

# Modelo del Proceso de Innovación mediante Factores Dinámicos y de Transferencia

*Innovation Process Model by Dynamic and Transfer Factors*

Investigación

M.C. Jorge Carro-Suárez<sup>1,2</sup>, Dr. Bernardo Reyes-Guerra<sup>3</sup>, Dr. Jaime Garnica-González<sup>4</sup>, Dra. Genoveva Rosano-Ortega<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Tlaxcala, Ingeniería Mecatrónica, Avenida Universidad Politécnica No. 1 San Pedro Xalcatzinco Tlaxcala México., C.P. 90180, Tel: (246) 4651300, jorge.carro@uptlax.edu.mx

<sup>2</sup>Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología, 17 sur 901 Barrio Santiago Puebla México, C.P. 72410. Tel: 01800 2242200

<sup>3</sup>Tecnológico de Monterrey en Puebla, Departamento en Tecnologías de la Información, Vía Atlixcáyotl No. 2301, Reserva Territorial Atlixcáyotl, Puebla México, C.P. 72453, (222) 3032000

<sup>4</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.6, Mineral de Reforma, Hidalgo México, C.P. 42184, Tel: (771) 7172000

<sup>5</sup>Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Departamento de Ciencias Biológicas, 17 sur 901 Barrio Santiago Puebla México, C.P. 72410. Tel: 01800 2242200, jorge.carro@uptlax.edu.mx

## Resumen

Desde un principio, los modelos de innovación han considerado a la tecnología y al mercado como sus pilares principales, incorporando paulatinamente, factores humanos, sociales y culturales. Sin embargo, se requiere de un modelo que los considere de forma integral como parte de una nueva gestión del proceso de innovación. El objetivo de esta investigación es proponer un modelo que identifique los factores de innovación más significativos para las empresas, tomando como objeto de estudio el sector de recubrimientos cerámicos en Tlaxcala México. La metodología consistió en analizar diversos modelos publicados y reconocidos para identificar los factores más significativos. Posteriormente, se realizó un diagnóstico de la percepción por medio de un instrumento de evaluación y de un análisis inferencial. Los resultados revelaron una percepción promedio significativa con respecto a los factores propuestos, concluyendo que las empresas deben considerarlos de una forma integral para fortalecer sus procesos de innovación.

**Palabras clave:** modelo del proceso innovación; factores dinámicos; factores de transferencia.

## Abstract

From the outset, innovation models have considered technology and the market as their main pillars, gradually incorporating human, social and cultural factors. However, a new model is needed that considers these factors in an integral way as part of a new management of the innovation process. The objective of this research is to propose a model that identifies the

most significant innovation factors for the companies. The object of study was the sector of ceramic tiles in Tlaxcala Mexico. The methodology consisted of an analysis of different models of innovation published and recognized to identify the most significant factors. Subsequently, an assessment of the perception was carried out through an evaluation instrument and an inferential statistics. The results obtained reveal a significant average perception towards the proposed factors, concluding that companies need to consider these factors in a comprehensive way to strengthen their innovation process.

**Key words:** model of innovation process; dynamic factors; transfer factors.

## Introducción

La innovación es esencial para la competitividad y el éxito de cualquier organización [1]. Sin embargo, también representa un proceso complejo de aplicar, pero ante un entorno global no hay otro trayecto, las empresas, independientemente de su tamaño, giro y ubicación geográfica que deseen en el largo plazo no sólo sobrevivir, sino también prosperar deben implementar procesos y modelos de innovación [2].

Desde la primera propuesta de Joseph Schumpeter en la que se expone un modelo de desarrollo económico se muestra la importancia de la innovación como un elemento fundamental que no se da espontáneamente, sino que es promovido activamente dentro de un sistema capitalista por el llamado empresario innovador [3] o por los emprendedores [4].

Por lo que es claro que en la actualidad, el concepto de innovación aún se promueve con base en la propuesta

de Desarrollo Económico de Schumpeter, la cual, se fundamenta en dos conceptos que han tenido un enorme impacto en su evolución: la innovación como causa de desarrollo y el empresario innovador como propiciador de los procesos de innovación [3]

Con los años, los modelos de innovación progresaron con base en la percepción y análisis de diversos autores, dividiéndose en cinco etapas significativas, las cuales, son presentadas como parte del fundamento teórico de esta investigación.

Para tal fin, en la presente investigación se seleccionaron veinte modelos significativos para analizarlos y determinar a sus factores más relevantes, con el objetivo de proponer un modelo conformado por factores dinámicos, como aquellos compartidos por las empresas que influyen desde su exterior, y por factores de transferencia, como los que influyen en el comportamiento interno de las organizaciones [5].

En virtud de su trascendencia económica, se seleccionó a la industria de los recubrimientos cerámicos en México por ser un sector poco estudiado pero de gran importancia para el país al ubicarse entre los diez principales productores a nivel mundial [6], siendo el objeto de estudio el estado de Tlaxcala, con seis empresas de recubrimientos cerámicos instaladas y en operación [7].

