

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates sobre Innovación

DICIEMBRE
2019

VOLUMEN 3
NÚMERO 1

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

Medición de la Asignación de Recursos como Facilitador de Gestión de la Capacidad de Innovación en las Organizaciones Desarrolladoras de Software de la Región Centro Oriental Colombiana.

Wilmer Pérez-Betancourt, Eng

Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Colombia
wiperezb@unal.edu.co

Iván Mauricio Rueda-Cáceres, PhD

Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Colombia
imruedac@unal.edu.co

Jenny Marcela Sánchez-Torres, PhD

Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Colombia
jmsanchezt@unal.edu.co

Resumen

El objetivo de este estudio fue describir el grado de desarrollo de la Asignación de Recursos (AR) como uno de los Facilitadores de Gestión (FG) que propicia la Capacidad de Innovación (CI) en Organizaciones Desarrolladoras de Software (ODS) de la región centro oriental de Colombia. La medición del facilitador en mención y las dimensiones asociadas al mismo (*Distribución de tiempo y espacio; Creación de incentivos y provisión de recursos; Asignación de recursos para el aprendizaje constante*), permite a los directivos de las organizaciones reflexionar y tomar decisiones acerca del estado de sus organizaciones y del sector en términos de los recursos que asignan para transformar continuamente los conocimientos y las ideas en productos y servicios competitivos. El estudio se realizó con la información obtenida a través de la aplicación de un Modelo para la Medición de la Capacidad de Innovación - MMDCI en 98 organizaciones desarrolladoras de software.

Como principal resultado se observa que el grado de desarrollo promedio de la AR en la región evaluada es moderadamente implementado en un 57%. Además, se presentan los resultados en cada una de sus tres dimensiones asociadas conforme a la información desarrollada por el modelo en mención. Esto brinda una perspectiva amplia y conocimiento del comportamiento de las ODS y, además, les permite realizar a estas la evaluación de sus procesos de CI.

Palabras clave

Capacidad de Innovación, Facilitador de Gestión, Asignación de Recursos, Organizaciones Desarrolladoras de Software, Medición.

1 Introducción

Hoy en día, los entornos empresariales se caracterizan por ser altamente competitivos y dinámicos. En estos, los productos y la tecnología se actualizan constantemente, motivo por el cual, para la industria del software, es una prioridad innovar continuamente. Para conseguir esta prioridad, es

necesario para las organizaciones del sector software tener una amplia comprensión, control de actividades y determinantes de la innovación (Edison, Bin Ali, & Torkar, 2013; Rueda-Cáceres, 2017).

Además, en la sociedad del conocimiento actual, se considera un hecho que las inversiones en ciencia y tecnología son claves para el bienestar social y desarrollo económico. De esta manera, se realza la importancia de la AR en todos los niveles de planificación de los países destinados para los programas mencionados anteriormente. Estas inversiones permiten garantizar la competitividad y desarrollo. Los recursos humanos y financieros dedicados a la I+D se ven reflejados en el grado de compromiso de las economías que son basadas en el conocimiento e innovación (Del Castillo Hermosa, Díez Fuente, & Innovatec, 2006). Las organizaciones que pertenecen a la industria tienen un comportamiento que manifiesta voluntad y actitud positiva frente a los procesos de innovación. Sin embargo, entre los puntos débiles de la industria, se encuentran la limitada asignación de recursos, restringida inversión en activos inmateriales, mecanismos condicionados de adquisición de tecnología, entre otros (MINER, 1997). Las ODS se encuentran en un sector en el que la innovación es una necesidad primordial dentro de sus agendas estratégicas (Tzeng, 2009).

Del mismo modo, las ODS tienen dentro de sus objetivos la obtención del conocimiento para la mejora continua de sus líneas de negocios y la distribución adecuada de sus servicios y productos. Así pues, para las ODS es un requisito primordial, el encontrarse actualizadas de manera perdurable en términos de sus conocimientos logrados, lo cual les brindará una ventaja constante frente a sus competidores (Fedesoft, 2002; Rueda-Cáceres, 2017; Velasco, Zamanillo, & Gurutze, 2007).

Se reconoce de manera general, que para la industria de software colombiana existe una carencia con respecto al desarrollo de los procesos de la CI y los métodos e instrumentos de medición para éstos. El desarrollo y la aplicación de un modelo que permita realizar la medición de la CI asociada a los FG, brinda la oportunidad de constituir los conocimientos organizativos y demás competencias necesarias en las organizaciones para la creación o mejoría significativa de sus productos y procesos. A su vez, lo expuesto anteriormente da la posibilidad de ofrecer una solución hábil para los cambios tecnológicos disruptivos y las oportunidades repentinas que proporciona el mercado en el sector de software (Edison et al., 2013).

En respuesta a la problemática recién nombrada, Rueda-Cáceres (2017), estableció un modelo cuyo objetivo es la medición de los FG en la industria del software. Este modelo es llamado: Modelo para la Medición de los Determinantes de la Capacidad de Innovación en Organizaciones Desarrolladoras de Software del contexto colombiano – MMDCI. Con el MMDCI se le permite a las ODS, reconocer sus métricas asociadas a los determinantes que están vinculados a la CI y de la misma manera identificar el grado de desarrollo de sus FG. El MMDCI será explicado más adelante dentro de este artículo.

El MMDCI en su momento fue aplicado en un caso de estudio múltiple para tres ODS, las cuales manifestaron que los indicadores evaluados podrían llegar a utilizarse en sus organizaciones y mejorarían sus actividades diarias. No obstante, tales resultados no permitieron generalizar sobre la utilidad y funcionalidad del modelo en mención hacia la industria de software colombiana. Por ello, se decidió buscar evidencia empírica para tal efecto, al aplicar el MMDCI a una mayor muestra de organizaciones. Los resultados aquí presentados hacen parte de ese esfuerzo.

Sin embargo, entre los resultados encontrados en la aplicación para las tres ODS, se halló que la AR fue el facilitador que tuvo menor grado de desarrollo.

Por tal razón, en este estudio se hace énfasis en los resultados que describen el FG denominado como AR en las ODS colombianas.

Ahora bien, según Fedesoft, Mintic, & Sena (2015) el 80% de las organizaciones activas en el directorio de la industria del software y servicios asociados con TI en Colombia se encuentra localizado en la región centro-oriental, razón por la cual esta fue la seleccionada para la aplicación del MMDCI. Vale la pena aclarar que la región centro-oriental está conformada por los departamentos de: Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander y la ciudad de Bogotá D. C.

