

LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
(I+D) Y SU COLABORACIÓN A LA
GENERACIÓN DE INNOVACIONES EN
EL CONTEXTO ORGANIZACIONAL
DE LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA EN CIUDAD
JUÁREZ

RESEARCH AND DEVELOPMENT (R+D) AND ITS
COLLABORATION TO INNOVATIONS GENERATION AT THE
ORGANIZATIONAL CONTEXT OF THE MANUFACTURING
INDUSTRY IN CIUDAD JUAREZ

—

Ulises Mendoza Arvizo

ORCID: orcid.org/0000-0003-2980-6449 • Ulises.Mendoza@uacj.mx

Carlos Jesús González Macías

ORCID: orcid.org/0000-0003-2278-8751 • cgonzalez@uacj.mx

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ, MÉXICO



Para citar este artículo:

Mendoza A., Ulises, González M., Carlos. (2020). La Investigación y Desarrollo (I+D) y su colaboración a la generación de innovaciones en el contexto organizacional de la industria manufacturera en Ciudad Juárez. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. IX(22), 66-85. doi: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.22.2020.a05>

RESUMEN

El objetivo de este artículo es analizar la relación entre la variable de Investigación y Desarrollo (I+D) y la generación de innovaciones dentro del contexto organizacional y qué factores contribuyen al fortalecimiento de estos constructos, mediante la metodología de análisis factorial y un modelo de ecuaciones estructurales. Los resultados son importantes para fines académicos y prácticos, debido al diseño de un modelo que explica la relación significativa entre la Investigación y Desarrollo y el desarrollo de innovaciones en la industria manufacturera. Esto ayudará a las empresas que desean ser más efectivas en el desarrollo de innovaciones para mantenerse competitivas.

Palabras clave

Investigación y Desarrollo; Innovaciones; Organizaciones; Industria Manufacturera.

— *Abstract* —

The purpose of this article is to analyze the relation between the Research and Development (R+D) variable and the generation of innovations within the organizational context, and which factors contribute to strengthening these constructs. This study was conducted through a methodology that uses the factorial analysis and a structural equations model. Findings are important for academic and practical goals due to the model's design that explains the significative relation between R+D and innovations development at the manufacturing industry. This will contribute to those enterproises that will to be more effective in developing innovations in order to be competitive.

Keywords

Research and Development; Innovations; Organizations; Manufacturing Industry.

Las organizaciones, en la actualidad, tienen en la generación de innovaciones una oportunidad para ser competitivas. La innovación es determinante para que las empresas se adapten a los cambios en el entorno y con ello sobrevivan; por ello debe de promoverse su generación y tener una adecuada gestión (Parga, Martín y Rios, 2013). La Investigación y Desarrollo (I+D) es una actividad que es considerada por promover los adelantos de la ingeniería, lo cual intensifica significativamente la generación de innovaciones dentro de organizaciones, proporcionando valiosas capacidades para que las empresas logren un alto desempeño de producción y sean competitivas (Zhang, Hoenig, Di Benedetto, Lancioni y Phatak, 2009; Pérez, 2008).

El ambiente empresarial es cada vez más competitivo, provocando que la generación de innovaciones sea un factor preponderante y significativo, debido a que con ellas logran hacer frente a sucesos inesperados y desarrollar una adaptabilidad ante estos (Drucker, 1985). La generación de innovaciones debe ser una práctica común en la industria, debido a que las empresas que la realicen de manera adecuada serán más competitivas, generando una mayor productividad y una mejor calidad de productos. Por ello, es importante analizar qué factores proveen una robustez significativa para la generación de innovaciones exitosas en las organizaciones, tales como las empresas de la industria manufacturera.

Por lo anterior, se decidió realizar una revisión de literatura para examinar la relación entre la Investigación y Desarrollo y el desarrollo de innovaciones en la industria. Debido a que la investigación y desarrollo ha tomado auge como un factor significativo en el alto desempeño de las empresas y es una fuente para crear una ventaja competitiva.

En la próxima sección se hace una revisión de diferentes enfoques teóricos para tratar de dar contestación a la pregunta de investigación: ¿Cómo influye la I+D en la generación de innovaciones en las empresas manufactureras en Ciudad Juárez? Posteriormente, se detalla el aspecto de la metodología de la investigación, para finalmente presentar los resultados y hallazgos entre la relación de la Investigación y Desarrollo y el desarrollo de innovaciones, las conclusiones y limitaciones de esta investigación y propuestas para investigaciones futuras.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D)