### Fundamentos teóricos

De acuerdo con la teoría, los modelos de innovación se dividen en las siguientes etapas:

#### Generaciones de Rothwell

Desde los años cincuenta, ha existido una gran proliferación de modelos de innovación, que han tenido como propósito explicar y/o guiar a las empresas durante sus procesos. Como una contribución especial, Rothwell [8] argumentó que la época de la post-guerra se caracterizó por ondas exitosas de innovación tecnológica asociadas con una correspondiente evolución de la estrategia corporativa. La visión de Rothwell sobre dicha evolución de los modelos desde 1950 hasta 1990 se conoció como las cinco generaciones del proceso de innovación, las cuales, fueron conformadas por los modelos lineales, los modelos por etapas, los modelos interactivos o mixtos, los modelos integrados y los modelos en red [9].

#### Modelos estáticos y dinámicos

De acuerdo con Afuah [10], una innovación tiene dos tipos de efectos en una compañía, en primer lugar, puesto que el conocimiento sustenta la capacidad de una compañía para ofrecer productos, un cambio en el

conocimiento implica un cambio en la capacidad de la compañía para ofrecer un nuevo producto, generando una visión organizacional. En segundo lugar, puesto que la innovación resulta en productos superiores (menor costo, mejores o nuevas características), también se pueden clasificar como una función del grado en que vuelven no competitivos los viejos productos (mayor costo y atributos que no cambian en mucho tiempo). Éste es el llamado criterio o visión económica (competitividad). Estas dos definiciones sobre la organización y la competitividad se fundamentan en la innovación radical e incremental, y sirven como base para dos visiones o criterios de quiénes tienen la probabilidad de hacer innovaciones: el criterio de incentivo estratégico (para invertir) y el de capacidades organizacionales.

Bajo estos enfoques nacieron los modelos estáticos y dinámicos. Los primeros sólo exploran el corte transversal de las capacidades de una empresa y el conocimiento que las sustenta, así como el incentivo de ésta para invertir en un punto dado en el tiempo. En cambio, los modelos dinámicos adoptan una visión longitudinal de la innovación y exploran su evolución después de la introducción. Consideran que una tecnología tiene vida propia con fases radicales e incrementales, cada una de las cuales puede necesitar un tipo diferente de empresa para tener éxito [10].

De esta forma, la estrategia de innovación toma un gran protagonismo y se integra en conjunto con la estrategia competitiva -ya que la innovación se convierte en elemento clave para mantener la ventaja competitiva- y la estrategia corporativa en la medida que las empresas se desarrollan explotando las oportunidades generadas a través de la innovación [11].

#### Modelos corporativos

Las innovaciones exitosas son una combinación de tecnología y modelos de negocios. Dominar el arte de integrar la clase correcta de modelo de negocio con una plataforma tecnológica, es de hecho, el secreto principal para alcanzar el éxito [12].

Así, a principios del siglo XXI aparecieron los llamados “modelos corporativos” promovidos por empresas que continuamente se reinventan e innovan estratégicamente con base en un conjunto único de herramientas directivas y estrategias dentro de un periodo predefinido con la disponibilidad apropiada de tecnología y modelos de negocios.

De acuerdo con Valdés [12], un modelo de innovación corporativo está formado por las siguientes etapas:

- Entradas: el proceso debe iniciar con la definición de una estrategia, los sistemas complementarios y una estructura soporte.

- **Proceso:** después de proveer las entradas apropiadas, la innovación se debe enfocar en la calidad del portafolio de innovación y ejecutar una estrategia.
- **Salidas:** las salidas probables pueden ser medidas en términos de desempeño del producto, liderazgo tecnológico, retención de talento, denominación de mejor empresa para trabajar y mejoras en el desempeño.
- **Resultados:** el resultado final del ejercicio debe validar las salidas del proceso de innovación. Esto puede ser medido en términos de incremento de ventas, base de consumidores mejorada, lealtad de los colaboradores, rotación de empleados y adición de valor.

### Modelos de sistemas regionales y nacionales

El concepto del Sistema Regional de Innovación (SRI) es resultado de la fusión de dos enfoques teóricos [13], por un lado, se basa en los conceptos de distrito industrial de Marshall en 1919, polos de crecimiento de Perroux en 1955 y en la teoría de *clusters* de Porter [14]. Por otro lado, también considera los resultados de la teoría del crecimiento que subrayan la importancia de la innovación para áreas geográficas. En algunas partes del mundo, el término *cluster* es más popular que SRI [15], tal como lo expone actualmente Porter [16] en la cual, afirma que un *cluster* es un grupo de empresas interconectadas y de instituciones asociadas, ligadas por elementos comunes y complementarios, geográficamente próximas. Sin embargo, Navarro [17] afirma que la diferencia entre *cluster* y SRI es el hecho de que el primero se aplica a actividades específicas, pues las organizaciones constituyentes del mismo están ligadas a un sector determinado, mientras que el segundo tiene una orientación más general. Un SRI puede contener numerosos sectores clusterizados y no clusterizados y, por lo tanto, en él hay organizaciones e instituciones pertenecientes a todo tipo de actividades en la región.

En estos modelos de innovación, emergen factores tales como las capacidades de innovación, vinculación o eslabonamiento, redes de innovación, alianzas formales, intercambio de conocimientos entre diferentes actores, relación entre innovación y el aprovechamiento de las tecnologías de la información, recursos humanos como personal altamente calificado, entrenamiento, atracción y retención de talento, entre otros [18].

### Modelos de innovación del siglo XXI

Como ya se ha visto, la innovación no sólo es importante para obtener ganancias de productividad y mejorar la competitividad de las empresas y sus productos, es

también, garantía para incrementar el nivel de vida de toda la sociedad y perfeccionar el funcionamiento de todo tipo de instituciones, tanto en sus aspectos económicos como extra-económicos [20].

