

# 40

Fecha de presentación: febrero, 2020

Fecha de aceptación: marzo, 2020

Fecha de publicación: mayo, 2021

## PROCEDIMIENTO

PARA EL CÁLCULO Y LA MEJORA DE LA CAPACIDAD TECNOLÓGICA EN ORGANIZACIONES EMPRESARIALES

### PROCEDURE FOR THE CALCULATION AND IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL CAPACITY IN BUSINESS ORGANIZATIONS

Dariel de León García<sup>1</sup>

E-mail: [darieldeleongarcia@gmail.com](mailto:darieldeleongarcia@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5807-5628>

Jesús Suárez Hernández<sup>2</sup>

E-mail: [chuchy@ihatuey.cu](mailto:chuchy@ihatuey.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6232-1251>

Osmany Pérez Barral<sup>3</sup>

E-mail: [operez@pucesa.edu.ec](mailto:operez@pucesa.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4735-483X>

Ana Victoria García Domé<sup>4</sup>

E-mail: [anavictoria.mtz@infomed.sld.cu](mailto:anavictoria.mtz@infomed.sld.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3687-3543>

Mayli Estopiñan Lantigua<sup>5</sup>

E-mail: [mayli.estopinan@umcc.cu](mailto:mayli.estopinan@umcc.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8355-9982>

<sup>1</sup>Empresa de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería de Matanzas. Cuba.

<sup>2</sup>Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Matanzas. Cuba.

<sup>3</sup>Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.

<sup>4</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Cuba.

<sup>5</sup>Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” Cuba.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

De León García, D., Suárez Hernández, O., Pérez Barral, O., García Domé, A. V., & Estopiñan Lantigua, M. (2021). Procedimiento para el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 382-390.

#### RESUMEN

Las organizaciones empresariales a nivel global constituyen sistemas socio-tecnológicos, los cuales, sustentan factores de capacidad tecnológica a partir de la contención de nuevos y mejorados activos tecnológicos. En Cuba con la aplicación de las nuevas políticas del sistema de ciencia, tecnología e innovación quedan un grupo de empresas con la necesidad de asimilar herramientas que contribuyan al aumento y gestión de la capacidad tecnológica empresarial, con la finalidad, de agregar valor a los activos empresariales. En la investigación se marcó como objetivo elaborar un procedimiento para el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales, considerándose para ello, factores que comprenden 17 indicadores que miden gestión y resultados finales. Para el trabajo se emplearon métodos de investigación tanto empíricos como matemáticos. Los principales resultados se enfocan en la obtención del procedimiento para el cálculo y mejora de la capacidad tecnológica y la medición de la satisfacción del mismo.

**Palabras clave:** Tecnologías, capacidad tecnológica empresarial, activos empresariales.

#### ABSTRACT

Global business organizations constitute socio-technological systems, which support technological capacity factors from the containment of new and improved technological assets. In Cuba, with the application of the new policies of the science, technology and innovation system, a group of companies remain with the need to assimilate tools that contribute to the increase and management of business technological capacity, in order to add value to assets business. The objective of the research was to develop a procedure for the calculation and improvement of technological capacity in business organizations, considering factors that comprise 17 indicators that measure management and final results. Both empirical and mathematical research methods were used for the work. The main results are focused on obtaining the procedure for the calculation and improvement of technological capacity and the measurement of its satisfaction.

**Keywords:** Technologies, business technological capacity, assets business.

## INTRODUCCIÓN

El clima actual del mercado global ha generado nuevas competencias y retos para las empresas en todo el mundo. De esta manera, las nuevas tecnologías para la organización flexible de la producción tienen gran importancia en la competitividad; con lo cual, el surgimiento de nuevos paradigmas organizativos ha creado transformaciones en la forma de producción y, por ende, en las actividades innovativas dentro de las empresas (Hernández Chavarría, 2017; De la Hoz-Domínguez, et al., 2019; Gouvêa Almeida, et. al., 2020).

Al respecto, la competitividad de las naciones está determinada en gran medida por el desarrollo tecnológico, más aún, el crecimiento y desarrollo económicos pueden ser explicados a través de la evolución de las capacidades tecnológicas. Sin embargo, la distribución de dichas capacidades no es en forma equitativa, con lo cual, varían de acuerdo con la industria, el tamaño de la empresa, el nivel de desarrollo y el país según Mendoza Moheno, et al. (2017); y Castrillón-Muñoz, et al., (2020).