Un factor significativo para la generación de innovaciones dentro de las organizaciones es la Investigación y Desarrollo (I+D), por lo que la inversión que realicen las empresas en este departamento impulsa en ellas la capacidad de innovar (Schmiedeberg, 2008; Shefer, 2005). Para fortalecer e incrementar la implementación de innovaciones es necesaria una eficaz y

eficiente inversión (Huanambal, 2014). Por el contrario, existen compañías que enfrentan dificultades y carencias para el desarrollo de innovaciones y es debido a una deficiente inversión en I+D (Fernández y Montalvo, 2019). Para Huergo (2006), en la industria de alta tecnología de Estados Unidos, la inversión en I+D resulta un factor significativo para la generación de innovaciones, al contrario de países como Francia y Japón donde la I+D no es un factor preponderante para este cometido. La industria biotecnológica genera una gran cantidad de innovaciones, debido a la vasta cantidad de recursos que destina para la I+D, por lo que esos recursos invertidos proveen a dichas empresas una gran oportunidad de desarrollar productos nuevos y de mejor calidad para sus clientes (Song, Im y Song, 2011; Xu, 2009). La inversión que realizan las empresas en I+D en la actualidad es cada vez mayor año con año, un ejemplo de lo anterior es que en el 2017 la inversión era el doble que en el 2015, cinco veces más con respecto a 2012 y diez veces más con respecto a 2011, argumenta Tou (2019).

Dentro de este planteamiento, se debe considerar al conocimiento como un importante eje propulsor de la generación de innovaciones. La I+D se convierte en una fuente interna de ese conocimiento para las empresas, involucrando el descubrimiento, aprendizaje y aplicación de tecnologías y técnicas (Roper, 2008; Tang, 2006; Padmore, 1998). Por tal motivo, las actividades del departamento de I+D, aunadas a la cooperación con los otros departamentos de la empresa, son esenciales para el éxito de las innovaciones (Simonen, 2008).

Wang (2009) sostiene que el departamento de I+D es una pieza clave en la generación de innovaciones por su impacto directo en el desempeño de las empresas, debido a que un incremento en la inversión en este departamento provee un aumento en el número de innovaciones que se generan, y con ello también un aumento en el nivel de productividad. Este señalamiento es válido sólo en industrias con un alto nivel tecnológico. La I+D puede ser considerada entonces como una piedra angular en la generación de proyectos de innovación en las empresas, y además de ser forma de adquirir una ventaja sobre sus competidores (Dossi, 1997).

Además de lo mencionado anteriormente, la inversión en I+D también ofrece otros beneficios, tales como la realización de una mejora en un proceso de manufactura del producto, reduciendo costos y aumentando la eficiencia en la producción. Con ello, se pueden ofrecer los productos a precios más competitivos a los clientes. Este tipo de mejoras se clasifica como innovación incremental.

GENERACIÓN DE INNOVACIONES

Es complicado para una empresa mantenerse competitiva, debido a los importantes efectos producto de la globalización. Por ello, las organizaciones se ven obligadas a desarrollar estrategias que les permitan mejorar su desempeño. Estas estrategias deben estar fundamentadas en mejoramientos en las organizaciones, dando como resultado innovaciones que le permiten hacer frente a sus crisis económicas, brindándoles diferentes formas de producción, modificación de un producto o bien alguna modificación administrativa para ser más competitivas (Eugenia, 2012; Mathison, 2007). Existen diferentes formas de que una empresa desarrolle innovaciones, por ejemplo, un nuevo producto, mejoras en procesos o productos y cambios en la administración de la organización (Cobo, 2018). Con ello, las innovaciones permiten la reducción de costos en la producción, mejorar las funciones del producto y lograr un producto más competitivo (Hu *et al*, 2019).

En condiciones de mercado que cada vez más competitivas dentro de un contexto globalizado, las empresas no deben permitirse ser indiferentes, sino que, de acuerdo con la Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2004, p. 11), deben:

(...) reaccionar mejorando y renovando continuamente sus productos, servicios y procesos para luchar en mercados cada vez más exigentes y dinámicos. Es decir, la innovación se convierte en un requisito obligatorio no sólo para el crecimiento sino también para la supervivencia empresarial. Es, por tanto, necesario que las empresas acepten el desafío de la innovación, lo que implica que deben innovar con frecuencia, eficacia y confianza y la innovación debe ser la norma en lugar de la excepción.

Para las empresas, la generación de innovaciones les abre camino dentro de nuevos mercados, además de expandirles los ya existentes, mejorando su competitividad y llevando más allá sus negocios actuales; asimismo, potencia el desarrollo de nuevos mercados por medio de la innovación para no estancarse, sin importar que dichas innovaciones terminen siendo imitadas, transformándose en estándares para la industria, teniendo entonces el mérito de crear valor y empujar a las sociedades a través del crecimiento y bienestar que este valor produce (González, García, Lucero y Romero, 2014; Varela, Contesse y Silva, 2009)

La generación de innovaciones en las empresas depende en gran medida del problema que se desea enfrentar, ya sea administrativo o tecnológico, donde emanar, las innovaciones administrativas que están relacionadas con la estructura organizacional, sistemas de control y coordinación de la empresa, y por otro lado, las innovaciones tecnológicas centradas en

la transformación de ideas en nuevos y útiles productos y procesos; considerándose ambas como un factor clave para cualquier empresa con deseos de ser competitiva, donde los incrementos en la productividad y la reducción de costos dependerán en gran medida de dichas innovaciones (Freeman, 2004; Damanpour, 1998; Daft, 1978).