Convertir la innovación en un objetivo prioritario de la sociedad en su conjunto, exige entenderla en un sentido amplio que incluye cambios tecnológicos, de bienes o servicios y de organización. Una iniciativa innovadora amplia deberá, por tanto, priorizar el “talento”, es decir la creación de conocimiento, la educación y el aprendizaje, así como difundir esos avances, rentabilizando económica y socialmente los esfuerzos de inversores públicos y privados [20].

Actualmente, se sabe bien que esa productividad depende de la formación de los trabajadores (el capital humano), de la cantidad y calidad de las máquinas (que incorporan en sí innovaciones tecnológicas) o de la eficacia de la propia organización empresarial o incluso de los condicionantes institucionales [20]. En resumen, conseguir mayor productividad va de la mano de la innovación tecnológica, de procesos, organizativa y social, descubriendo así, una puerta hacia la innovación del siglo XXI.

La innovación es una actividad complicada, compleja y diversa en la que intervienen muchos factores que actúan como fuentes de nuevas ideas. Drucker [21] especificó que la innovación debe enfrentarse como un proceso sistemático orientado a la búsqueda organizada de cambios y al análisis también sistemático de las oportunidades que estos pueden ofrecer.

La gestión moderna debe enfrentar los retos de colocar al ser humano al frente de las operaciones y entender que una organización es una colección de seres humanos diferentes. Debe implementar redes con socios internos y externos, crear estructuras organizativas que se adapten con la capacidad de responder a los cambios que proceden del exterior, hallar el equilibrio entre la eficiencia de los procesos existentes en el modelo actual de negocio y equilibrar la motivación individual de las personas con los objetivos de la empresa. De tal forma que una gestión exitosa del proceso de innovación es la que consigue el objetivo de incrementar la competitividad por medio de factores de éxito [22].

### Materiales y métodos

Para el presente trabajo se planteó un alcance de investigación descriptivo, cuantitativo y transversal porque se recolectaron datos en un tiempo único y se buscó especificar las características y perfiles de un objeto de estudio para someterlo a un análisis [23].

Dicho objeto de estudio seleccionado fue el sector de recubrimientos cerámicos en México, el cual, es reconocido por su productividad al ubicarse en el décimo lugar del *ranking* de países productores a nivel mundial [6], considerando el estado de Tlaxcala por su cantidad de empresas instaladas y en operación.

Después de analizar los modelos teóricos se presentó una propuesta de cinco factores de innovación comunes y más representativos con sus respectivos sub-factores, que sirvió de base para el diseño de un cuestionario de 50 reactivos, considerando también como referencia el Libro Verde de la Innovación [24], el Eurobarómetro de la Comisión Europea (CE) [25], y la encuesta sobre innovación de las empresas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de España [27].

El instrumento fue validado por criterio de expertos y su confiabilidad fue calculada empleando el índice de Alfa de Cronbach bajo el criterio de Hernández, Fernández y Baptista [23], el cual, se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Criterio de confiabilidad

Valor del índice de Alfa de Cronbach	Interpretación
0.25	Baja confiabilidad
0.50	Confiabilidad media o regular
0.75	Confiabilidad aceptable
0.90	Confiabilidad elevada para tomar muy en cuenta

Fuente: Hernández *et al.*, (2010)

Para medir la percepción de cada factor, el cuestionario se diseñó con base en el método de escalamiento Likert, considerando una escala de cinco categorías de respuesta con unidades métricas del 1 al 5, en donde el 1 se especifica como nada determinante, 2 poco determinante, 3 algo determinante, 4 muy determinante y 5 como extremadamente determinante [23], entendiendo el concepto determinante como la acción de guiar o conducir a otro [27]. Para la aplicación del instrumento se consideró una población de seis

empresas de recubrimientos cerámicos instaladas en el estado de Tlaxcala México. En el perfil del encuestado, se consideró al personal que tuviera experiencia de al menos dos años en el sector, desempeñando puestos de mando medio o directivo en las áreas administrativa, técnica o comercial de la empresa.

Como en la investigación sólo se maneja una variable (innovación), la técnica más apropiada para identificar la existencia de diferencias significativas en la percepción del nivel de determinación de los factores de innovación es un análisis de varianza (ANOVA) para un modelo completo de bloques aleatorizados [28, 29]. Asimismo, para identificar qué factores presentan dichas diferencias se empleó la prueba de Tukey por ser las más aplicada para realizar comparaciones múltiples con un nivel de significancia del 5% [29]. Los resultados fueron analizados empleando Minitab 16®.

Finalmente, para la agrupación de factores a través de un modelo factorial se empleó el método de extracción de componentes principales para formar combinaciones lineales no correlacionadas de las variables observadas. Éste análisis se utilizó para obtener una solución factorial inicial. Sin embargo, en muy pocas ocasiones resulta fácil encontrar una interpretación adecuada de los factores iniciales [30]. Para simplificar y mejorar esta interpretación, se utilizó un procedimiento de rotación ortogonal de factores. El método seleccionado fue Varimax, que busca reunir en un componente el mayor número de variables que presentan correlaciones altas, simplificando la interpretación de los factores y optimizando la solución por columna [30]. De esta forma es posible identificar tendencias y formar grupos homogéneos que permitan validar la conformación de los factores dinámicos y de transferencia propuestos en el modelo del proceso de innovación.