Dado lo expuesto, la capacidad tecnológica empresarial es identificada a nivel global como factor de producción y está constituida por el conjunto de conocimientos y habilidades que dan sustento al proceso de producción. Dado que, abarca desde los conocimientos acumulados, la generación de transformaciones básicas, los procesos complejos de manufactura, los conceptos de procesamiento, transformación y reciclaje de materias primas, hasta la configuración y desempeño de los productos finales resultantes. Por tanto, se trata de un factor que envuelve todo el proceso productivo en todas sus etapas, coincidiéndose en estos aspectos con García & Navas (2007).

Es por ello, que, dentro del proceso productivo se consideran dos dimensiones fundamentales que contribuyen en forma importante al desarrollo de la capacidad tecnológica, destacándose, el diseño y la manufactura, dado que, en la medida que las empresas sean capaces de establecer en qué nivel se encuentran, les permitirá tomar decisiones que contribuyan con su mejoramiento y su consiguiente camino al aumento de su competitividad. De esta manera, el concepto de capacidad tecnológica se relaciona con los elementos de gestión tecnológica que guían el crecimiento y desarrollo sostenido y envuelve conocimientos, técnicas y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Santos Matos, 2020). Es decir, incluyen, las capacidades de innovación y las capacidades de absorción tecnológica para su uso en coincidencia con García & Navas (2007).

Desde otro punto de vista Franca Vargas, et al. (2020), plantean que las capacidades tecnológicas representan

una serie de recursos que las empresas poseen o no; y, de la combinación de los mismos, depende la eficacia del proceso de innovación y la generación de novedades.

En conexión con lo descrito, los estudios clásicos de Bell & Pavitt (1995); y Guercio, et al. (2020), basados en el trabajo de Pérez Cruz (2019), construyeron una taxonomía representada mediante una matriz, que permite clasificar las capacidades tecnológicas en relación con las funciones técnicas esenciales que realiza una empresa. Dichas funciones, varían o adquieren mayor relevancia unas sobre otras en dependencia del sector en el que esté insertada la organización.

De acuerdo a la propuesta de Bell & Pavitt (1995); y Guercio, et al. (2019), las funciones técnicas de la empresa, dentro de las cuales, se destacan la acumulación de capacidades, se derivan de dos grupos de actividades: las primarias y las de apoyo. Las actividades primarias, se subdividen en funciones técnicas de inversión y de producción (agregan valor). Dada esta cualidad, las funciones técnicas de inversión se clasifican en: toma de decisiones control, preparación y ejecución del proyecto, con lo cual, las funciones se refieren a la generación de cambio técnico y a la forma en que se administra durante grandes proyectos de inversión. De la misma manera, las funciones técnicas de producción se dividen en: centradas en el proceso y en la organización de la producción, centradas en el producto; referidas a la generación y la administración de cambio técnico en los procesos y productos y en la organización. Por su parte, las actividades de apoyo conectan a las funciones de vinculación externa y producción de bienes y a la prestación de servicios, que se consideran funciones de respaldo que pueden contribuir en la trayectoria de acumulación de las capacidades, según refieren Bañuelos Velázquez (2006); y De la Calle-Durán, et al. (2020).

Dado lo expuesto, se hace complejo definir de manera absoluta el término capacidad tecnológica, pues el concepto toma en cuenta diversos aspectos según Calpa-Oliva (2020), por lo que, su medición implica un alto rigor e integración de elementos. Así mismo Gómez Rodríguez, et al., (2020), se refieren a ellas, como *“el conjunto de habilidades con que se cuenta para usar eficientemente el conocimiento tecnológico adquirido; para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes, así como, la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar productos y procesos”*. O sea, la capacidad tecnológica se define *“como la habilidad de utilizar efectivamente el conocimiento tecnológico en producción, ingeniería e innovación, contribuyéndose así, a la creación de nuevas tecnologías y a la generación de nuevos productos y procesos en respuesta al ambiente económico cambiante”*, según Kim (2002); y García-Contreras, et al. (2021).