La velocidad con que se generen dichas innovaciones es de un alto grado de importancia debido a que esto les permite mantenerse competitivas. El departamento de Investigación y Desarrollo permite cumplir con esta meta, producto de la colaboración interna con otros departamentos, la integración de equipos y el flujo de conocimiento, lo que facilita la generación de innovaciones, permitiendo a las empresas especializarse en tareas que requieren un uso intensivo del conocimiento, aumentando así la innovación mediante la consideración de modelo secuencial donde la generación de ideas pasa por su construcción en ingeniería, posteriormente por su implementación y termina con la difusión o introducción en el mercado (Zhang, 2017; Hobday, 2005).

I+D Y GENERACIÓN DE INNOVACIONES CON ENFOQUE DE COMPETITIVIDAD

La competitividad puede entenderse como el producto de todas aquellas innovaciones y procesos tecnológicos generados por diversos actores interesados, que se desenvuelven dentro de un determinado contexto, llámense empresas, instituciones u organizaciones, las cuales a través de actividades de transformación técnica y/u organizacional satisfacen necesidades en mercados cada vez más competitivos con consumidores más exigentes de calidad en productos y servicios (Bianco, 2007; Millán y Marín, 2014:).

Las organizaciones entonces deben estar siempre a la vanguardia de la información y procedimientos para lograr sobresalir ante la competencia en el mercado. Según Manucci (2010, p. 95):

[...] La competitividad es el resultado de un juego de posiciones y movimientos necesarios para mantener el protagonismo (personal, grupal o corporativo) en la dinámica del entorno actual. No tiene que ver con la fuerza, el tamaño o el poder material, sino con la capacidad de interacción para ser percibidos y valorados en el contexto de actores volátiles y reglas del juego variables.

Los factores que conforman la generación de innovaciones en las organizaciones, ponen de manifiesto su importante papel dentro del nuevo paradigma tecno-económico en los contextos actuales, debido a que factores como la adaptabilidad y la capacidad innovadora son vistos como prioritarios

y esenciales para la competitividad en los mercados, desde locales hasta globales (La Rovere y Hanseclever, 2001).

Dentro de esta conceptualización, las aportaciones de Porter (1990 y 2004) resultan relevantes y pertinentes, ya que definen a la competitividad como un eje generador de las ventajas competitivas definidas por distintos factores (oferta, demanda, estructura de las empresas, su entorno, relaciones con proveedores y clientes, entre otros). Porter (1985) explica cómo una empresa puede ser competitiva, es decir, cómo puede implementar estrategias competitivas que diferencien sus productos y/o servicios, para que sean percibidos como algo “único” en las diferentes dimensiones valoradas por los clientes. Estas estrategias de diferenciación, provenientes de un instinto creativo e innovador, se convierten en capacidades necesarias a través de la habilidad de comercialización e ingeniería del producto.

De acuerdo con lo anterior, las divergencias en la capacidad innovadora de las organizaciones surgen del hecho de que éstas son diferentes en su capacidad de innovar, ya que no es fácilmente generada debido al carácter tácito, acumulativo y localizado de su conocimiento técnico y científico, dificultando ese aprendizaje organizacional para el diseño de la estrategia fundamental de adquisición de conocimiento y la construcción de ventajas que ayuden a la empresa a ser competitiva en el mediano y largo plazo (La Rovere y Hanseclever, 2010; Pérez y Cortés, 2007).

La competitividad en las empresas ha sido abordada, según Saldívar, García, Valenciana y Roa (2012), desde dos enfoques. Primero, desde el enfoque externo (macro-económico) donde las empresas poseen poca influencia para solucionar los problemas que enfrentan, debido a una baja capacidad de reacción ante la competencia. La Rovere y Hanseclever (2010) sostienen que las grandes empresas son las que cuentan con los recursos necesarios para generar innovaciones y competitividad, a diferencia de las pequeñas empresas que dependen más de grupos externos. Segundo, desde el enfoque interno (gestión empresarial y sector económico al que pertenecen), donde existe una estrecha relación, según Millán y Marín (2014) entre la competitividad y la gestión empresarial realizada, lo que indica la importancia que tiene dicha gestión con el impacto en sus empleados y en las cuestiones prioritarias para la empresa. Esto es lo que encausará el rumbo de esta para una generación de innovación hacia la competitividad. Se identifica entonces la necesidad de desarrollar una gestión del conocimiento (I+D) para adquirir información pertinente para diseñar estrategias competitivas.

Es pertinente para las empresas revisar y analizar dichos enfoques, para entenderlos y asimilarlos con el firme propósito de obtener una respuesta, la cual sólo se descubrirá como resultado de I+D que deben llevar a cabo para generar innovaciones que brinden competitividad (Cardona y Gutiérrez, 2010). Por lo tanto, la capacidad de generar esas

innovaciones ante esos cambiantes escenarios debe formar parte esencial de las empresas para ser competitivas.