Por consiguiente, el presente estudio tiene como objetivo describir el estado del FG denominado como AR en las ODS de la región centro-oriental colombiana. Esta descripción se hace a través de un estudio cuantitativo a través de una medición estandarizada y numérica, además de un análisis estadístico.

El contenido de este documento presenta en la sección dos el concepto de innovación y CI en la sección tres se describen los determinantes de innovación como soporte a la CI, para la sección cuatro se da a conocer la medición de los determinantes de la CI, la sección cinco presenta el método propuesto, posteriormente en la sección seis se describen los resultados obtenidos, la sección siete muestra la discusión, seguidamente, en la sección ocho se presentan las conclusiones. Finalmente, en la sección nueve se encuentran las referencias utilizadas para la elaboración de este artículo.

2 Innovación y Capacidad de Innovación

Generalmente, las organizaciones consideran pertinente la apropiación del concepto de innovación, la cual, frecuentemente, se asocia con el progreso, el desarrollo tecnológico, el establecimiento de nuevos empleos y mejoras en las condiciones de vida de las personas. Existen múltiples investigaciones y conceptos asociados e identificación de diferentes tipos de innovación, uno de estos se centra en el factor económico donde se reconoce que para las organizaciones, la innovación tecnológica facilita la competitividad (Del Castillo Hermosa et al., 2006).

En la literatura existente sobre innovación, destaca el consenso alcanzado en el Manual de Oslo, el cual como referente de la medición (recolección e interpretación) de las actividades de innovación, la define como el desarrollo, implementación o mejoramiento de productos o procesos, o una combinación de ambos que difiere de manera significativamente de los productos o procesos de la unidad y que se hace disponible a potenciales usuarios (productos) o ha sido puesto en uso por la unidad (procesos). Entiéndase unidad como al actor responsable por las innovaciones (OCDE/Eurostat, 2018).

Por su parte, la CI ha sido conceptualizada a través del tiempo por diferentes autores. Una de las definiciones más citadas es la de Lawson & Samson (2001), quienes la establecen como “la habilidad de la organización, para transformar continuamente el conocimiento y las ideas en nuevos productos, procesos y sistemas para el beneficio de la organización y los *stakeholders*”.

Desde el punto de vista de las organizaciones, la CI se logra incrementar a través de la valoración de los factores externos e internos de estas. Para la evaluación de los factores externos se identifican investigaciones de tipo industrial, de mercados y económicas. Con respecto a los factores internos, se hace necesario analizar la motivación de la junta directiva para innovar, así como la evaluación de los procesos de negocios y los FG (Crossan & Apaydin, 2010).

3 Determinantes de la Innovación

Crossan & Apaydin (2010), definieron tres grupos de elementos determinantes de la innovación dentro de las organizaciones: i) liderazgo; ii) procesos de negocios; y, iii) FG. Así, el liderazgo tiene como objeto de estudio los equipos de la alta dirección y los factores asociados a estos como experiencia, proactividad, autoridad, dominio, iniciativa personal, gestión del cambio, entre otros. Los procesos de negocios tienen como objetivo analizar los procesos que participan en el proceso de transformación de las materias primas en productos. Los FG hacen referencia a diferentes variables internas que caracterizan la innovación en una organización. Los FG se consideran determinantes de la CI como quiera que, brindan la estructura que permite interconectar las ideas de los líderes de las organizaciones con los procesos de negocios, con el fin de obtener nuevos resultados o productos para la organización como resultado de las ideas de los líderes.

Crossan & Apaydin (2010), también establecieron que son cinco FG, a saber: i) misión, metas y estrategia que permitan el desarrollo de un plan de acción para obtener una ventaja competitiva (Henderson, 1964); ii) estructura y sistemas que hacen referencia a la forma en el que el poder y la responsabilidad son asignados (Nahm, Vonderembse, & Koufteros, 2003); iii) AR que indica la capacidad para la correcta asignación del capital, conocimiento y tecnología en la innovación (Yam, Lo, Tang, & Lau, 2011); iv) gestión del conocimiento y aprendizaje organizativo que hace parte de los procesos, prácticas y permite el aprovechamiento, transferencia y aplicación del conocimiento (Alavi & Leidner, 2001); y, v) cultura organizacional que son los valores arraigados de la organización y combina dentro de esta los comportamientos, sentimientos, relaciones, lenguaje, entre otros del recurso humano asociado a esta (Schein, 2004).

Como ya se indicó dentro de los FG se encuentra la AR, la cual se describe dentro de una organización como el abastecimiento de las materias primas para el desarrollo de un proceso (Jaakson, Tamm, & Hämmal, 2011), en este contexto, el proceso es de la innovación. Inicialmente, el concepto de recursos se asocia a los activos que una organización posee y que se encuentran disponibles de manera externa y pueden ser transferibles (Amit & Schoemaker, 1993; Grant, 1991). Ahora bien, para que una organización sea innovadora, implica que exista una AR que apoye este proceso y le permita realizar una adaptación a los cambios (Judge, Fryxell, & Dooley, 1997). De igual manera, este facilitador asegura que la organización cuente con la tecnología, capital humano y económico necesarios para el desarrollo del proceso de la innovación (Yam, Guan, Pun, & Tang, 2004). Por consiguiente, para este estudio la AR es definida como la **capacidad de la organización para adquirir y asignar de manera adecuada el capital, los conocimientos y la tecnología que contribuyen en el proceso de innovación** (Yam et al., 2011).

4 Medición de los Determinantes de la Capacidad de la Innovación

Son varios los modelos presentes en la literatura que miden la CI de una organización como por ejemplo: i) Modelo para medir los determinantes de la CI en pequeñas firmas de electrónica y

software en el sureste de Inglaterra propuesto por Romijn & Albaladejo (2002); ii) Modelo de evaluación de los determinantes de las capacidades de innovación en pequeñas firmas de software por Capaldo, Iandoli, Raffa, & Zollo (2003); iii) Investigación de la relación entre los factores organizacionales y la CI en compañías de desarrollo de software de Koc (2007); iv) Modelo de madurez de la capacidad de innovación para gobierno de innovación colaborativa desarrollado por Knoke (2010); v) Modelo para la medición de la innovación en la industria de software propuesto por Edison et al. (2013); y, vi) Modelo conceptual de las prácticas y resultados de la innovación en organizaciones desarrolladoras de software brasileras definido por De Souza Bermejo, Tonelli, Galliers, Oliveira, & Zambalde (2016).