Una conceptualización de Bell & Pavitt (1995), es *“toda facultad intensiva en conocimiento para movilizar conjuntamente distintos recursos científicos y técnicos, acumulados a través de un conjunto de rutinas y procedimientos, que permite desarrollar innovaciones tecnológicas en procesos y/o productos, al servicio de la implementación de estrategias competitivas responsables de la creación de valor ante ciertas condiciones del entorno”*. Finalmente, Bell & Pavitt (1995), Barbosa, et al. (2019), lo resumen, como *“la adquisición de conocimientos y habilidades para adquirir, mejorar y generar nuevas tecnologías”*. Lo cierto es que cada uno de los conceptos aportados por los autores, asocian la capacidad tecnológica con la posibilidad de ser más competitivos en el mercado a partir de la actividad de innovación. Es así que el análisis anterior hace a los autores asumir la definición de capacidad tecnológica como el *“potencial que tiene la organización para innovar, es decir, la habilidad de la organización para adoptar o implementar con éxito mejoras graduales y/o productos nuevos con un carácter diferenciador con respecto al mercado y a la competencia”*. (Del Carpio-Gallegos & Miralles, 2018)

El auge y desarrollo que sigue alcanzando la ciencia y la tecnología en diferentes sectores y ramas de la economía en los países hace dentro de otros factores que en Cuba tome fuerza y pertinencia la implementación de las nuevas políticas de ciencia, tecnología e innovación. En estas se argumenta la necesidad de crear las figuras de los Parques Científicos Tecnológicos, las Empresas de Interfaces para favorecer la relación Universidad-Empresa y las Empresas de Alta Tecnología, así como el fomento de otras entidades de ciencia, tecnología e innovación que operen bajo una gestión empresarial. Luego, estas figuras deben garantizar una dinámica de la gestión de la innovación, dándose prioridad y potencia, a la capacidad tecnológica en las organizaciones.

Se propuso como objetivo general de la investigación: elaborar un procedimiento para la gestión y mejora de la capacidad tecnológica empresarial. Asimismo, se determinan cinco factores de capacidad y se formulan 17 indicadores para fortalecer el desarrollo del procedimiento de gestión, contribuyéndose así, a la mejora continua y a la productividad de la organización, mediante el aprovechamiento óptimo de la capacidad tecnológica. Posteriormente, se procede a una práctica lógica que permite hacer el cálculo de modo independiente por cada factor; y, también, de modo sintético sobre el índice de capacidad tecnológica empresarial.

El procedimiento que se propone posee como características fundamentales: flexibilidad, capacidad de contextualización, correctivo en un mismo tiempo y consistencia

lógica, lo cual, resulta valioso y motivador para los empresarios, pues constituyen el cliente fundamental del procedimiento debido a su carácter parsimonioso y proactivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo descriptiva-explicativa, basada en un enfoque cualitativo, dado que, permitió analizar, explicar y describir los resultados investigativos que se han derivado de este estudio. Asimismo, se emplearon herramientas y técnicas de revisión documental, y de aplicación práctica que integró otras ciencias del conocimiento como son los modelos matemáticos y la estadística para la formulación de la propuesta de métrica de los 17 indicadores de gestión y del índice de capacidad tecnológica empresarial. Relacionado a la evaluación de la satisfacción de varios empresarios (doce) con el procedimiento propuesto, se empleó la Técnica de IADOV apoyada en la aplicación de encuestas, lográndose medir con ello, la satisfacción individual y también la grupal.

Para la conformación del procedimiento se partió de un reconocimiento de las funciones generales y atributos de la gestión tecnológica en las organizaciones empresariales para lograr formar los factores de la capacidad tecnológica (FCT) empresarial con cinco dimensiones de capacidad (CT).

Los factores se definen a partir de las dimensiones, como se expresa a continuación:

- Dimensión de investigación, desarrollo, innovación (I+D+i) y el aprendizaje tecnológico  $CT_{id}$ , se vincula con el factor de capacidad tecnológica para la investigación y desarrollo (I+D) y el aprendizaje tecnológico (en lo adelante se denominará  $FCT_{id}$ ).
- Dimensión de dirección estratégica de la innovación  $CT_i$ , se vincula con el factor de capacidad tecnológica de dirección estratégica de la innovación (en lo adelante se denominará  $FCT_i$ ).
- Dimensión de mercado  $CT_m$ , se vincula con el factor de capacidad tecnológica de mercado (en lo adelante se denominará  $FCT_m$ ).
- Dimensión de producción  $CT_p$ , se vincula con el factor de capacidad tecnológica para la producción (en lo adelante se denominará  $FCT_p$ ).
- Dimensión de gestión de los recursos financieros  $CT_{rf}$ , se vincula con el factor de capacidad tecnológica de gestión de los recursos financieros (en lo adelante se denominará  $FCT_{rf}$ ).

