y el signo negativo que la relación entre ambas variables es inversa y el positivo que es directa. Se han mostrado solo los casos en los que se tomó la decisión de significancia entre ambas variables.

Tabla 4. Matriz de correlación lineal significativas entre las estrategias con un nivel de significación $\alpha=0,05$

	Diferenciación	Calidad	Liderazgo	Beneficio
Alta Segmentación	-0,373	-0,614		
Calidad	0,411			
Servicio Mercado				-0,454
Innovación			0,359	

En aquellas empresas en las que la estrategia de diferenciación es alta hay una tendencia a muy baja presencia de la alta segmentación, lo cual podría ser explicado al no estar presente esta última estrategia en la muestra. Igual sucede entre calidad y alta segmentación. La relación entre la estrategia de beneficio y servicio al mercado es inversa. La relación directa se aprecia en la pareja de calidad y diferenciación y en la de liderazgo e innovación, lo que apunta a que estén en la misma dirección, a pesar de que en la muestra la innovación no está muy bien valorada y en cambio si las otras tres. Quizás, una estrategia que debe ser explorada con más intensidad en estas empresas a modo de recomendación es la de innovación.

Las principales fuentes de innovación corresponden a la alta dirección, los clientes y la capacitación y entrenamiento, y en los tres casos el 75% de los encuestados la valoraron entre 4 y 5 (más importantes). Los factores que más obstaculizan las innovaciones correspondieron a la insuficiente capacidad y cultura tecnológica de directivos y la falta de infraestructura con un 50 % entre 3 y 5 en importancia, existiendo más variabilidad en las respuestas que en las fuentes mejor valoradas.

El análisis de la correlación entre la estrategia de calidad, que fue la mejor valorada en estas empresas, con las fuentes de innovación y los factores que la obstaculizan más importantes arroja resultados interesantes para los directivos que deben tomar las decisiones. La tabla 5 muestra las combinaciones relacionadas, siendo todas directas, lo que permitió conocer que entre todas la que más dependencias tuvo fue la fuente de innovación de la capacitación y el entrenamiento, correlacionada en tres combinaciones de cuatro significativas.

Tabla 5. Matriz de correlación lineal significativas entre estrategia de calidad, fuentes de innovación y factores que la obstaculizan con un nivel de significación $\alpha=0,05$

Combinaciones	Coefficiente de correlación
Fuente de innovación clientes con la de capacitación y entrenamiento	0,490
Factor que obstaculiza de insuficiente capacidad y cultura tecnológica con fuente de innovación capacitación y entrenamiento	0,327
Factor que obstaculiza de falta de infraestructura con fuente de innovación de los clientes	0,384
Factor que obstaculiza de falta de infraestructura con fuente de innovación capacitación y entrenamiento	0,430

En la Tabla 6 se valoran los criterios de medida de la innovación en la cadena de valor apreciándose que los peores son el IC2 y el IC5, en los que menos del 50% de los encuestados plantean que se ponen en práctica esos tipos de innovaciones. El que mejor se satisface es la inversión en tecnologías que no supera el 80% de sí.

Tabla 6. Innovación en la cadena de valor en la muestra de empresas bolivianas

Tipos de innovación en la cadena de valor	% Sí
IC1. Nuevos o mejores productos y/o servicios	68
IC2. Nuevos o mejores procesos de producción	45
IC3. Cadena de suministros (aprovisionamientos/distribución) y logística.	56
IC4. Áreas de marketing y ventas	59
IC5. Áreas de servicios post venta y soporte a clientes	44
IC6. Invierte en tecnologías (maquinaria, bienes de equipo, ordenadores, etc)	78

El análisis realizado de los casos de estudio corrobora lo complejo que resulta la medición de la innovación por el contexto y situaciones que se pueden presentar, muy variables y heterogéneas. Al aplicar la encuesta de innovación se evidencian recomendaciones para los tomadores de decisiones, de ahí su utilidad.