## Resultados y discusión

En la tabla 2 se presentan los modelos del proceso de innovación analizados, los cuales, se agruparon por etapas significativas con sus respectivas características.

**Tabla 2.** Modelos teóricos del proceso de innovación por etapas significativas

Etapas Significativas	Modelo Analizado	Características
Generaciones de Rothwell	Lineal de empuje de tecnología Lineal de jalón de mercado Modelo de Marquis Schmidt-Tiedemann Etapas de Saren Etapas departamentales Enlaces de cadena de Kline Modelos en red	Modelos caracterizados por la concepción de que las innovaciones no sólo provienen de la investigación y del desarrollo directamente, en muchos casos, las innovaciones de carácter continuista y no radicales pueden surgir de una observación, de una propuesta de mejora o de un análisis de mercado sin la necesidad de existir investigación o desarrollo tecnológico propiamente dicho [9].
Modelos estáticos y dinámicos	Abernathy-Utterback Abernathy-Clark Roberts-Berry	La innovación tiene dos tipos de efectos en una compañía, en primer lugar, puesto que el conocimiento sustenta la capacidad de una compañía para ofrecer productos, un



	Foster Henderson-Clark Tushman-Rosenkopf.	cambio en el conocimiento implica un cambio en la capacidad de la compañía para ofrecer un nuevo producto, generando una visión organizacional. En segundo lugar, puesto que la innovación resulta en productos superiores (menor costo, mejores o nuevas características), también se pueden clasificar como una función del grado en que vuelven no competitivos los viejos productos dando como resultado una visión económica [10].
Modelos corporativos	Rueda de Innovación de Hamel.	Desde una visión corporativa, se identifican por estar formados por una etapa de "Entrada" que inicia con la definición de una estrategia, los sistemas complementarios y una estructura soporte; un "Proceso", enfocado en la calidad del portafolio de innovación y ejecutar una estrategia; "Salidas", que pueden ser medidas en términos de desempeño del producto, liderazgo tecnológico, retención de talento, denominación de mejor empresa para trabajar y mejoras en el desempeño; y de "Resultados", para validar las salidas del proceso de innovación. Esto puede ser medido en términos de incremento de ventas, base de consumidores mejorada, lealtad de los colaboradores, rotación de empleados y adición de valor [12].
Modelos de sistemas nacionales (SNI) y regionales (SRI)	Modelo de capacidad de innovación nacional.	En estos modelos de innovación, emergen factores tales como las capacidades de innovación, vinculación o eslabonamiento, redes de innovación, alianzas formales, intercambio de conocimientos entre diferentes actores, relación entre innovación y el aprovechamiento de las tecnologías de la información, recursos humanos como personal altamente calificado, entrenamiento, atracción y retención de talento, entre otros [18].
Modelos del siglo XXI	Modelo de la Triple Hélice Modelo de innovación abierta. Modelo de innovación enfocada en el usuario. Modelo conceptual para el desarrollo económico sustentado en la relación de valor compartido e innovación social.	Al igual que los modelos SNI y SRI, manifiestan que la innovación es importante para obtener ganancias de productividad y mejorar la competitividad de las empresas y sus productos. No obstante, también mencionan que la innovación debe ser garantía para incrementar el nivel de vida de toda la sociedad y perfeccionar el funcionamiento de todo tipo de instituciones, tanto en sus aspectos económicos como extra-económicos [19].

Fuente: elaboración propia.

Como resultado del análisis de los modelos teóricos, en la tabla 3 se presenta la propuesta de

factores de innovación dinámicos y de transferencia, así como sus respectivos componentes.

**Tabla 3.** Factores propuestos para el proceso de innovación

Factores Dinámicos		Factores de Transferencia		
Tecnología y Conocimiento	Negocio-Mercado	Humanos	Organización	Cultura
Estrategia tecnológica Gestión del conocimiento Blindaje de la operación	Competitividad en el mercado Gobierno Administración financiera	Factor humano	Estructura organizacional	Cultura organizacional

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, en la tabla 4 se presenta la descripción de cada uno de los factores propuestos con base en la

teoría y en la tabla 5 la de cada componente con sus líneas de acción propuestas.

**Tabla 4.** Definición de los factores del proceso de innovación

Factores de Innovación	Definición
Tecnología y Conocimiento	Es el conocimiento acumulado por las instituciones para sustentar el proceso de innovación a través del entrenamiento tecnológico y el conocimiento científico [5] ya sea con el uso de tecnología actual [31] o con investigación [18].
Negocio-Mercado	Es la capacidad para aceptar riesgos y presentar énfasis en la satisfacción de las necesidades de los clientes, así como el involucrarlos en el proceso de desarrollo de productos o servicios [32].
Humanos	Factor que considera la capacidad para desarrollar la creatividad y la curiosidad por lo desconocido, potenciando el trabajo en equipo desarrollando un estilo específico de dirección en el liderazgo, la motivación y el compromiso con el desarrollo del capital humano de la empresa [32].
Organización	Factor que representa la capacidad para implantar procedimientos de identificación de oportunidades, estar abierto a la cooperación con otras organizaciones y aplicar técnicas de gestión de la innovación e integrarlas a un nivel funcional [32].
Cultura	Factor que representa el nivel de comunicación, colaboración y actitudes de las organizaciones antes los riesgos que implican los procesos de innovación [31].