Posteriormente, se conformaron indicadores por cada factor de capacidad tecnológica. En la tabla 1, se puede observar cada uno de los 17 indicadores y su asociación con cada factor de capacidad tecnológica.

Tabla 1. Indicadores para la medición de cada factor de capacidad tecnológica empresarial.

Factor de capacidad	Indicadores
FCT <sub>ID</sub>	Intensidad de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i)
	Proceso de I+D+i
	Productos de I+D+i y aprendizaje tecnológico
	Aprendizaje de nuevas tecnologías
FCT <sub>I</sub>	Estrategia de innovación
	Análisis prospectivo y análisis de la tecnología
	Cultura y valores de la dirección
FCT <sub>m</sub>	Posicionamiento en el mercado
	Mercadeo de nuevos productos y versiones
	Estrategia de mercado
	Recursos de mercadeo y ventas
FCT <sub>p</sub>	Metodologías y tecnologías de avanzada
	Certificación
	Talento humano
FCT <sub>rf</sub>	Acceso a recursos financieros
	Nivel de crecimiento
	Personal

Mediante el análisis de funciones y atributos de la gestión tecnológica los autores propusieron un grupo de 49 variables asociadas a los 17 indicadores, los cuales, se muestran en la tabla 2. En todos los casos, existen formas de cuantificar las variables, sin embargo, el estilo de medición debe ser determinado según la característica de cada organización empresarial y teniendo en cuenta la disponibilidad de datos.

Tabla 2. Relación entre variables y factores de capacidad tecnológica empresarial.

Factor de capacidad	Indicadores		Variables	
Factor de capacidad tecnológica para la Investigación y desarrollo (I+D+i) y el aprendizaje tecnológico FCT <sub>ID</sub>	I <sub>1</sub>	Intensidad de la I+D+i	I <sub>11</sub>	Personal con doctorados, maestrías y especialidades
			I <sub>12</sub>	Inversión en I+D+i (\$/ventas)
	I <sub>2</sub>	Proceso de I+D+i	I <sub>21</sub>	Métodos y herramientas de I+D+i
			I <sub>22</sub>	Nivel de conocimientos de métodos de I+D+i
			I <sub>23</sub>	Intensidad de colaboración con otras instituciones de I+D+i
			I <sub>24</sub>	Intensidad de colaboración entre distintas dependencias sectoriales
	I <sub>3</sub>	Productos de I+D+i y aprendizaje tecnológico	I <sub>31</sub>	Proyectos de I+D+i, que se han convertido en innovaciones
			I <sub>32</sub>	Patentes
			I <sub>33</sub>	Registros
			I <sub>34</sub>	Utilización de la tecnología adquiridas
	I <sub>4</sub>	Aprendizaje de nuevas tecnologías	I <sub>41</sub>	Inversión en capacidad de nuevas tecnologías
			I <sub>42</sub>	Dominio de idiomas
			I <sub>43</sub>	Aprendizaje por compra de infraestructura de tecnologías
			I <sub>44</sub>	Aprendizaje y desaprendizaje por transferencia de tecnologías