Relacionando a la I+D con la competitividad descrita por Porter (1990), se puede observar que la teoría referente a estas variables concibe a la generación de innovación como un activo valioso para la empresa, pero proteger este activo es complicado si no se implementa una gestión del conocimiento adecuada. Sin embargo, se entiende que todos los factores que componen la generación de innovación basada en conocimiento, dentro del contexto empresarial, ya sea interno o externo, son inciertos. Se deben abordar de manera concreta como un activo de la organización que le proporciona certeza, adaptándose a los riesgos con menor incertidumbre, para así enfocarse en sus habilidades en innovar y permanecer competitiva. La I+D es una capacidad y habilidad estratégica para el desarrollo de innovaciones, así como una fortaleza para la competitividad de la empresa (Tumelero *et al*, 2019).

La I+D debe entonces ocupar un papel medular y decisivo en la consecución de la competitividad empresarial, por lo que de la adecuada gestión sistemática y organizada de los factores que componen la generación de innovación, pasa a ser un tema obligado. De ese modo, dichos factores se convierten en activos intangibles y deben ser valorados a la par de los activos materiales empresa, ya que le proporcionan ventajas competitivas importantes.

En ese sentido, resulta pertinente afirmar que la competitividad está directamente relacionada a la generación de innovación, para diseño estratégico adecuado como respuesta a los escenarios ambientales cambiantes. Una empresa es competitiva cuando tiene la capacidad de reconocer y tomar en cuenta sus realidades ambientales, económicas y sociales, incorporándolas a su I+D, las cuales forman parte de su generación de innovación. (Aras y Crowther, 2009).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las organizaciones han visto disminuida su capacidad de enfrentar exitosamente a sus competidores, por lo que buscan soluciones para generar mayor capacidad de reacción ante la competencia y rivalidad existentes. La generación de innovaciones se convierte entonces en un aspecto clave para las organizaciones, así como para las empresas, ya que con ello aumentan la posibilidad de mantenerse competitivas, además de generar adaptabilidad y con ello afrontar los constantes cambios que se presentan en su contexto. La generación de innovaciones es importante para cualquier tipo de industria, debido a que con estas se puede lograr un aumento de la productividad, desarrollo de nuevos productos de una mejor calidad, así como mejoras en los procesos de producción.

En la industria manufacturera en Ciudad Juárez existen diversos factores que intervienen (positiva y negativamente) para generar innovaciones exitosas. Lo cual torna esta actividad compleja y muchas de estas empresas fallan al intentar generarlas, desencadenando en una mala implementación. Provocando una falta de resultados esperados, como lo son el aumento de la producción, calidad de productos y procesos, competitividad y rentabilidad.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye la I+D en la generación de innovaciones en las empresas manufactureras en Ciudad Juárez?

OBJETIVO

Determinar el grado de influencia de la I+D en la generación de innovaciones en las empresas manufactureras en Ciudad Juárez.

METODOLOGÍA

Esta investigación es correlacional, debido a que se busca la relación que existe entre dos variables, la información se recolectó en un sólo periodo de tiempo, por lo tanto es de corte transversal, es ex post facto porque se analizaron hechos ya ocurridos.

La industria manufacturera de Ciudad Juárez, Chihuahua, México, es el objeto de investigación de este artículo. Se recurrió a la asociación de Maquiladoras Juárez Index A.C. para saber el número de empresas existentes, que son alrededor de 326 en los diferentes sectores industriales.

HIPÓTESIS Y MODELO ESTRUCTURAL

Para despejar la hipótesis de esta investigación, La I+D afecta significativamente la generación de innovaciones en las empresas manufactureras en Ciudad Juárez, se diseñó un modelo estructural, descrito gráficamente en la Figura 1.