En otras investigaciones pudieran analizarse los resultados de la encuesta de innovación según la clasificación de las empresas por el tamaño, sector e intensidad tecnológica. De esta forma, pudiera arribarse a conclusiones sobre patrones de comportamientos y estrategias a seguir en cada caso, si se demuestra que existen diferencias significativas entre ellas. Pudiera ser interesante analizar los objetivos, fuentes y obstáculos de la innovación en relación a la presencia de la triple hélice en los diferentes grupos que se conformen.

CONCLUSIONES

La aplicación de las encuestas de innovación en empresas de diferentes contextos, sectores y características ha permitido llegar a conclusiones sobre las entidades, establecer asociaciones entre las variables medidas y comportamientos entre las empresas, así como clasificarlas según las características medidas.

La recopilación sistemática de información resultante de la aplicación de la encuesta de innovación en diferentes empresas cubanas y bolivianas según los sectores tecnológicos, tamaños, las estrategias competitivas, objetivos, fuentes y obstáculos de la innovación, así como la cadena de valor, propicia la comparación entre ellas y sirve de base a la máxima dirección para la toma de decisiones estratégicas

La complejidad y no homogeneidad de los sistemas de medición de la innovación pudiera estar condicionado por las diferencias existentes entre las empresas en sus tamaños, sectores, en el proceso de la generación, desarrollo e implementación de la innovación y las tecnologías que usan, en las características del mercado y demandas del producto, servicio y de cualquier tipo de innovación, en el potencial innovador, científico y tecnológico, en las estrategias, objetivos, fuentes, actores y obstáculos de la innovación, en las redes de valor y en las partes interesadas involucradas y en otras muchas características presentes.

El análisis de los resultados obtenidos con la aplicación sistemática de los diferentes instrumentos diseñados para la evaluación integrada de la innovación, contribuirá significativamente en la proyección estratégica, en la generación más efectiva de innovaciones de procesos, productos y organizacionales, en la asimilación, el uso y absorción de tecnologías, en la capacitación y el aprendizaje, así como en la visualización y gestión de los sistemas de innovación con un enfoque más abierto, holístico e integrado.

Se corrobora la utilidad de la guía de evaluación de la innovación para la toma de decisiones de los directivos empresariales y como un instrumento de autoevaluación para la mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alabbas, S., Abdel-Razek, R. (2016). «Mapping and Benchmarking Technological Innovation of Three International Petrochemical Companies». *Journal of Innovation Management*. JIM Vol, 4, No. 3, Fecha de consulta (2018-09-15). <http://hdl.handle.net/10216/86100.101-124>
- Benson, R., Bugnitz, T. L., Walton, W. (2004). *From Business Strategy to IT Action Right decisions for a better bottom line*, New Jersey: John Wiley and Sons. 328 p.
- Bayraktar, C.A., Hancerliogullari, G., Cetinguc, B., Calisir, F.C. (2016). «Competitive strategies, innovation, and firm performance: an empirical study in a developing economy». *Technology Analysis & Strategic Management*, Fecha de consulta (2018-10-23). DOI: 10.1080/09537325.2016.1194973. 15 p.
- Campbell, D., Stonehouse, G., Houston, C.B. (2002). *Business Strategy. An Introduction* (Second ed.). Oxford, Great Britain: Butterworth-Heinemann. An imprint of Elsevier Science. 478 p.
- Carroll, I.G., Srivastava, S., Volini, A.S., Piñeiro, M.M., Vetman, T. (2017). «Measuring the effectiveness and impact of an open innovation platform». *Drug Discovery Today*, May;22(5), DOI:10.1016/j.drudis.2017.01.009, 776-785.
- Chesbrough, H., Kardon, A. (2006). «Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries». *R&D Management*, 36, 3, The Authors. Journal compilation Blackwell Publishing Ltd, USA, 229-236.
- Chesbrough, H., Brunswick, S. (2013). *Managing open innovation in large firms. Survey report Executive Survey on Open Innovation*. Fraunhofer Institute for Industrial Engineering, Fraunhofer Society, 40 p.
- Dainienė, R., Dagilienė, L. (2016). «Measurement of Social Innovation at Organisation's Level: Theoretical Issues». *Economics and Business*, 29, DOI: 10.1515/eb-2016-0027. 96-103.