Factor de capacidad tecnológica de dirección estratégica de la innovación $FCT_i$	$I_5$	Estrategia de innovación	$I_{51}$	Presencia de la innovación en la estrategia
			$I_{52}$	Nivel de exigencia de los objetivos estratégicos de innovación
	$I_6$	Análisis prospectivo y análisis de la tecnología	$I_{61}$	Aplicación de técnicas de análisis prospectivos de tecnologías
			$I_{62}$	Vigilancia e inteligencia tecnológica
			$I_{63}$	Evaluación y selección de tecnologías y proyectos estratégicos
	$I_7$	Cultura y valores de la dirección	$I_{71}$	Nivel de aceptación del riesgo y tolerancia al fracaso
$I_{72}$			Clima laboral	
$I_{73}$			Esquema de incentivo y reconocimiento a la innovación	
Factor de capacidad tecnológica de mercado $FCT_m$	$I_8$	Posicionamiento en el mercado	$I_{81}$	Participación en el mercado nacional
			$I_{82}$	Exportaciones
	$I_9$	Mercadeo de nuevos productos y versiones	$I_{91}$	Relación con clientes para el desarrollo de nuevos productos diferenciadores
			$I_{92}$	Participación del personal de mercadeo en las decisiones y procesos de innovación
			$I_{93}$	Crecimiento en productos/servicios líderes
			$I_{94}$	Rapidez para satisfacer las necesidades del mercado con nuevos productos diferenciadores
	$I_{10}$	Estrategia de mercado	$I_{101}$	Conocimiento de las tendencias y necesidades del mercado
			$I_{102}$	Benchmarking con los productos de la competencia
			$I_{103}$	Participación de nuevos productos diferenciadores o servicios en las ventas (ventas de los nuevos productos diferenciadores/servicios introducidos en los últimos tres años)
	$I_{11}$	Recursos de mercadeo y ventas	$I_{111}$	Presupuesto de comercialización
			$I_{112}$	Personal de mercado y comercialización
Factor de capacidad para la producción $FCT_p$	$I_{12}$	Metodologías y tecnologías de avanzada	$I_{121}$	Nivel de actualización de la tecnología para el mercado
			$I_{122}$	Infraestructura física
			$I_{123}$	Nivel de productividad
			$I_{124}$	Tecnologías propias desarrolladas
	$I_{13}$	Certificación	$I_{131}$	Certificaciones y reconocimientos
			$I_{132}$	Grado de importancia de la certificación
	$I_{14}$	Talento humano	$I_{141}$	Personal profesional y personal técnico certificado
$I_{142}$			Participación del personal de producción en las decisiones y procesos de innovación	
Factor de capacidad de gestión de los recursos financieros $FCT_{ff}$	$I_{15}$	Acceso a recursos financieros	$I_{151}$	Acceso a créditos bancarios
			$I_{152}$	Acceso a fuentes de financiamiento mixtas
			$I_{153}$	Acceso a financiamientos de fomento gubernamental
			$I_{154}$	Acceso a financiamientos de fomento extranjeros
	$I_{16}$	Nivel de crecimiento	$I_{161}$	Crecimiento en ventas
			$I_{162}$	Crecimiento en utilidades
	$I_{17}$	Personal	$I_{171}$	Brecha entre el personal requerido y el contratado
$I_{172}$			Tecnologías para la Seguridad y Salud en el trabajo (SST)	

Sea  $n$  es el número de indicadores y  $m$  la cantidad de variables por indicadores, entonces, cada indicador puede cuantificarse si se sigue la regla matemática que busca la medida de tendencia central, tal como se muestra en la ecuación 1.

$$I_n = \left( \frac{\sum_{i=1}^m I_{ni}}{m} \right) \quad (1)$$

Los valores de cada variable  $I_{ni}$  se clasifican según la escala siguiente:

$$I_{ni} \geq 0.7 \qquad 0.55 \leq I_{ni} < 0.7 \qquad I_{ni} < 0.55$$

Variable fuerte      Variable media      Variable débil

Cada factor de capacidad, se expresa como la suma de sus indicadores, tal como se muestra en la ecuación 2:

$$FCT_x = \sum_{i=1}^k I_i \quad (2)$$

$K$  es el número de indicadores por cada factor  $x$  de capacidad tecnológica. Finalmente, el índice de capacidad tecnológica empresarial es posible cuantificarlo como se muestra en la ecuación 3.

$$CT_{emp} = \left( \frac{\sum FCT_x}{\sum \text{máx}(FCT_x)} \right) 100 \quad (3)$$

Los resultados expresados en % se clasifican según su rango como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de los rangos de resultados de la capacidad tecnológica empresarial y algunas recomendaciones.

<b>CTemp <math>\geq</math> 80%</b>	<b>50% <math>\leq</math> CTemp &lt; 80%</b>	<b>30% <math>\leq</math> CTemp &lt; 50%</b>	<b>CTemp &lt; 30%</b>
Alta capacidad	Capacidad regular	Capacidad media	Baja capacidad

Es así que, al contar con la definición de indicadores y variables por cada factor de capacidad tecnológica se logra estructurar un procedimiento (figura 1) para el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica empresarial. Este procedimiento, contiene 3 etapas y 9 pasos. Tiene como objetivo, organizar el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales. Es por ello, que las principales características del procedimiento consideran las facilidades que tiene para el usuario o cliente final, las mismas son: consistencia lógica, flexibilidad, parsimonia y suficiencia.