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 5.** Definición de los componentes y líneas de acción

Componente	Líneas de Acción
Estrategia tecnológica: aplicación de la tecnología para obtener una ventaja sostenible sobre los competidores [20].	Tecnología Infraestructura de comunicaciones Soporte técnico
Gestión del conocimiento: proceso sistemático que integra y orienta las actividades que permiten generar, buscar, documentar, proteger, difundir, compartir, utilizar y mantener el conocimiento, información, experiencia y pericia de una organización, con el fin de incrementar su capital intelectual y aumentar su valor [33]	Investigación y desarrollo Vínculos con instituciones de ciencia y tecnología Uso de consultores
Blindaje de la operación: protección en la formulación de proyectos con el fin de reducir su vulnerabilidad ante amenazas de origen natural, socio-ambiental y socio-económico [34]	Gestión de proyectos
Competitividad en el mercado: grado de efectividad y capacidad de una empresa para enfrentarse a sus competidores, para procesar información y para producir el bien o servicio requerido por el mercado. En pocas palabras, es el nivel de combatividad en la lucha por el sector y por los clientes [35]	Mercados Sector industrial al que pertenece la empresa Monitoreo de competidores
Gobierno: entidad que se encarga de marcar las leyes, reglamentos, organismos y estructuras que regulan y orientan las operaciones de una empresa [36]	Financiamiento e incentivos fiscales Políticas públicas
Administración financiera: disciplina que optimiza los recursos financieros para el logro de los objetivos de la organización con mayor eficiencia y rentabilidad [37]	Manejo de recursos y soporte financiero Rentabilidad y Riesgo
Factor humano: es la parte pensante de cualquier organización que ayuda a determinar y lograr las metas y objetivos de la empresa [36].	Capacidad creativa Trabajo en equipo Compromiso de los empleados Desarrollo del capital humano
Estructura organizacional: se refiere a la forma en que diferentes	Redes de comunicación

partes de una organización se configuran y como esta configuración influye en la organización y en su capacidad para gestionar la innovación [1].	Participación de todos los actores Estrategias corporativas
Cultura organizacional: conjunto de normas, hábitos y valores que practican los individuos en una organización y que hacen de ésta su forma de comportamiento ante el entorno [33].	Actitudes ante la innovación Estilo de administración y liderazgo Normatividad Compromiso con el entorno

Fuente: elaboración propia.

En lo que concierne al instrumento de recolección de datos, éste se aplicó en cinco empresas de recubrimientos cerámicos del estado de Tlaxcala, lo que representó el 83.33% del total de la población, recabando en total 20 instrumentos para el análisis. Su confiabilidad se calculó con el coeficiente de *Alfa de Cronbach* aplicando el software *IBM SPSS Statistics* versión 21 *SPSS®*, que resultó ser de 0.868, lo que indica una confiabilidad aceptable [23].

Los resultados obtenidos por el análisis ANOVA revelan que el valor del nivel de significancia es  $p=0.000$ , lo que demuestra que los factores analizados presentan diferencias significativas en su percepción.

Asimismo, los resultados de la prueba de Tukey que se presentan en la tabla 6 revelan que el Blindaje en la Operación, la Estructura Organizacional, el Factor Humano, la Administración Financiera y la Estrategia Tecnológica, representados por la letra a, presentan una diferencia significativa en su percepción por arriba de “muy determinante”, mientras que la Competitividad en el Mercado y el Gobierno, representados por la letra c presentan también una diferencia significativa pero con tendencia hacia una percepción entre “muy determinante” y “algo determinante”, respectivamente. De los valores de las medias se destaca el Blindaje en la Operación con 4.55 en la escala Likert, indicando

que el concluir los proyectos que se inician y el planificar, organizar y administrar los recursos son percibidos con una tendencia hacia “extremadamente determinante” para el proceso de innovación, no así el factor Gobierno, que con una media de 3.48 muestra que los apoyos para el financiamiento de proyectos por parte de organismos externos, las políticas públicas y los incentivos fiscales se perciben significativamente como “algo determinantes”. Cabe mencionar que el factor humano fue considerado como un factor determinante, confirmando la relevancia de su participación en los procesos actuales tal como lo reflejó Dutta *et al.*, en el Índice Global de Innovación 2014 [38].

Por otra parte, en la tabla 7 se presentan los resultados del análisis factorial con sus componentes resultantes de acuerdo con en el método de extracción por componentes principales y por el método de rotación Varimax.

Para el análisis factorial, se obtuvo un valor del determinante de la matriz de correlaciones de 0.005, lo que demuestra la existencia de valores significativos de correlación. La muestra de adecuación KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) presentó un valor de 0.586; de acuerdo con Valderrey [30] y Pérez [39], si el KMO presenta valores superiores a 0.5 se puede considerar

**Tabla 6.** Resultados de la prueba Tukey

Factor de Innovación	Nivel de determinación <sup>1</sup>
Blindaje de la Operación	4.55 ± 0.23 a
Estructura Organizacional	4.40 ± 0.19 a
Factor Humano	4.29 ± 0.17 a
Administración Financiera	4.26 ± 0.16 a
Estrategia Tecnológica	4.20 ± 0.15 a
Cultura Organizacional	4.20 ± 0.16 a,b
Gestión del Conocimiento	3.86 ± 0.15 b,c
Competitividad en el Mercado	3.77 ± 0.19 c
Gobierno	3.48 ± 0.19 c

<sup>1</sup> Los valores con letras iguales no mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ )  
Fuente: elaboración propia.