De esta manera, Rueda-Cáceres (2017) estableció que tales modelos se han centrado en los procesos de negocios y se ha estudiado mínimamente los otros determinantes asociados a la CI (Facilitadores de Gestión y Liderazgo). Así pues, posteriormente Rueda-Cáceres (2017) propone el modelo MMDCI, en el cual busca suplir la necesidad de realizar la medición de la CI a través de la evaluación del grado de desarrollo de los FG. El modelo les permite a las organizaciones identificar sus métricas relacionadas a los determinantes ligados a la CI y asimismo reconocer el grado de desarrollo de sus FG, como elementos que propician la innovación.

Los FG que se evalúan dentro del MMDCI se presentan en el Diagrama 1.

Diagrama 1: Diagrama conceptual del MMDCI.



Fuente: Rueda-Cáceres, (2017).

El MMDCI se compone de un grupo de cinco determinantes de la CI que son los FG: i) cultura organizacional; ii) estrategia organizacional; iii) estructura organizacional; iv) gestión de conocimiento; y, v) asignación de recursos. Cada uno de los FG consta de dimensiones y estas a su vez constan de grupos de indicadores. Con la evaluación de los indicadores se logra describir el grado de desarrollo de cada FG. Los determinantes junto con las dimensiones y grupos de indicadores del MMDCI se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Características de los determinantes del MMDCI.

Determinantes (5)	Dimensiones (13)	Grupo de indicadores (22)	Número de indicadores (82)
Cultura Organizacional	Intención para innovar	Propensión para innovar	5
		Circunscripción organizacional	6
	Infraestructura de innovación	Aprendizaje organizacional	6
		Creatividad y empoderamiento	2
	Influencia de la innovación	Orientación de mercado	6
		Orientación de valor	3
Implementación de la innovación	Implementación de la innovación	12	
Estructura Organizacional	Departamentalización	Departamentalización	3
	Descentralización	Decisiones estratégicas	2
		Decisiones operacionales	2
Formalización	Formalización	2	
Estrategia Organizacional	Estamentos corporativos	Estamentos Corporativos	5
	Cooperación	Cooperación	1
Asignación de Recursos	Distribución de tiempo y espacio	Tiempo	1
		Espacio	1
	Creación de incentivos y provisión de recursos	Proporcionar recursos	3
		Estímulos	1
Asignación de recursos para el aprendizaje constante	Asignación de recursos para el aprendizaje constante	3	
Gestión de Conocimiento	Procesos de Gestión de Conocimiento	Creación	5
		Almacenamiento	5
		Difusión	5
		Utilización	3

Fuente: Rueda-Cáceres, (2017).

Sin embargo, como ya se mencionó, cuando el MMDCI fue aplicado, por primera vez en un estudio de caso múltiple en tres ODS, pese a que el 100% de las personas encuestadas mencionaron que los indicadores evaluados podrían llegar a utilizarse en sus organizaciones y mejorarían sus actividades diarias, no fue posible generalizar sobre la utilidad y funcionalidad del modelo en mención hacia la industria de software colombiana u otra en particular. Por otro lado, se encontró que, de los FG, la AR fue el facilitador que tuvo menor grado de desarrollo en las tres organizaciones. Por esta razón, se eligió la AR como el FG a evaluar en este estudio en las ODS de la región centro-oriental colombiana.

Las dimensiones, grupos y números de indicadores que conforman la AR se encuentran resaltados en la Tabla 1.

La primera dimensión que compone la AR es la de *distribución de tiempo y espacio*, cuyas características son el tiempo dentro de la jornada laboral para la creación de nuevas ideas y los espacios seguros para experimentar. En segundo lugar, se encuentra la *creación de incentivos y provisión de recursos* que se representa a través de los gastos de I+D, los recursos inactivos para cambios del entorno y los estímulos para los empleados con ideas innovadoras. Y, en tercer lugar, está la dimensión de *asignación de recursos para el aprendizaje constante*. Los rasgos de esta dimensión son el presupuesto para la formación y la formación dirigida para creación de nuevas habilidades (Rueda-Cáceres, Sánchez-Torres, & Duque-Oliva, 2018).

El grado de desarrollo de un FG o de una dimensión asociada a un FG en el MMDCI se mide por el porcentaje obtenido en los componentes asociados. Este porcentaje se obtiene a través de una función matemática en donde se tienen en cuenta el valor máximo de las siguientes opciones: un indicador, un grupo o una dimensión de un FG. A continuación, en la Ecuación 1 se presenta el cálculo del grado de desarrollo de un FG.

Ecuación 1: Cálculo de grado de desarrollo de un FG.

$$FG = \sum_{i=1}^{GI} \frac{PO_i}{ND_i * GI_i * 4NI_i} \quad (1)$$

Donde:

FG = Facilitador de Gestión.

i = Índice de grupo de indicadores que se está analizando.

PO = Puntaje obtenido del grupo de indicadores.

GI = Números de grupo de indicadores del FG.

ND = Número de dimensiones del FG.

NI = Número de indicadores que hacen parte de un grupo.

4NI = Valor máximo que puede tomar un grupo de indicadores *i*. Se tiene en cuenta la escala de 1 a 4 en donde el valor máximo que puede ser tomado es 4X el número de indicadores.

Fuente: Rueda-Cáceres (2017).

De esta manera de acuerdo con el valor del porcentaje obtenido para cada organización, los resultados del grado de desarrollo de un FG o una dimensión asociada a un FG se denominan como se menciona en la Tabla 2.

Tabla 2: Grado de desarrollo del FG o de la dimensión asociada al FG

Mínimamente implementado ≤ 25%	25% > Parcialmente Implementado ≤ 50%	50% > Moderadamente Implementado ≤ 75%	75% > Totalmente Implementado
--------------------------------	---------------------------------------	--	-------------------------------

Fuente: Rueda-Cáceres (2017)

5 Método

Este estudio fue realizado como un estudio de tipo descriptivo en donde se presenta de manera sistemática (Tamayo y Tamayo, 1999) el grado de desarrollo de la AR y sus dimensiones en las ODS de la región centro-oriental colombianas. El diseño fue no experimental dado a que no se manipularon deliberadamente las variables, sino que, por el contrario, se observaron las situaciones existentes en las ODS (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2004). El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, como quiera que la aplicación del modelo MMDCI se realizó a través de un cuestionario estructurado, que permitió una medición estandarizada y numérica. Posterior a ello se utilizó un análisis estadístico de los resultados a través del software SPSS.