En la etapa I denominada Planificación se encuentran los pasos 1 y 2 en los cuales se deben ejecutar asegurándose que en la organización existe un grupo de trabajo conformado por representantes de varios procesos. Además, el paso 3 que tiene como objetivo definir la correspondencia de las tecnologías de la organización con el mercado actual y las tecnologías que son claves en los procesos operacionales.

En la etapa II denominada calculo y mejora de la capacidad tecnológica se encuentran los pasos 4, 5, 6 y 7. En el paso 4 se calcula el índice de capacidad tecnológica empresarial definido y explicado antes. En el paso 5 la organización debe seleccionar las variables con valores menor al 55% y jerarquizarlas basados en las condiciones objetivas de la empresa. En el paso 6 se generan las acciones de mejora que el grupo de trabajo identifica como propuestas, estas para las variables que quedaron en un nivel de prioridad de atención en el paso 5. Para ejecutar el paso 7 se debe presentar a la alta dirección de la organización las propuestas de mejoras identificadas y en ese espacio deberán ser aprobadas como eventos de mejora.

En la etapa III que se ha llamado control de eventos de mejora se recomienda que las empresas integran a sus sistema y herramientas de control interno acciones de fiscalización de los eventos de mejora y de este modo se podrán cumplir los pasos 8 y 9. De este modo lograría una lógica continua de gestión en el cálculo y mejora de la capacidad tecnológica empresarial.