**Tabla 7.** Resultados del análisis factorial

Factor	Componente	
	1 (Dinámicos)	2 (De transferencia)
Estrategia Tecnológica	<b>0.651</b>	0.413
Gestión del Conocimiento	<b>0.536</b>	0.338
Blindaje de la Operación	<b>0.719</b>	0.056
Competitividad en el Mercado	<b>0.768</b>	0.161
Gobierno	<b>0.882</b>	-0.011
Administración Financiera	<b>0.813</b>	0.357
Factor Humano	0.286	<b>0.630</b>
Estructura Organizacional	-0.115	<b>0.887</b>
Cultura Organizacional	0.149	<b>0.891</b>

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser: Convergencia en 3 iteraciones

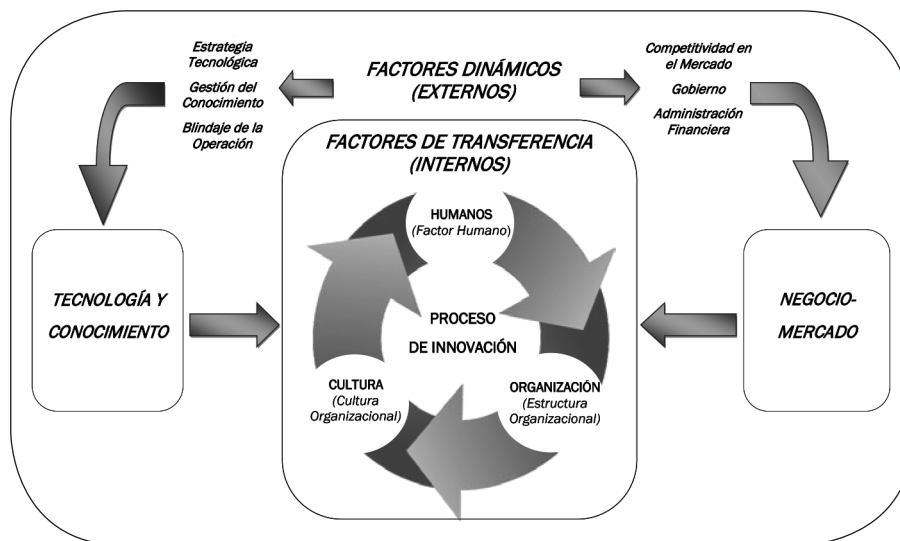
Fuente: Elaboración propia.

como aceptable la adecuación de los datos en un modelo de análisis factorial. Para complementar, la prueba de esfericidad de *Bartlett* presentó un valor de significancia  $p= 0.000$ ; esto indica que sí tiene sentido aplicar el análisis factorial y que el modelo es viable.

De los resultados de la solución factorial mostrados en la tabla 7, se aprecia que la Estrategia Tecnológica, Gestión del Conocimiento, Blindaje de la Operación, Competitividad en el Mercado, Gobierno y

Administración Financiera quedaron agrupadas en el componente 1, el cual, es identificado como el conjunto de factores dinámicos. Asimismo, el componente 2 es reconocido como el conjunto de factores de transferencia conformado por el Factor Humano, la Estructura Organizacional y la Cultura Organizacional.

Finalmente, y con base en los resultados obtenidos, se propone el modelo del proceso de innovación mostrado en la figura 1.



**Figura 1.** Modelo del proceso de innovación mediante factores dinámicos y de transferencia.

Fuente: Elaboración propia.



El modelo propuesto presenta en conjunto a los elementos humanos, organizacionales y culturales como los factores de transferencia que influyen en conjunto en la transmisión de información de las empresas y en las habilidades para absorber el aprendizaje desde su interior, en la que sus acciones deben ir encaminadas para impulsar el proceso de innovación de la siguiente forma:

- Generando ideas y mejores prácticas para la solución de problemas.
- Configurando equipos formados por profesionales con capacidades complementarias.
- Reconociendo a los empleados como el conducto entre el proceso de innovación y los factores de organización.  
 Impulsando al capital humano de la empresa a través de capacitación técnica y desarrollo personal.
- Estableciendo las líneas de autoridad y comunicación entre toda la organización.
- Fomentando la participación de todos los grupos de interés que conforman la organización.
- Creando una cultura de innovación con base en un estilo definido de administración y liderazgo, con motivación constante, con una normatividad clara y transparente, y con el compromiso para satisfacer las necesidades de los clientes, de la sociedad en general y su entorno.
- Implementando el proceso de innovación desde su misión y visión institucional.
- Mejorando la comunicación interna.

Se destaca la fuerte relación entre la creatividad, el conocimiento, la información, la calidad, la innovación y la satisfacción sobre el diseño del producto como parte fundamental en la economía de la empresa y del personal involucrado, tal como lo menciona Hernández-Hernández y Garnica-González [40].

De la misma forma, se considera la tecnología y conocimiento, y al negocio-mercado como los factores dinámicos compartidos por las empresas que influyen e impactan desde el exterior con acciones como:

- Adquisición de tecnología, conocimientos, equipamiento, formas, métodos, instrumentos y procedimientos para combinar recursos y mejorar sus capacidades en los procesos.
- Realización de actividades de investigación y desarrollo para el incremento de conocimientos que deriven en nuevas aplicaciones y mejores oportunidades de negocio.