La presente investigación se desarrolló a través de tres fases: En la primera fase se realizó una depuración y actualización correspondiente a las 772 ODS establecidas por Fedesoft et al., (2015).

Para la fase 2 del estudio, se efectuó el correspondiente envío del cuestionario del MMDCI a través de la plataforma web SurveyMonkey en noviembre de 2018. Así mismo, se enviaron tres recordatorios a cada una de las organizaciones para que diligenciaran el cuestionario del MMDCI. De estas 772 ODS, 154 brindaron respuesta completa al cuestionario, se realizó un filtro para identificar las 94 ODS que pertenecían a la región centro oriental de Colombia y finalmente en la fase 3 se realizó el proceso de análisis de los cuestionarios.

Como primer análisis de la Fase 3 del presente estudio, se elaboró una caracterización por tamaño de la empresa, formación académica del personal que respondió el cuestionario y tiempo de vinculación del personal a la organización de las 94 ODS. Posteriormente, se evaluaron de manera individual el grado de desarrollo de cada una de las dimensiones de la AR: distribución de tiempo y espacio, creación de incentivos y provisión de recursos, asignación de recursos para el aprendizaje constante.

A partir de estos datos se procedió a ejecutar el análisis estadístico del grado de desarrollo de la AR como FG asociado al MMDCI junto con el análisis de sus dimensiones mencionadas en el párrafo anterior. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo con respecto a los diferentes grados de desarrollo de cada una de las dimensiones que componen la AR y el facilitador. Finalmente, se presentó la discusión de los resultados y las conclusiones del estudio.

6 Resultados

A continuación, se presentan los resultados del análisis descrito en la fase 3 del método.

6.1 Caracterización de las ODS participantes

En función del tamaño de la ODS de acuerdo con la Ley colombiana 590 de 2000 y sus modificaciones (Ley 905 de 2004); de las 94 ODS participantes, 31 son consideradas como *microempresas* (planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores y activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes colombianos) correspondientes a un 33% del total de las organizaciones. Otras 21 son definidas como *pequeña empresa* (planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores y activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes colombianos) que equivalen a un 22,3%. Otras 13 son *medianas empresas* (planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores y activos totales por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes colombianos) que hacen referencia a un 13,8% y 29 son *gran empresa* (planta de personal superior a los doscientos (200) trabajadores y activos totales superiores a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes colombianos) que representan un 30,9%.

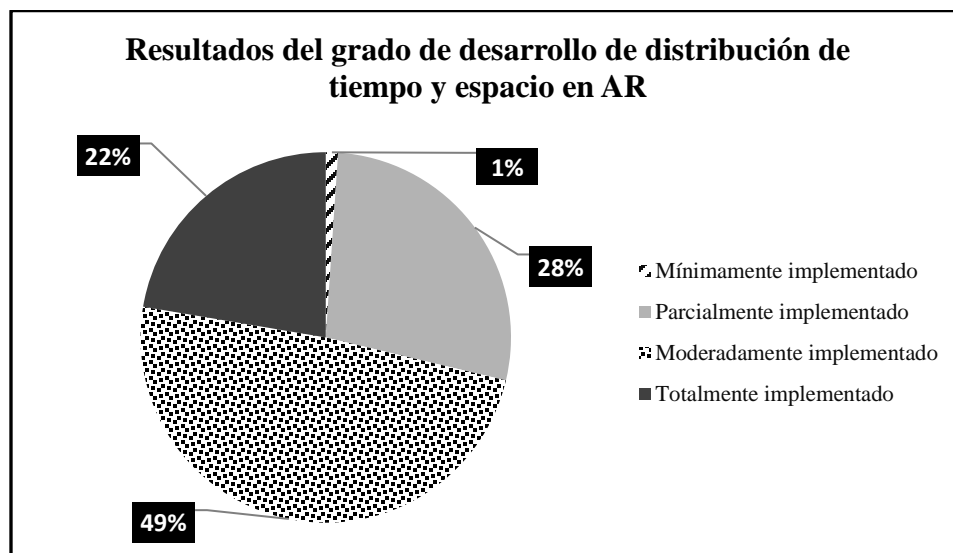
Con respecto a la formación académica de las 94 personas que respondieron el cuestionario, se obtuvo: dos personas tienen una formación de nivel *técnico* equivalentes a un 2.1% del total. Cinco personas ostentan grado *tecnológico*, que corresponde al 5,3%. 43 personas poseen un grado *profesional* correspondiente a un 45,7%. 29 personas con un grado de *especialización* que es un 30,9%. Por último, 15 personas cuentan con formación de *maestría* que hace referencia a un 16% del total de encuestados.

Según el tiempo de vinculación de las personas que respondieron el cuestionario del MMDCI, 15 personas que corresponden a un 16% han estado vinculadas con la organización por *menos de un año*. Otras 41 personas, quienes equivalen a un 43,6%, se encuentran vinculadas en un periodo de *uno a cinco años*. 12 personas, quienes representan un 12,8%, han trabajado para sus organizaciones en un rango de *seis a diez años*. 16 personas, quienes equivalen a un 17%, han estado en sus organizaciones de 11 a 20 años. Y, diez personas, quienes equivalen a un 10,6% llevan vinculadas por más de 20 años.

6.2 Dimensión de distribución de tiempo y espacio

Se puede visualizar en la Gráfica 1, los resultados del grado de desarrollo de la dimensión de distribución de tiempo y espacio con la aplicación del MMDCI en las 94 ODS. Se observa que para esta dimensión el 1% de las ODS la tiene *mínimamente implementada*. Seguidamente, el 28% se halla como *parcialmente implementada*. Además, un 49% de las organizaciones la percibe como *moderadamente implementada* y un 22% evidencia que en sus organizaciones esta dimensión se encuentra *totalmente implementada*.

Gráfica 1: Resultados del grado de desarrollo de la dimensión 1 de AR.