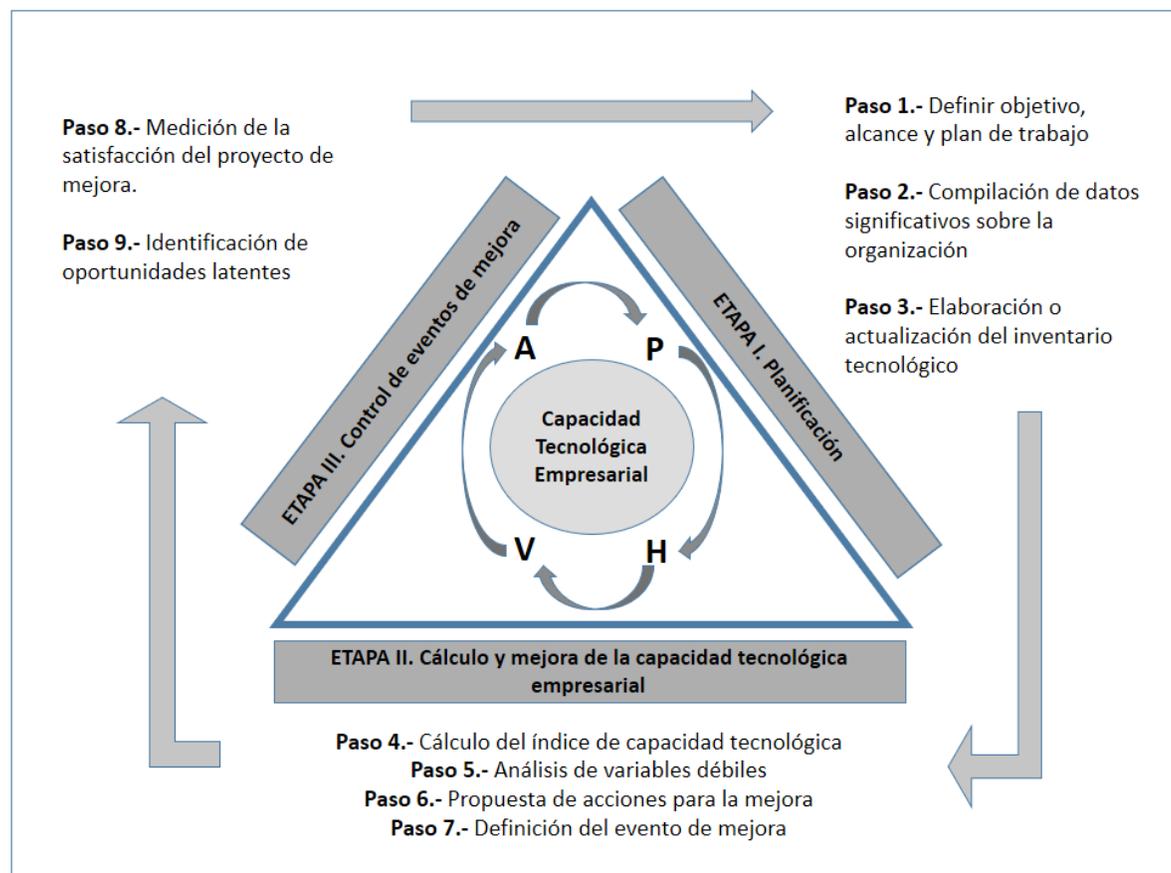


Figura 1. Procedimiento para el cálculo y mejora de la capacidad tecnológica empresarial.

Para la evaluación de la satisfacción con el concepto propuesto, se seleccionaron 12 expertos de 18 candidatos propuestos relacionados con instituciones y organizaciones de estudios sobre ciencia, tecnología e innovación. Para la selección se aplicó el Método Delphi obteniéndose coeficientes de competencias evaluados como alto para los seleccionados.

Se empleó para medir la satisfacción la Técnica de IADOV, con la finalidad de recoger el criterio de los usuarios para determinación del nivel de satisfacción individual y grupal a partir de la encuesta elaborada y aplicada. Los resultados individuales de la satisfacción se resumen en la tabla que a continuación se presenta.

Tabla 4. Satisfacción individual con el procedimiento.

Escala	Significado	Satisfacción individual	%
+1	Máximo de satisfacción	10	83.3
+0.5	Más satisfecho que insatisfecho	2	17.6
0	No definido y contradictorio	0	0
- 0.5	Más insatisfecho que satisfecho	0	0
-1	Máximo de insatisfacción	0	0

Para la obtención del Índice de Satisfacción Grupal (ISG) se utiliza la ecuación 4, donde se asocian los diferentes niveles de satisfacción de los encuestados (tabla 4), con una escala numérica que oscila entre +1 y - 1.

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)}{N} \quad (4)$$

Donde N es el total de expertos y A, B, C, D, E, representan los encuestados con índice individual 1; 2; 3 ó 6; 4; 5. Los valores del índice se encuentran entre -1 (mayor insatisfacción) y 1 (mejor satisfacción).

El valor del ISG que se obtuvo en esta investigación fue de 0.92, lo que indica, una alta satisfacción con el procedimiento propuesto, además valida la utilidad del mismo.

## CONCLUSIONES

La investigación contribuye al vacío existente en el marco legal cubano para la gestión de la innovación en las empresas, dado que se responde a la necesidad de mejorar y favorecer la dinámica de la innovación en el sector de la producción y los servicios visto como una plataforma abierta y en relación con elementos de las universidades y otras entidades sociales.

Se logró establecer en la investigación una relación entre los principales estudios en la temática que han sido abordados en los últimos años, lo que permitió a los autores asumir una tendencia en el concepto de capacidad tecnológica con una dimensión justa del concepto, basado en criterios sólidos desde el punto de vista de la búsqueda de soluciones a problemas prácticos de las organizaciones empresariales mediante la propuesta de un procedimiento contextualizado.

Se logró determinar 17 indicadores y 49 variables asociadas a estos, para la determinación del cálculo de la capacidad tecnológica empresarial donde el estilo y la dinámica de medición es determinado por la característica de cada organización empresarial.

Se estructuró un procedimiento proactivo y participativo para el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica empresarial, el cual cuenta con características relacionadas con la consistencia lógica, la flexibilidad, la capacidad de ser contextualizado y la parsimonia. Estas cuestiones otorgan un valor metodológico y práctico al procedimiento.