- Delgado, M. (1998). «La calidad y la innovación tecnológica en la biotecnología aplicada a la salud». *Dirección y Organización de Empresas*, (19), Enero, 125-132. <http://revistadyo.com/index.php/dyo/article/view/332>
- Delgado, M., Esmeraldo, M.E., Oliveira, H. (2002). «Análisis comparativo de instrumentos de evaluación de la innovación tecnológica». *Ingeniería Industrial*, XXIII (3), 56-63.
- Delgado, M. (2005). «Evaluación de la innovación tecnológica en Cuba». *IX Taller de Gestión Tecnológica en la Industria. Congreso Internacional de Gestión del Conocimiento GESTEC*. Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba, julio 8-10.
- Delgado M., Arrebato L. (2011). «Diagnóstico integrado de la vigilancia tecnológica en organizaciones». *Ingeniería Industrial*, XXXII (2), mayo-agosto, 151-156.
- Delgado M. (2017a). *Temas de Gestión Empresarial. Innovación Empresarial Vol. II*. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela. 117 p.
- Delgado, M. (2017b). «Enfoque para la gestión de la I+D+i en la Industria Biofarmacéutica cubana». *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 28 (3). 1-15.
- Delgado, M. (2018). «Proyecto de innovación en Administración Pública y Empresarial en Cuba». *Folletos gerenciales*. Volumen XXII, No. (2) abril-junio, 71-84.
- Edquist, C. (2016). «The Swedish National Innovation Council: Innovation policy governance to replace linearity with holism». *Papers in Innovation Studies*, no. 2016/24. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE). Lund University, Sweden, September, 1-52.
- Espinosa, M.M., Lage, A., Delgado M. (2017). «Evolución de la gestión organizacional en un centro cubano de la biotecnología». *Ingeniería Industrial*, XXXVIII, No. 3, septiembre-diciembre, 311-322.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). «The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations». *Research Policy*, (29), 109–123.
- Floyd, S.W., Roos, J., Jacobs C., Kellermanns F. W. (2005). Introduction. *Innovating strategy process*. Blackwell Publishing, Malden, USA, 268 p.
- Fabian, F., Ogilvie, d. (2005). «Strategy as Art: Using a Creative Action-Based Model for Strategy Formulation», in *Innovating strategy process*, Edited by Floyd Steven W.,