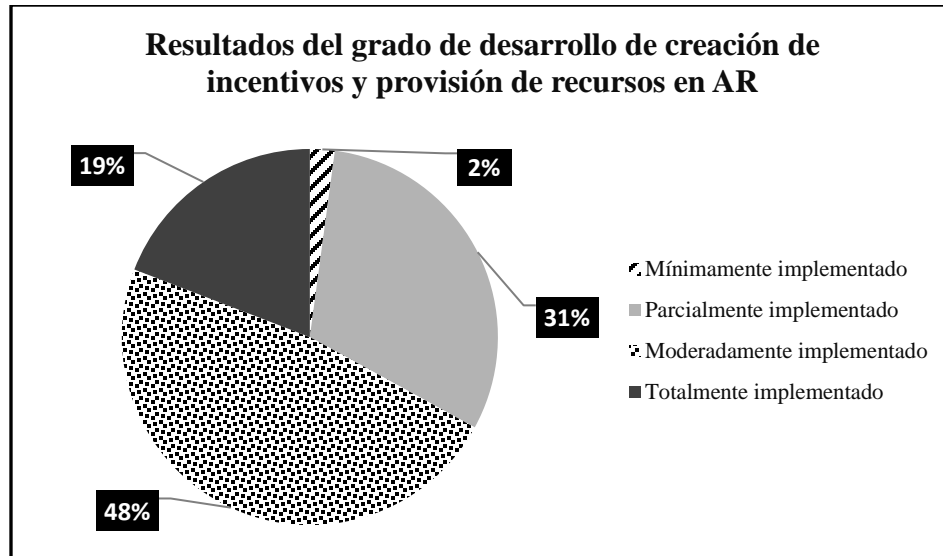


Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos a través del software SPSS.

6.3 Dimensión de creación de incentivos y provisión de recursos

La Gráfica 2 muestra los resultados de la dimensión de creación de incentivos y provisión de recursos que establece las remuneraciones que son concedidas a los empleados en el momento de impulsar nuevas ideas con carácter innovador y los recursos asociados a la investigación. En esta dimensión el 2% de las ODS encuentra la dimensión como *mínimamente implementada*. El 31% de las ODS la identifica como *parcialmente implementada*. El 48% de las ODS reconoce que esta dimensión está como *moderadamente implementada* y como último el 19% afirma que la dimensión está *totalmente implementada*.

Gráfica 2: Resultados del grado de desarrollo de la dimensión 2 de AR.

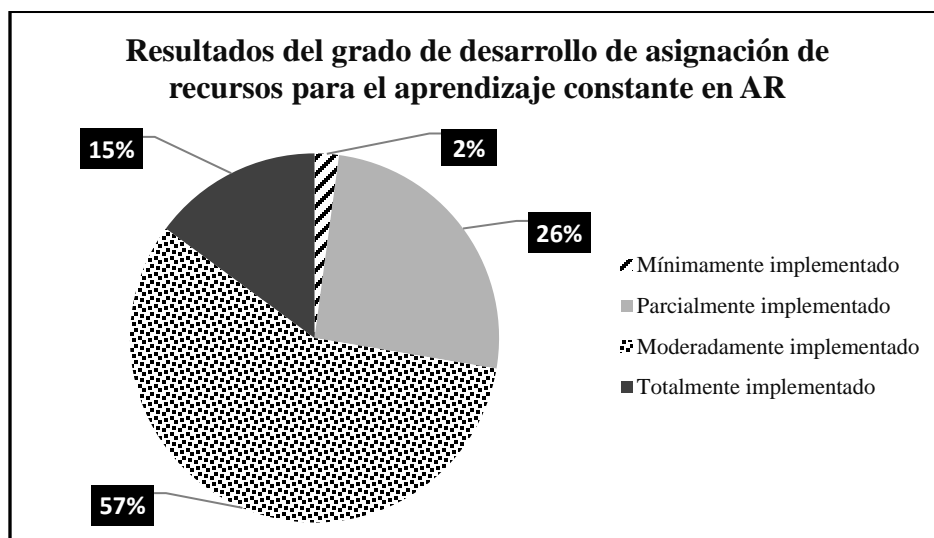


Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos a través del software SPSS.

6.4 Dimensión de asignación de recursos para el aprendizaje constante

La Gráfica 3 presenta la dimensión de asignación de recursos para el aprendizaje constante que está relacionada con el presupuesto asignado para la formación de los empleados y el tiempo asignado a dicha formación. Los resultados de esta dimensión muestran que el 2% de las ODS encuentra mínimamente implementada la misma. Seguidamente, el 26% denota como *parcialmente implementada* esta dimensión. El 57% de las ODS califica esta dimensión como *moderadamente implementada*. Para finalizar, un 15% evidencia que en sus organizaciones la dimensión de asignación de recursos para el aprendizaje se encuentra *totalmente implementada*.

Gráfica 3: Resultados del grado de desarrollo de la dimensión 3 de AR.

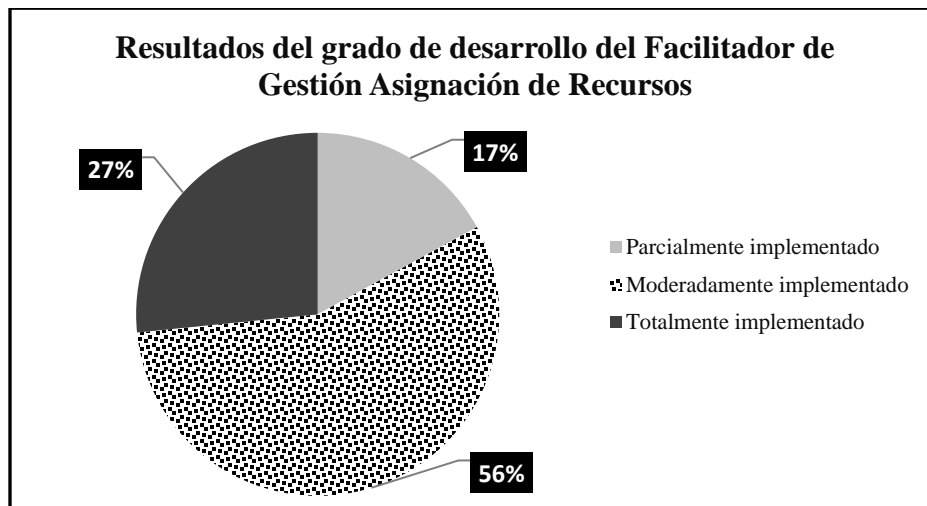


Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos a través del software SPSS.