- Cooperación entre empresas e instituciones para la gestión de proyectos.
- Actualización permanente de la infraestructura de comunicaciones.
- Aprovechamiento de servicios externos de soporte técnico y uso de consultores.
- Vinculación con universidades y/o centros de investigación para el desarrollo de proyectos.
- Aprovechamiento de los apoyos gubernamentales. Por ejemplo, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018 en México [41].
- Participación en Programas de Estímulos a la Innovación [42].
- Análisis del comportamiento del mercado y monitoreo de competidores.
- Análisis continuo del comportamiento del sector.

### Conclusiones

En esta investigación se concluye que las empresas deben dar una mayor atención a los factores de transferencia, y continuar con su trabajo sobre los factores dinámicos, especialmente, en los de negocio-mercado. Todo esto con el objetivo de involucrar en sus procesos de innovación a todos los actores que en él participan, ya sea de forma directa o indirecta.

Asimismo, la investigación cumplió con el objetivo de proponer un modelo del proceso de innovación, así como el de determinar qué factores son significativos para las empresas. Además, este análisis demuestra que los modelos actuales deben considerar dichos factores y fomentar una cultura empresarial que impulse y motive en su personal la imaginación y creatividad, a través de un liderazgo que rompa paradigmas en la búsqueda de nuevos conceptos, productos y/o servicios.

No obstante, el análisis también reveló el poco interés por establecer convenios de trabajo con el gobierno, universidades y centros de investigación para el desarrollo de proyectos conjuntos que impacten en el proceso de innovación. Para enmendar este punto, es necesario que las empresas, gobierno e instituciones participen en forma conjunta en el proceso de innovación por medio de actividades de gestión y vinculación, visualizándolas como un área de oportunidad prioritaria.

Por otra parte, se destaca que el modelo propuesto proporciona orientación sobre qué componentes del proceso de innovación son determinantes para que las empresas puedan obtener beneficios como los siguientes:

- Adquisición de recursos económicos al participar en convocatorias emitidas por organismos federales para el financiamiento de proyectos, adquisición de nueva tecnología y capacitación del personal.
- Implantación de una cultura de innovación en la que el personal participe activamente y se interese en su desarrollo.
- Generación de conocimiento propio para implementar acciones no imitables.
- Adelantarse a las necesidades del mercado y de la sociedad.
- Generar en los trabajadores la capacidad de aceptar y adaptarse rápidamente a los continuos avances tecnológicos.
- Formar parte del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).

Estos beneficios son determinantes para concientizar a todas las organizaciones sobre las ventajas competitivas que pueden obtener con la adopción de una cultura enfocada en la innovación.

Indudablemente, el concepto de innovación seguirá evolucionando. Sin embargo, en la actualidad éste se debe cimentar en el personal y en la estructura organizativa, buscando la satisfacción permanente de la sociedad a través de productos, procesos y servicios innovadores, adoptando este enfoque como eje central de su cultura.

Finalmente, la investigación presenta una nueva propuesta para el proceso de innovación, reflejando la necesidad de continuar con estudios en diversos sectores empresariales de México, además de evaluar a los modelos corporativos no sólo en cuanto a la rentabilidad y competitividad de las empresas, sino también, en cuanto al crecimiento económico de su personal y de su entorno.

### Referencias

- [1] Garcilazo, S. (2010), Factores que influyen en la capacidad de una organización para la gestión de la innovación. *Revista SINNCO*, 01-23.
- [2] Sarmiento, S. (2015), Innovación un imperativo en las PYMES textiles. *Administración contemporánea Revista de investigación*, 06(24), 77-87.
- [3] Montoya, O. (2004). Innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*, 25, 209-213.
- [4] Marín, A., & Rivera, I. (2014). Revisión teórica y propuesta de estudio sobre el emprendimiento social y la innovación tecnológica. *Acta Universitaria*, 24, 48-58.
- [5] Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2006). *Manual Oslo*. Directrices para la recogida e interpretación de la información relativa a innovación. En <http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/wp-content/uploads/2010/07/manualdeoslo.pdf>
- [6] Stock, D. (2016). World production and consumption of ceramic tiles. *Tile Today*, 89, 27-32.
- [7] Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico (SETYDE) (2016). *Directorio Industrial del Estado de Tlaxcala*. En <http://setyde.gob.mx/images/directorio-industrial/directorio082016.pdf>
- [8] Rothwell, R. (1994). Towards the fifth generation innovation process. *International Marketing Review*, 11, 07-31.
- [9] Velasco, E., Zamanillo, I., & Gurutze, M. (2007). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. *Decisiones organizativas*, 05, 01-15.
- [10] Afuah, A. (2002). *La dinámica de la innovación organizacional: el nuevo concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad*, Oxford University Press, México.
- [11] Nieto, M. (2008). La dirección estratégica de la innovación en los entornos dinámicos. En [http://mba.americaeconomia.com/sites/mba.americaeconomia.com/files/direccion\\_estrategica.pdf](http://mba.americaeconomia.com/sites/mba.americaeconomia.com/files/direccion_estrategica.pdf)
- [12] Valdés, J. (2012). 7 pilares para la innovación corporativa. En <http://www.proyectum.lat/2012/12/27/7-pilares-para-la-innovacion-corporativa/>
- [13] Heijts, J. (2001). *Sistemas Nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica*. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, 24, 01-40.
- [14] Porter, M. E. (1990), *La ventaja competitiva de las naciones*, Mcmillan Press, London.
- [15] Lim, J. D. (2006). *Regional Innovation System and Regional Development: Survey and Korean case*. Working Papers Series, 05, 01-21.
- [16] Porter, M. E. (2003). *Ser competitivo*. Nuevas aportaciones y conclusiones, DEUSTO, España.
- [17] Navarro, M. (2007). Los sistemas regionales de innovación en Europa. En [http://eprints.ucm.es/7978/1/59\\_-07.pdf](http://eprints.ucm.es/7978/1/59_-07.pdf)