- Roos Johan, Jacobs Claus D., and Kellermanns Franz W. Blackwell Publishing, Malden, USA. pp 56-72.
- Guan, J., Chen, K. (2010). «Measuring the innovation production process: Across-region empirical study of China's high-tech innovations». *Technovation*, (30). DOI:10.1016/j.technovation.2010.02.001, 348–358.
- Ireland, R. D., Webb J. W. (2007). «Strategic entrepreneurship: Creating competitive advantage through streams of innovation». *Business Horizons*, 50, DOI:10.1016/j.bushor.2006.06.002, 49-59.
- Kasa, R. (2012). Measuring Innovation Potential at SME Level with a Neurofuzzy Hybrid Model. *STUDIA UBB NEGOTIA, LVII*, (2), Romania, 39-53.
- Khadijeh, S., Abidur, S., Abdul, H., Hazlina, N. (2017). «Dwelling into Service Innovation Management Practices: A Comparison Between Telecommunication Industry in Malaysia and Bangladesh». *Global Business Review*. 18(1), SAGE Publications sagepub.in/home.nav. DOI: 10.1177/0972150916666880. 1–12.
- Kong, D., Zhoub, Y., Liu Y., Xue L. (2017). «Using the data mining method to assess the innovation gap: A case of industrial robotics in a catching-up country». *Technological Forecasting & Social Change*, DOI: 10.1016/j.techfore.2017.02.035, 1-18.
- Kotsemir, M., Abroskin A., Dirk M. (2013). «Innovation concepts and typology – an evolutionary discussion». *Basic research program. Working papers. Series: Science, technology and innovation*. Wp brp 05/sti/. Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=2221299>. 1-49.
- Leydesdorff, L., Meyer, M. (2003). «TheTriple Helix of university-industry-government relations». *Scientometrics* 58, (2). 191-203.
- Lundvall, B.-Å. (2015). «The origins of the national innovation system concept and its usefulness in the era of the globalizing economy». *13th Globelics International Conference*. Palacio de las Convenciones, La Habana, 23-25 de septiembre, 1-31.
- Mortazavi, S.S., Mehrabanfar, E., Banaitis, A., Banaitienė, N. (2016). «Framework for assessing technological innovation capability in research and technology organizations». *Journal of Business Economics and Management*, Volume 17(6), DOI:10.3846/16111699.2016.1253607, 825–847.

- OCDE. (2006). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 3era edición. *Manual de OSLO*. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. (OCDE) y Oficina Estadística de las Comunidades Europeas (Eurostat). Traducción española, Grupo Tragsa, 194 p.
- Park, H.W., Leydesdorff, L. (2013). «Decomposing social and semantic networks in emerging “big data” research». *Journal of Informetrics*, 7(3), doi:10.1016/j.joi.2013.05.004, 756–765.
- Pino, J.L., Solís, F., Delgado, M., Barea, R. (2010). «Evaluación de la eficiencia de grupos de investigación mediante análisis envolvente de datos (DEA)». *El Profesional de la Información*. v.19. n.2, Numero 2, marzo-abril, 160-167.
- Porter, M. (1998). *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors: with a new introduction*. The Free Press, New York, ISBN 0-684-84148-7, 396 p.
- Rejeb, H.B., Morel, L., Boly, V., Guillaume, N’A. (2008). «Measuring innovation best practices: Improvement of an innovation index integrating threshold and synergy effects». *Technovation*, 28, DOI:10.1016/j.technovation, 838–854.
- Rezk, M.R.A., Ibrahim, H.H., Tvaronavičienė, M., Sakr, M.M., Piccinetti, L. (2015). «Measuring innovations in Egypt: case of industry». *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 3 (1), DOI: 10.9770/jesi.2015.3.1(4), 47-55.
- Shearmur, R., Doloreux, D. (2013). «Innovation and knowledge-intensive business service: the contribution of knowledge-intensive business service to innovation in manufacturing establishments». *Economics of Innovation and New Technology*, 22:(8), DOI: 10.1080/10438599.2013.786581, 751-774.
- Schumpeter, J. (1934). *Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K. (2005). *MANAGING INNOVATION. Integrating Technological, Market and Organizational Change*, Third Edition, John Wiley & Sons, Ltd, ISBN 0-470-09326-9, 582 p.
- Wang, Y., Hing-Po, L., Yongheng, Y. (2004). «The constituents of core competencies and firm performance: evidence from high-technology firms in china». *Journal of Engineering and Technology Management*, 21, 249-280.

- Zhang, Y., Zhou, X., Porter A.L., Vicente, J.M., Yan A. (2014): «Triple Helix Innovation in China's Dye-Sensitized Solar Cell Industry: Hybrid Methods with Semantic TRIZ and Technology Roadmapping». *Scientometrics*. 99 (1), 55-75.
- Zawislak, P.A., Cherubini, A., Tello-Gamarra, J., Barbieux, D., Reichert, F. M. (2012). «Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability». *Journal of Technology Management & Innovation*, 7 (2), 14-27.