6.5 Grado de desarrollo de la Asignación de Recursos

Una vez mostrado los resultados parciales de cada dimensión en los numerales anteriores. Se muestran a modo de consenso los resultados generales de la AR obtenido de las 94 ODS, localizadas en el sector centro oriental colombiano. La información correspondiente al grado de desarrollo de AR se puede encontrar en la Gráfica 4. A manera general se evidencia que ninguna ODS tiene el grado de desarrollo de la AR *en mínimamente implementado*. El 17% identifica en sus organizaciones el FG como *parcialmente implementado*. Posteriormente un 56% descubre esta dimensión como *moderadamente implementada*. Finalmente, un 27% de las ODS afirma que la AR está *totalmente implementada*.

Gráfica 4: Resultados del grado de desarrollo de la Asignación de Recursos.



Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos a través del software SPSS.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la dimensión que se encuentra menos desarrollada es la de creación de incentivos y provisión de recursos. Esta dimensión evalúa las remuneraciones concebidas a los empleados al momento de traer ideas innovadoras y el suministro de relaciones con la investigación y el cambio del entorno.

La segunda dimensión con menor grado de desarrollo es la de distribución de espacio y tiempo. Se define esta como el espacio dentro de la organización que es utilizado para la concepción de nuevas ideas y el tiempo necesario para desarrollar esta actividad.

La tercera dimensión que tiene un mejor grado de desarrollo es la asignación de recursos para el aprendizaje constante. Esta se encuentra en función de la formación de los empleados en términos del presupuesto asignado, el tiempo y la dirección de esta formación para la adquisición de nuevas destrezas.

Con los resultados obtenidos anteriormente, se obtiene la información comparativa entre el facilitador de gestión AR y sus correspondientes dimensiones que se encuentra en la Tabla 3.

Tabla 3: Comparación de resultados de los grados de desarrollo de las dimensiones asociadas a AR y el FG AR

Grado de desarrollo	Dimensión 1 Distribución de tiempo y espacio	Dimensión 2 Creación de incentivos y provisión de recursos	Dimensión 3 asignación de recursos para el aprendizaje constante	Asignación de Recursos
Mínimamente implementado	1%	2%	2%	0%
Parcialmente implementado	28%	31%	26%	17%
Moderadamente implementado	49%	48%	57%	56%
Totalmente implementado	22%	19%	15%	27%
Media	67.0%	63.0%	65.2%	65.1%
Error estándar de la media	1.9%	1.8%	1.8%	1.6%
Mediana	62.5%	62.5%	66.7%	64.6%
Moda	62.5%	75.0%	75.0%	58.3%
Desviación estándar	18.7%	17.5%	17.0%	15.0%

Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos a través del software SPSS.

De la información brindada en la Tabla 3, se concluye que el grado de desarrollo de las tres dimensiones de AR tanto como el FG en mención tienen un comportamiento similar. De orden ascendente a descendente, para los cuatro casos evaluados, el grado de desarrollo con mayor porcentaje es moderadamente implementado. A continuación, el grado de desarrollo parcialmente implementado ocupa el segundo lugar de participación en las ODS evaluadas. Seguidamente, totalmente implementado es la tercera respuesta con participación en el estudio. Finalmente, el grado mínimamente implementado tiene el menor porcentaje de participación de las ODS. La discusión de los resultados se presenta a continuación.

7 Discusión

De las ODS participantes en el estudio localizadas en el sector centro oriental de Colombia, se puede deducir que, para la AR, la dimensión que tiene menor grado de desarrollo es la de creación de incentivos y provisión de recursos puesto que las organizaciones no tienen en cuenta las remuneraciones concedidas a los colaboradores al traer nuevas ideas innovadoras ni tampoco un suministro de recursos para la investigación, igualmente son pocos los empleados que tienen títulos de maestría y doctorado. Seguidamente, se encuentra la dimensión de distribución de tiempo y espacio en donde se encuentra una mínima proporción de tiempo concebido por las organizaciones para el desarrollo de nuevas ideas y la falta de espacios creativos y de ocio que incentive nuevas ideas innovadoras y búsqueda de solución de problemas. Finalmente, entre las tres dimensiones, la de mayor grado de desarrollo es la asignación de recursos para el aprendizaje constante donde el presupuesto de capacitación de las organizaciones no cubre a cabalidad con las necesidades de adquisición de conocimiento. Por otra parte, se percibe que el tiempo anual para la formación de empleados directivos no es del todo apropiado. Además, en muchos casos la capacitación está dirigida a pulir habilidades existentes y no adquirir nuevas habilidades.

En términos generales, se observa que la AR junto con sus tres dimensiones se encuentra moderadamente implementado como prevalencia en las ODS estudiadas para la región centro-oriental de Colombia. En los cuatro casos el porcentaje de medición está sobre el 48% y tiene una mayor ponderación que las otras tres opciones de grado de desarrollo.

La media y la moda de las organizaciones indica que las organizaciones cuentan con una AR moderadamente implementada con tendencia hacia ser totalmente implementada. Es importante resaltar que el cuestionario lo respondieron personas con diferentes grados de educación y diferentes posiciones laborales en las organizaciones. Lo anterior, puede generar una diferente la percepción dependiendo de las personas que laboran para una organización, dado que para algunos lo que significa como una falta de desarrollo en un FG como lo es la AR, para otras personas puede significar no como un déficit sino una oportunidad de mejora. Inclusive pueden percibir que la asignación se está haciendo de manera correcta sin visualizar diferentes escenarios de la organización de los cuales no tienen contacto directo. También hay que tener en cuenta que los cuestionarios fueron respondidos por diferentes organizaciones que se sitúan como micro, pequeñas, medianas y grandes empresas. De esta manera, es evidente que los porcentajes y recursos que se asignan para cada tipo de empresas son totalmente diferentes.

A pesar de que el 30,9% de las ODS que participaron en el estudio son definidas como grandes empresas lo que implica una planta de personal superior a los 200 trabajadores y activos totales superiores a 30.000 salarios mínimos legales vigentes. Se esperarían dos elementos: primero, a mayor tamaño de la empresa, mayor sería la inversión en AR de esta para innovación e investigación. Segundo, en el estudio, dado la premisa anterior, al menos el 30,9% de todas las ODS participantes, indicaron que la AR estuviera totalmente implementada. Sin embargo, en el caso de las ODS definidas como “gran empresa”, de las 29 ODS pertenecientes a esta categoría, el 44,82% afirmó que la AR está totalmente implementada, lo que implica que no todas las personas que trabajan en una gran empresa reconocen que este FG está totalmente implementado en sus compañías. Además, ODS de otras categorías diferentes a gran empresa, también respondieron en algunos casos que la AR está totalmente implementada en sus organizaciones. Esto brinda a los directivos y tomadores de decisiones una oportunidad de mejora en sus planes de innovación e identifica que no necesariamente el tamaño de la empresa implica una amplia AR en sus procesos de innovación.