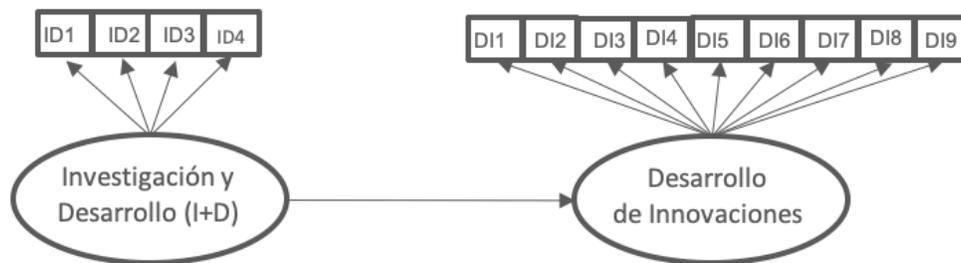


Figura 1. Modelo estructural. Fuente: Elaboración propia

Diseño del cuestionario

El instrumento de medición está compuesto por dos secciones, en la cual cada una de estas consta de su propio constructo y sus variables observables. Estas variables se miden a través de una escala Likert de 5 puntos. El constructo de I+D se evaluó utilizando los criterios de Molina y Manuera (2009) y Song *et. al.* (2011), los cuales están basados en el nivel de inversión, la colaboración de ideas, empleados y otros departamentos I+D. Con respecto al constructo de generación de innovaciones, este se basa en Pla-Barber y Alegre (2007); Chen, Huang, Cheng y Chen (2009), Jiménez y Sanz (2011) y Laforet (2008), los cuales se enfocaron en la cantidad de actividades innovadoras que fueron implementadas con éxito, como son los cambios en los productos y mejoras en los procesos. Por último, se incluyen preguntas para reunir información referente al tamaño de la empresa, giro y puesto de la persona encuestada.

Para determinar la validez del cuestionario, de acuerdo con Levy y Varela (2003), se realizó un piloteo de 40 aplicaciones del cuestionario. el *Alpha de Cronbrach* de esta muestra obtuvo un índice de 0.96, el cual es mayor al 0.70 que sugieren Hair, Black, Babin y Rolph (2010) como un índice mínimo de validez.

Aplicación del cuestionario

El cuestionario se aplicó en varias empresas de la industria manufacturera de Ciudad Juárez. El personal encuestado está compuesto por gerentes, ingenieros, supervisores y técnicos que están involucrados en los procesos que tienen relación en la generación e implementación de innovaciones. Para determinar la muestra necesaria se utilizaron los criterios de Hair *et. al.* (2010), quienes sugieren una cantidad de 4 encuestas aplicadas por cada ítem del cuestionario. De acuerdo con lo anterior, se recolectaron 250 encuestas.

Análisis de los datos

La información recolectada fue analizada con el *software* de análisis cuantitativo *Statistical Program for the Social Sciences, SPSS*. En primera instancia, se eliminaron aquellas encuestas que presentaban ausencias de datos, por lo que se obtuvo un total de 236 encuestas. En seguida, para corroborar si la muestra fue la adecuada para el realizar un Análisis Factorial Exploratorio (AFE), se realizó la prueba de *Kaiser-Meyer-Olkin* y de esfericidad de *Barlett*, así como el método de rotación *Varimax* para mejorar el entendimiento de la matriz de correlaciones (Levy y Varela, 2003).

Resultados

Los resultados se muestran a continuación, en el siguiente orden: en primer lugar, una descripción de la muestra, después la validación de cuestionario y finalmente el modelo estructural.

Descripción de la muestra

Se aplicaron 250 encuestas en las diferentes empresas en Ciudad Juárez. Del total de cuestionarios aplicados, no todos los participantes contestaron completamente. Debido a lo anterior, se tuvo que anular 14, quedando 236 cuestionarios. De las personas encuestadas, el 66% ocupa una posición de gerente e ingeniero, el otro 34% es personal operativo relacionado con los procesos manufactureros relacionados con la innovación.

Por otro lado, se describe la información referente al tipo de industria manufacturera para la cual trabaja cada uno de los encuestados, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Tipo de empresa manufacturera de los encuestados

| Sector Industrial | Personas Encuestadas | Porcentaje (%) |
|-------------------|----------------------|----------------|
| Automotriz | 103 | 43.64% |
| Eléctrico | 25 | 10.59% |
| Electrónico | 32 | 13.55% |
| Empaque | 7 | 2.96% |
| Médico | 30 | 12.71% |
| Plástico | 8 | 3.38% |
| Otros | 31 | 13.13% |

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad y validación del instrumento

Se obtuvo el índice de *Alfa de Conbrach* para cada uno de los constructos del cuestionario (Ver Tabla 2).

Tabla 2

Validación de los diferentes constructos

| Constructo | Alfa de Conbrach |
|----------------------------|------------------|
| Investigación y Desarrollo | 0.907 |
| Desarrollo de Innovaciones | 0.905 |

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla anterior todos los constructos tienen una alta fiabilidad, ya que superan el 0.70 como valor mínimo recomendado por Lévy y Varela (2003) y Hair *et. al.* (2010).

Comprobación de la adecuación de la muestra

Las pruebas de adecuación muestral de *Kaiser-Meyer-Olkin* y de esfericidad de *Bartlett*, son empleados para corroborar si los datos obtenidos son los adecuados. En la Tabla 3 se muestran que el índice de las pruebas de adecuación muestral *Kaiser-Meyer-Olkin* es de 0.926. Lo cual indica que las correlaciones parciales son pequeñas y por lo tanto están midiendo un mismo factor. En la prueba de esfericidad de *Barlett*, la significancia de la prueba tiende a 0, lo que indica que los datos provienen de una distribución normal multivariante y que se carece de una colinealidad entre las variables. Ello indica que existen variables que explican lo mismo y por lo tanto se pueden agrupar.