- [18] Armenteros, M. C., Reyna, G., Rodríguez, S. E., & González Y. (2014). La cooperación mediante proyectos concertados de innovación. Estudio de casos en el Sistema Regional de innovación (ISR) de Coahuila. *Acta Universitaria*, 24, 26-36.
- [19] Pulido, A. (2005). *La innovación en el siglo XXI*, CEPREDE, Madrid, España.
- [20] Escorsa, P., & Valls, J. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*, Ediciones UPC, Barcelona, España.
- [21] Drucker, P. (1997), *La innovación y el empresario innovador. La práctica y los principios*, EDHASA, Barcelona, España.
- [22] Sáez, X., Solá, J., & Termes, M. (2008). Los factores de innovación en el conjunto de la I+D+i empresarial: un análisis por sectores y comunidades autónomas, Facultad de CEA, Barcelona, España.
- [23] Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Fundamentos de metodología de la Investigación*, McGraw-Hill, México.
- [24] Comisión Europea (CE) (1995). *El Libro verde de la Innovación*. En <http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO11925/libroverde.pdf>
- [25] Comisión Europea (CE) (2011). *Eurobarómetro Standard 76*. En [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/eb/eb76/eb76\\_es\\_es\\_nat.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb/eb76/eb76_es_es_nat.pdf)
- [26] Instituto Nacional de Estadística de España (INE). (2013). *Encuesta sobre innovación en las empresas*. En [http://www.ine.es/daco/daco42/daco4221/ite\\_cues13.pdf](http://www.ine.es/daco/daco42/daco4221/ite_cues13.pdf)
- [27] Garzón, A. (1995). *Gran diccionario enciclopédico visual*, Programa Educativo Visual, Bogotá, Colombia.
- [28] Montgomery, D.C. (2014). *Diseño y análisis de experimentos*, 2a Edición, Limusa Wiley, México.
- [29] Wong-González, E. (2010). Después de un análisis de varianza...qué? *Agronomía Mesoamericana*, 21, 349-356.
- [30] Valderrey, P. (2010). *SPSS 17 Extracción del conocimiento a partir del análisis de datos*, Alfaomega Ra-Ma, Madrid, España.
- [31] Smith, M., Busi, M., Ball, P., & van der Meer, R. (2008). Factors influencing an organizations ability to manage innovation: a structured literature review and conceptual model. *International Journal of Innovation Management*, 12, 655-676.
- [32] Hidalgo, A., Vizán, A., & Torres, N. (2008). Los factores de la innovación tecnológica: claves de la competitividad empresarial. *Dirección y Organización*, 36, 05-22.
- [33] Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCT) (2012). *Glosario de términos relacionados con la innovación*. En [http://www.foroconsultivo.org.mx/asuntos/temas\\_innovacion/glosario\\_innovacion.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/asuntos/temas_innovacion/glosario_innovacion.pdf)
- [34] Secretaría de Finanzas (SEFIN) (2013). *Guía para el blindaje de proyectos de inversión pública*. En [http://riesgosydesarrollo.org/web/odm\\_data/rt/Gu%C3%83%C2%ADa%20para%20el%20blindaje%20de%20proyectos%20de%20inversi%C3%83%C2%B3n%20p%C3%83%C2%BAblica.pdf](http://riesgosydesarrollo.org/web/odm_data/rt/Gu%C3%83%C2%ADa%20para%20el%20blindaje%20de%20proyectos%20de%20inversi%C3%83%C2%B3n%20p%C3%83%C2%BAblica.pdf)
- [35] Hernández, S. (2006). *Introducción a la administración. Teoría general administrativa: origen, evolución y vanguardia*. McGraw-Hill, México.
- [36] Prieto, C. (2008). *Dinámica empresarial*. Limusa, México.
- [37] Robles, C.L. (2012). *Fundamentos de administración financiera*. Red Tercer Milenio, México.
- [38] Dutta, S., Lavin, B., & Wunsch-Vincent, S. (2014). *The Global Innovation Index 2014. The human factor in innovation*. En <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>
- [39] Pérez, C. (2004). *Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicaciones con SPSS*. Pearson Prentice Hall, Madrid, España.
- [40] Hernández-Hernández, N., & Garnica-González, J. (2015). *Árbol de problemas del análisis al diseño y desarrollo de productos*. *Conciencia Tecnológica*, 50, 38-46.
- [41] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (2014). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. En [http://conacyt.gob.mx/images/conacyt/PECiTI\\_2014-2018.pdf](http://conacyt.gob.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf)
- [42] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (2016). *Programa de Estímulos a la Innovación*. En <http://conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>

**Recibido:** 2 de septiembre de 2016

**Aceptado:** 23 de octubre de 2016