Por otro lado, en la caracterización se encontró que el 33% de las organizaciones está determinadas como microempresas cuya planta de personal es inferior a 10 trabajadores y activos totales excluida la vivienda por valor inferior a 500 salarios mínimos mensuales legales vigentes colombianos (USD 132.500). Con respecto a la AR se obtuvo que el 0% de las compañías piensa que su AR está mínimamente implementado y el 17% identifica el grado de desarrollo de este FG como parcialmente implementado. Esto brinda una consideración de que no necesariamente las microempresas encuentran que la AR en sus compañías está mínima o parcialmente implementada, de hecho, algunas de ellas tienen identificadas las ideas que impulsan la innovación y les permiten descubrir ventajas competitivas en el mercado.

Con respecto a las pequeñas y medianas empresas, en el estudio estas representan un 36,1%. La medición de la AR con grado de desarrollo moderadamente implementado representó un 56%. Con

esta información y como fue mencionado, no se puede indicar que el tamaño de una ODS implica una relación directa con el grado de desarrollo de la AR.

Adicionalmente, es importante reconocer que estos resultados no hacen referencia a una generalización para el sector software dado al marco muestral utilizado y que los resultados obtenidos provienen de los cuestionarios que fueron respondidos por el personal de las ODS participantes. Esto brinda una percepción personal y no un comportamiento generalizable de las organizaciones. No obstante, una aclaración que se destaca es que los participantes del estudio son de mandos medios y altos en las organizaciones.

8 Conclusiones

Los elementos aquí presentados se circunscriben al FG: AR. Se presentan recomendaciones que potencian este FG. No obstante, es necesario tener presente los demás FG, y los otros determinantes de la capacidad de innovación. En consecuencia, esta investigación permite indicar que la AR de las ODS participantes del estudio de la región sector centro-oriental de Colombia se encuentra en un grado de desarrollo moderadamente implementado. Pese a que el grado de desarrollo no se encuentra en un nivel mínimo, es necesario realizar acciones para que pueda estar totalmente implementado. En ese sentido, se hace indispensable el desarrollo de acciones por parte de los tomadores de decisiones de las ODS donde se evidencie la importancia de la inversión en la AR en función de lograr una adecuada asignación del capital, los conocimientos y la tecnología que promuevan el proceso de innovación en la organización.

Algunas de las acciones están asociadas a los grados de desarrollo de las diferentes dimensiones que componen la AR, por ejemplo, considerando que la dimensión de menor grado de implementación es la creación de incentivos y provisión de recursos. Se le sugiere a las ODS, que se implemente un plan de innovación en función de las remuneraciones que se les va a brindar a los empleados cuando generen ideas que propicien la creación o mejora de nuevos productos y servicios que innoven en el mercado. Este tipo de remuneraciones no solamente tienen que ser monetarias, se puede incentivar a los empleados de múltiples formas en función de tiempo libre, felicitaciones meritorias, reconocimientos ante la organización, ascensos laborales, entre muchos otros. También se sugiere que se destine un tiempo en las organizaciones para la investigación y evaluación de tendencias y cambios tecnológicos actuales. Asimismo, que se cree o fortalezca un departamento o una dependencia para las tareas mencionadas anteriormente. De la misma manera se sugiere que se realicen ejercicios de vigilancia tecnológica y prospectiva que permitan identificar el desarrollo que se está realizando por parte de los competidores tanto locales como internacionales y así mismo poder aprender de ellos para la identificación de ideas que le permitan a la organización ser competitiva. Este proceso debe ir acompañado de la construcción de capacidades tecnológicas, gestión de conocimiento, cultura organizacional, estrategia y estructura organizacional e interacción en los procesos internos y externos de la compañía.

Por su parte, la dimensión de la AR que está en segundo lugar como menor implementada es la de distribución de tiempo y espacio. En ese sentido, la recomendación se brinda hacia las organizaciones en función de que se les otorgue a los empleados el espacio y tiempo dentro de sus horarios laborales que permitan la concepción de nuevas ideas y el desarrollo de estas. Usualmente dentro de las organizaciones, el factor tiempo es fundamental cuando se están trabajando sobre proyectos que implican una gran demanda de este, inclusive cuando se acercan los plazos para

entrega de los proyectos, los empleados tienen que sobrepasar sus jornadas laborales en función de poder cumplir satisfactoriamente con los resultados de sus actividades. Así pues, se hace necesario desde los directivos y tomadores de decisión de las ODS, la adaptación e implementación de cronogramas que le permitan a los empleados participar activamente de sus proyectos y de la misma manera contar con tiempo y espacio para la propensión de ideas. Tales ideas le permitirán desarrollar un portafolio de productos, que pueden ser o no llevados al mercado. Dentro de los mecanismos de generación de ideas, está la creación de células de trabajo en el que se generen lluvias de ideas y en donde se incentive el trabajo en equipo. Este proceso debe ir acompañado de la construcción de las capacidades de innovación en la organización. La distribución de tiempo y espacio debe estar sincronizada con la gestión de conocimiento y el acceso a fuentes de innovación tecnológica que le permita a la organización tener una estrategia que tenga en consideración varios aspectos que en conjunto permitan el desarrollo de la innovación.

Por otra parte, la dimensión de la AR con mayor implementación es la asignación de recursos para el aprendizaje constante. Esta dimensión permite que los empleados se encuentren en un aprendizaje continuo como su nombre lo indica. Para este caso, se recomienda la creación de planes de capacitación de nuevo conocimiento en lugar de fortalecer el conocimiento existente, articulándose como parte de los incentivos brindados por la creación de nuevas ideas a los empleados. En las organizaciones se debería desarrollar un plan de capacitaciones y de la misma manera se debería incentivar a que los empleados que participan de estas capacitaciones realicen una realimentación a sus compañeros y desarrollen nuevas ideas que conviertan en productos y servicios como resultados de estas. Estos planes se pueden llevar a cabo a través de la asignación de metas y objetivos en función de cada una de las capacitaciones y estudios realizados. Con esto, la organización va a proporcionar la opción de crecimiento en conocimiento para sus colaboradores y va a obtener a cambio beneficios por parte de los tomadores de las capacitaciones y la formación realizada. Además, se debe garantizar el compromiso por parte de los empleados hacia la organización posterior a recibir la formación, esto a través de diferentes condiciones que beneficien a las dos partes y que permitan un crecimiento en conjunto.