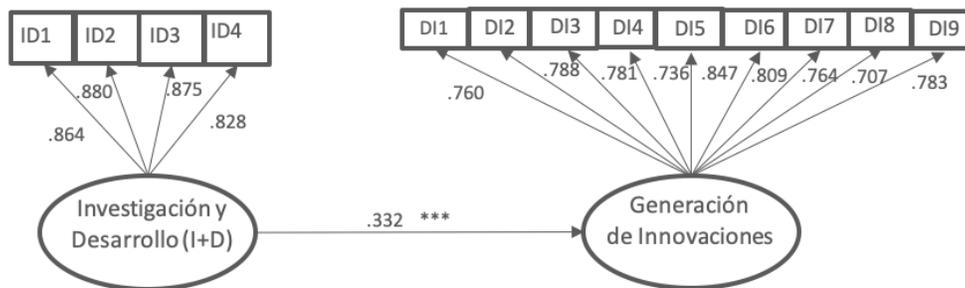
Tabla 3
Prueba de KMO y de esfericidad de Barlett

| | | |
|------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin | | 0.926 |
| Prueba de esfericidad de Barlett | Chi-Cuadrado aproximad | 4171.1 |
| | Grados de libertad | 666 |
| | Significancia | 0 |

Fuente: Elaboración propia

Modelo estructural

En la Figura 2 se expresan los resultados obtenidos en la encuesta dentro del modelo estructural de la I+D y el desarrollo de innovaciones. El constructo de desarrollo de innovaciones es afectado de una manera positiva y significativa por la investigación y desarrollo.



- * Significativo al 0.05%
- ** Significativo al 0.01%
- ***Significativo al 0.001%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 se muestran la validez convergente y de este modelo estructural.

Tabla 4
Validez convergente

| Constructo | Item | AVE | λ | λ (Promedio) |
|----------------------------|------|--------------|--------------|----------------------|
| Innovación de Proceso | ID1 | 0.743 | 0.864 | 0.861 |
| | ID2 | | 0.880 | |
| | ID3 | | 0.875 | |
| | ID4 | | 0.828 | |
| Desempeño de la Producción | DI1 | 0.606 | 0.760 | 0.775 |
| | DI2 | | 0.788 | |
| | DI3 | | 0.781 | |
| | DI4 | | 0.736 | |
| | DI5 | | 0.847 | |
| | DI6 | | 0.809 | |
| | DI7 | | 0.764 | |
| | DI8 | | 0.707 | |
| | DI9 | | 0.783 | |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5 se muestra la bondad de ajustes del modelo estructural, en esta el CMIN se reporta por puro formalismo, debido a su sensibilidad para rechazar cualquier modelo cuando el tamaño de la muestra aumenta. Por lo anterior Hair *et. al.* (2010) recomiendan reportar el estadístico CMIN/DF, cuyo valor debe ser menor a 4 para indicar un ajuste adecuado.

Tabla 5
Bondad de Ajustes

| CMIN | DF | CMIN/DF | NFI | RFI | IFI | TLI | CFI | RMSEA |
|----------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| 836.34 | 423 | 1.977 | 0.853 | 0.839 | 0.922 | 0.913 | 0.921 | 0.065 |
| p=.000 | | | | | | | | (0.058 - 0.071) |
| Valores recomendados | | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Fuente: Elaboración propia

Discusión de resultados

En este estudio se demuestra que las actividades realizadas en el departamento de Investigación y Desarrollo afectan de una manera positiva y significativa la generación de innovaciones en las empresas manufactureras. Las organizaciones han emprendido las actividades adecuadas en I+D para que este sea un impulsor determinante en el desarrollo de innovaciones. Las pruebas de confiabilidad del instrumento utilizado para medir las actividades que realiza el departamento I+D indicaron que los datos obtenidos son los adecuados. La prueba de ajuste del modelo demuestra que el modelo ajusta. Con respecto a las variables de cada constructo fueron agrupadas donde cargaban mejor, según el análisis factorial y estas tienen una alta colinealidad. Es decir, las variables del constructo de Investigación y Desarrollo tienen una alta relación y significancia. Además, el constructo de Investigación y Desarrollo tiene una alta relación con el desarrollo de innovaciones, afecta de una manera significativa. Por lo tanto, los resultados demuestran que la I+D tienen una influencia positiva en el desarrollo de innovaciones. Además, los resultados demuestran que las estrategias enfocadas en la Investigación y Desarrollo tendrán resultados satisfactorias en el desarrollo de innovaciones y con ello las empresas tendrán un alto desempeño competitivo.

CONCLUSIONES

El objetivo principal de las empresas no es sólo preocuparse por sobrevivir ante sus rivales, el objetivo es alcanzar un alto desempeño competitivo. El alto desempeño de las organizaciones depende de que esta sepa utilizar los recursos con los que cuenta, como el conocimiento, habilidades y su capacidad para desarrollar innovaciones. Para la generación de innovaciones intervienen diversos factores, los cuales dificultan la inversión en I+D. En las empresas se desarrollan innovaciones con la finalidad de mantenerse competitivas, debido a que estas les permiten la obtención de ventajas competitivas, aumento de la productividad y un mejoramiento en el desempeño de las finanzas (Freeman, 2004).