La satisfacción y validación de la utilidad del procedimiento es denominada como alta. Esto indica que el procedimiento está apto para implementarse en cualquier organización y así contribuir a la mejora del mismo si fuera necesario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bañuelos Velázquez, A. (2006). Capacidades tecnológicas en empresas originadas en instituciones de investigación: el caso de Mapecc S.A de C.V.I. Congreso Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. 17-28.
- Barbosa, M., Malta, T., & Lima, E. (2020). Modelos de desenvolvimento da inovação em pequenas e médias empresas do setor aeronáutico no Brasil e no Canadá. *Gest. Prod.*, São Carlos, 26 (1), 1-15.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The Development of Technological Capabilities. En, I.U. Haque (Ed.), *Trade, Technology and International Competitiveness*. (pp. 69–101). The World Bank.
- Calpa-Oliva, J. E. (2020). Validación de un modelo de logística inversa para la recuperación de los RAEE de la ciudad de Cali, basado en el Pensamiento Sistémico usando una simulación con Dinámica de Sistemas. *Tecnológicas* 23(48), 55-81
- Castrillón-Muñoz, A., Infante-Moro, A., Zúñiga-Collazos, A., & Martínez-López, F. J. (2020). Generación de empresas derivadas de base tecnológica (spin offs), a partir de los resultados de I+D+i de los grupos de investigación de la Universidad del Cauca, Colombia. *Información Tecnológica*, 31(1), 67-78.
- De la Calle-Durán M. C, García Muiña F.E, Alonso Osuna. A. (2020). Análisis de la gestión del talento en función de sus dimensiones y procesos. Un estudio de casos. *Cuadernos de Administración*, 33.
- De la Hoz-Domínguez, E.J., Fontalvo-Herrera, T., & Escorcia-Guzmán, A. (2020). Creación de Perfiles Empresariales para Compañías Exportadoras mediante Aprendizaje No Supervisado. *Información Tecnológica*, 30(6), 193-200.

- Del Carpio-Gallegos, J.F., & Miralles, F. (2018). Impacto de las fuentes externas de conocimiento en la innovación de productos de empresas de baja y media baja intensidad tecnológica. *Estudios Gerenciales*, 34(149), 435-444.
- Franca Vargas, C. A., Dos Santos, S. A., Plonski, G. A., & Kuniyoshi, M. S. (2020). Product development in technology based firms in innovation environments. *Gestão & Produção*, 27(2).
- García, M., & Navas, J. (2007). Las capacidades tecnológicas y los resultados empresariales. Un estudio empírico en el sector biotecnológico español. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 10, 177-210.
- García-Contreras, R., Valle-Cruz, D., & Canales-García, R.A. (2021). Selección organizacional: resiliencia y desempeño de las pymes en la era de la COVID-19. *Estudios Gerenciales*, 37 (158), 73-84. \_
- Gómez Rodríguez, M. E., Villalba, M. L., & Pérez Valencia, D. M. (2020). Análisis comparativo de las capacidades de innovación tecnológica de la industria manufacturera colombiana, 2006-2014. Una revisión a partir de la metodología de clases latentes. *Innovar*, 30(77), 93-106.
- Gouvêa Almeida. M. A, Nunes Lins, H., & Silva Catela E. Y. (2020). Cadeias globais de valor, inovação e upgrading: estudo sobre empresas industriais argentinas com base em microdados. *Revistas UFRJ*, 24(3), 1-33.
- Guercio M. B, Briozzo A. E, Vigier H. P & Martinez L. B. (2020) The financial structure of Technology-Based Firms. *Revista de Contabilidad y Finanzas*, 31(84), 444-457.
- Guercio, M. B., Martínez, L. B., & Vigier, H. P. (2019). Un análisis de las empresas tic desde una perspectiva financiera. Evidencia para las pymes de software y videojuegos. *Innovar* 29(74), 85-99. \_
- Hernández Chavarría, J. (2017). Capacidades tecnológicas y organizacionales de las empresas mexicanas participantes en la cadena de valor de la industria aeronáutica. *Economía Teoría y Práctica*, 47, 65-98.
- Kim, L. (2002). The dynamics of technological learning in industrialization. *NU/INTECH*.
- Mendoza Moheno, J., Salazar Hernández, B.C., & Hernández Calzada, M.A. (2017). Diagnóstico y distribución de capacidades tecnológicas en México. Análisis y comparación entre entidades federativas. *Investigación Administrativa*, 46(120),
- Pérez Cruz, O. A. (2019). Innovación y transferencia de tecnología en México. Un análisis empírico de datos panel. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19).
- Santos Matos, L., Olim Ensslin, S., & Ensslin, L. (2020). Análise dos ciclos de vida dos sistemas de avaliação de desempenho: características, funções e procesos. *Cuadernos de Contabilidad*, 21.