Como recomendación final para las organizaciones consiste en el cambio de la concepción de que la AR es vista como un gasto y pasar a verla como una inversión que les brindará un retorno en determinado tiempo. A su vez, es primordial hacer conciencia que toda actividad para mejorar la capacidad y gestión de innovación en una organización requiere una correcta atribución de recursos, estos se plasmaron mediante los indicadores del MMDCI y que se evidenciaron no hacían referencia solamente a los económicos sino a un conjunto que evaluados correctamente permiten el desarrollo de la innovación.

Así mismo, se hace necesario la implementación de planes que permitan evaluar e identificar el retorno de inversión obtenidos a mediano y largo plazo posteriores a la asignación de recursos. También es importante identificar que los recursos no solamente se centran en el factor económico, sino que también hacen parte de este las capacidades de conocimiento y tecnología que se pueden tener para el proceso de innovación. De esta forma, se recomienda a la organización el desarrollo de un trabajo conjunto entre las diferentes dependencias de la empresa que permitan medir, asignar, evaluar e identificar los recursos y con los mismos motivar la innovación y ganar una ventaja competitiva en el mercado.

9 Referencias

- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Amit, R., & Schoemaker, P. (1993). Strategic Assets and Organizational Rent. *Strateg. Manag. J.* (Vol. 14).
- Capaldo, G., Iandoli, L., Raffa, M., & Zollo, G. (2003). The Evaluation of Innovation Capabilities in Small Software Firms: A Methodological Approach. *Small Business Economics*, 21(4), 343–354. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40229299>
- Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154–1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>
- De Souza Bermejo, P. H., Tonelli, A. O., Galliers, R. D., Oliveira, T., & Zambalde, A. L. (2016). Conceptualizing organizational innovation: The case of the Brazilian software industry. *Information and Management*, 53(4), 493–503. <https://doi.org/10.1016/j.im.2015.11.004>
- Del Castillo Hermosa, J., Díez Fuente, C., & Innovatec. (2006). Infraestructuras de apoyo a la innovación científica y tecnológica: elementos clave de competitividad industrial. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2326296>
- Edison, H., Bin Ali, N., & Torkar, R. (2013). Towards innovation measurement in the software industry. *Journal of Systems and Software*, 86(5), 1390–1407. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.01.013>
- Fedesoft. (2002). Descripción del Sector del Software. Fedesoft, Bogotá-Colombia, 28. Retrieved from <http://antiguo.proexport.com.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo1458DocumentNo4146.pdf>
- Fedesoft, Mintic, & Sena. (2015). Informe De Caracterización Del Sector De Software Y Tecnologías De La Información En Colombia, 44. Retrieved from <http://cenissoft.simianlab.com/wp-content/uploads/sites/3/2016/07/InformeCaracterizacion2015.pdf>
- Grant, R. M. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 33(3), 114–135. <https://doi.org/10.2307/41166664>
- Henderson, B. D. (1964). Strategy planning, d, 1962–1965.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2004). Metodología de la Investigación, 533.
- Jaakson, K., Tamm, D., & Hämmal, G. (2011). Organisational innovativeness in Estonian biotechnology organisations. *Baltic Journal of Management*, 6(2), 205–226. <https://doi.org/10.1108/17465261111131811>
- Judge, W. Q., Fryxell, G. E., & Dooley, R. S. (1997). The New Task of R&D Management: Creating Goal-Directed Communities for Innovation. *California Management Review*, 39(3), 72–85. <https://doi.org/10.2307/41165899>
- Knoke, B. (2010). A Short Paper on Innovation Capability Maturity within Collaborations. *International Journal of Innovation Management*, 5(6), 44–55. <https://doi.org/10.1142/S1363919611003696>
- Koc, T. (2007). Organizational determinants of innovation capacity in software companies.

- Computers and Industrial Engineering, 53(3), 373–385.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2007.05.003>
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing Innovation Capability in Organisations: a Dynamic Capabilities Approach. *International Journal of Innovation Management*, 05(03), 377–400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>
- MINER. (1997). *La industria española ante el proceso de innovación*. Madrid: Ministerio de Industria y Energía.
- Nahm, A., Vonderembse, M., & Koufteros, X. (2003). The impact of organizational structure on time-based manufacturing and performance. *Journal of Operations Management* (Vol. 21). [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00107-9](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00107-9)
- OCDE/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, 4th Edition, The measurement of scientific, technological and innovation activities*, OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Romijn, H., & Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy*, 31(7), 1053–1067. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00176-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00176-7)
- Rueda-Cáceres, I. (2017). *Modelo para la Medición de los Determinantes de la Capacidad de Innovación en Organizaciones Desarrolladoras de Software del Contexto Colombiano*, 29.
- Rueda-Cáceres, I. (2018). *TESIS DOCTORAL: MODELO PARA LA MEDICIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN EN ORGANIZACIONES DESARROLLADORAS DE SOFTWARE DEL CONTEXTO COLOMBIANO*.
- Rueda-Cáceres, I. M., Sánchez-Torres, J. M., & Duque-Oliva, E. J. (2018). Hacia un Modelo de Medición de la Capacidad de Innovación Mediante Facilitadores de Gestión : Evaluación de Juicio de Expertos. *Espacios*, 39(13), 1–18.
- Schein, E. H. (2004). *Organizational Culture and Leadership*. (J. & S. Wiley, Ed.) (Third Edit). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Tamayo y Tamayo, M. (1999). *APRENDER A INVESTIGAR Módulo 2*. Bogotá: ICFES.
- Tzeng, C.-H. (2009). A review of contemporary innovation literature: A Schumpeterian perspective. *Innovation*, 11(3), 373–394. <https://doi.org/10.5172/impp.11.3.373>
- Velasco, E., Zamanillo, I., & Gurutze, M. (2007). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: Desde el modelo léneal hasta los sistemas de innovación. *Decisiones Organizativas*, 1–15. <https://doi.org/10.1111/aman.12336>
- Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. Y. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: Some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33(8), 1123–1140. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.05.004>
- Yam, R. C. M., Lo, W., Tang, E. P. Y., & Lau, A. K. W. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance. *Research Policy*, 40(3), 391–402. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.10.013>