El objetivo de este estudio era analizar la relación entre I+D y el desarrollo de innovaciones. Los resultados muestran que la investigación y el desarrollo (I+D) son un factor significativo para que las empresas desarrollen innovaciones exitosas. Como se muestra en el modelo estructural utilizado, se muestra el alto nivel de significancia positiva que tiene el constructo para el desarrollo de innovaciones. Por lo anterior, el modelo estructural ayuda a explicar de mejor manera para la industria el alto impacto positivo que tiene la investigación y desarrollo para la implementación de innovaciones exitosas.

Debido a lo anterior, las empresas deben de utilizar mejor sus recursos para generar aprendizaje y conocimientos que se vean plasmados en

el desarrollo de innovaciones tanto de procesos como de productos que la ayuden a mantenerse competitiva. La inversión en la I+D es un factor preponderante para el desarrollo de innovaciones. Este departamento genera conocimiento y habilidades distintivas que ayudaran a la generación de innovaciones.

Por último, la investigación y Desarrollo es un factor fundamental en la generación de innovaciones, esto conlleva una alta inversión, la cual retornará con el alto nivel productivo de la empresa. Por lo anterior, en las organizaciones se debe tratar implementar un círculo virtuoso de investigación y desarrollo para la generación de innovaciones y obtener un alto desempeño.

REFERENCIAS

- Aras, G.** y Crowther, D. (2007). *Is the global economy sustainable? The geopolitics of the city*. London: Forum Press.
- Bianco, C.** (2007). ¿De qué hablamos cuando hablamos de competitividad? *REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Estudios Superiores*, 31,1-25.
- Cardona, M.** y Gutiérrez, J. (2010). Elementos en el fortalecimiento de los mundos de producción de las pymes en Colombia desde la organización y las políticas. *Pensamiento y Gestión*, 28,107-13.
- Chen, M.,** Huang, M., Cheng, U. y Chen, Y. (2009). Measuring knowledge management performance using a competitive perspective: An empirical study. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8449-8459.
- Cobo, A.** Rocha, E. Villamizar, M. (2018). Análisis de la innovación en las empresas manufactureras mediante un enfoque multicriterio. *Ingeniería Mecánica*, 21, 1-9.
- Daft, R.** (1978). A Dual- Core Model of Organizational Innovation. *Academy of Management Journal*, 2, 193-210.
- Damanpour, Fariborz.** Gopalakrishnan, Shanthi. (1998). Theories of Organizational structure and Innovation Adoption: The Role of Environment Change. *Journal of Engineering and Technology Management*, 15, 1-24.
- Dosi, G.** (1997). Perspectives on Evolutionary Theory. *Science and Public Policy* 18, 353-361.
- Drucker, P.** (1985). *The Practice of Innovation, Innovation and Entrepreneurship Practice and Principles*. Harper & Row: New York, pp. 19-33
- Eugenia Morales, M.** Ortíz Riaga, C. Arias Cante, M. (2012). Factores determinantes de los procesos de innovación: una mirada a la situación en Latinoamérica. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 72, 148-163.
- Fernández Sastre, Juan.** Montalvo Quizhpi, Fernando. (2019). The effect of developing countries' innovation policies on firms' decisions to invest in R&D. *Technological Forecasting & Social Change*, 143, 214-223.
- Freeman, C.** (2004). Technological infrastructure and international competitiveness, *Industrial and Corporate Change*, 13(3), 540-52.
- Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica** (2004). *El papel de las Administraciones en la gestión empresarial de la Innovación*. Madrid.
- González, J.,** García, L., Lucero, C., y Romero, N. (2014). Estrategia y cultura de innovación, gestión de los recursos y generación de ideas: prácticas para gestionar la innovación en empresas. *Pensamiento y Gestión*, 36, 107-133. DOI: <http://dx.doi.org/10.14482/pege.36.5567>.
- Hair, J.,** Black, W., Babin, B. y Rolph, A. (2010) *Multivariate Data Analysis*. Pearson: E.U.A.

- Hobday, M.** (2005). Firm- Level Innovation Models: Perspectives on research in developed and developing countries. *Technology Analysis & Strategic Management*. (17) 3, 121-146.
- Hu, Y. Liu, H. Zhao, J. Tu, L.** (2019). Dynamic analysis of dissemination model of innovation ability of enterprise R&D personnel. *Physica A*, 531, 1-14.
- Huanambal Tiravanti, Victor.** (2014). La búsqueda del círculo virtuoso de la Investigación, Desarrollo e Innovación. *Revista Estomatológica Herediana*, 24, 137-138.
- Huergo, E.** (2006) The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 35, 1377- 1388.
- Jiménez, D. y Sanz, R.** (2011) Innovation, organizational learning, and performance. *Journal of Business Research*, 64, 408- 417.
- La Rovere, R. y Hasenclever, L.** (2010). *Innovación, competitividad y adopción de tecnologías de la información y de la comunicación en pequeñas y medianas empresas: algunos estudios de caso sobre Brasil*. Instituto de Economía: Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil.
- Laforet, S.** (2008). Size, strategic, and market orientation effects on innovation. *Journal of Business Research*, 61, 753- 764
- Lévy, J. y Varela, J.** (2003). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Pearson: Madrid.
- Manucci, M.** (2010). *Contingencias. 5 desafíos de cambio para una nueva década*. Bogotá: Ed. Norma.
- Mathison, L. Gándara, J. Primera, C. García, L.** (2007). Innovación: factor clave para lograr ventajas competitivas. *Negotium*, 7, 65-83
- Millán, S. y Marín, M.** (2014). Competitividad de las empresas familiares del sector alimentos de tipo gourmet de la ciudad de Ensenada, Baja California. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 9 (1), 1055-1060.
- Molina, F. y Munuera, J.** (2009). The Joint impact of quality and innovativeness on short-term new product performance. *Industrial Marketing Management*, 38, 984-993.
- Padmore, T., Schuetze, H. y Gibson, H.** (1998). Modeling systems of innovation: An enterprise-centered view. *Research Policy*, 26, 605-624.
- Parga Dans, Eva. Martín Ríos, Carlos. Criado Boado, Felipe.** (2013). La Innovación Organizativa y de Gestión como Motor de Dinamización Empresarial. *Journal of Technology Management and Innovation*, 8, 132-143.
- Pla-Barber, J. y Alegre, J.** (2007). Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry. *International Business Review*, 16, 275- 293.
- Pérez, M.** (2008). Innovación en la Industria Manufacturera Mexicana. *Investigación Económica*, 263, 131-162.

- Pérez, J. y Cortés, J.** (2007). Barreras para el aprendizaje organizacional: Estudio de caso. *Pensamiento y Gestión*, 22, 256-282.
- Porter, M.** (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. The Free Press: USA.
- Porter, M.** (1990). *The Competitive advantage of nations*. The Free Press: USA.
- Porter, M.** (2004). *Ventaja Competitiva*. México: CECSA.
- Roper, S., Du, J. y Love, J.** (2008) Modeling the innovation value chain. *Research Policy*, 37, 961-977.
- Saldívar, S., García, B., Valenciana, N. y Roa, R.** (2012). Competitividad y gestión de las Pymes. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 7(2),1152-1156.
- Schmiedeberg, C.** (2008). Complementarities of innovation activities: An empirical analysis of the German manufacturing sector. *Research Policy*, 37, 1492-1503.
- Shefer, D. y Frenkel, A.** (2005). R&D, firm size and innovation: an empirical analysis. *Technovation*, 25(1), 25-32.
- Simonen, J. y McCann, P.** (2008). Firm innovation: The influence of R&D cooperation and the geography of human capital inputs. *Journal of Urban Economics*, 64, 146-154.
- Song, M., Im, S. y Song, L.** (2011). Does Strategic planning enhance or impeded innovation and firm performance? *Product Development & Management Association*, 28, 503-520.
- Tang, J.** (2006). Competition and innovation behavior. *Research Policy*. 35, 1, 68-82.
- Tou, Y. Watanabe, C. Moriya, K. Naveed, N. Vurpillat, V. Neittaanmäki, P.** (2019). The transformation of R&D into neo open innovation- a new concept in R&D endeavor triggered by amazon. *Technology in Society*, 58, 1-21.
- Tumelero, Cleonir. Sbragia, Roberto. Evans, Steven.** (2019). Cooperation in R & D and eco-innovations: The role in companies' socioeconomic performance. *Journal of Cleaner Production*, 207, 1138-1149.
- Varela, C., Contesse, D. y Silva, P.** (2009). *Global Entrepreneurship Research Association (GEM), Reporte de Innovación Chile*. Santiago de Chile: Universidad del Desarrollo.
- Wang, C. y Kafourous, M.** (2009). What factors determine innovation performance in emerging economies? Evidence from China. *International Business Review*, 18, 606-616.
- Xu, B.** (2009). R&D innovation and the value of cash in the biotech industry. *Journal of Business Research*, 62, 750-755.
- Zhang, J., Hoenig, S., Di Benedetto, A., Lancioni, R. y Phatak, A.** (2009). What contributes to the enhanced use customer competition and technology knowledge for product innovation performance? A survey

of multinational industrial companies' subsidiaries operating in China. *Industrial Marketing Management*, 35, 207- 218.

Zhang, Guiyang, Tang, Chaoying. (2017). How could firm's internal R&D collaboration bring more innovation? *Technological Forecasting & Social Change*, 125, 299-308.