



**Universidad Autónoma de Querétaro**  
**Facultad de Contaduría y Administración**  
**Doctorado en Ciencias Económico Administrativas**

**Innovación Organizacional en los Centros Públicos de  
Investigación CONACYT**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
**Doctor en Ciencias Económico Administrativas**

Presenta:

**Claudia Estefany Nava Galván**

Dirigido por:

**Dra. Josefina Morgan Beltrán**

Centro Universitario. Querétaro, Qro.  
Agosto 2021  
México



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración  
Doctorado en Ciencias Económico Administrativas

Innovación Organizacional en los Centros Públicos de Investigación  
CONACYT

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Doctor en Ciencias Económico Administrativas

Presenta:

Claudia Estefany Nava Galván

Dirigido por:

Dra. Josefina Morgan Beltrán

Dra. Josefina Morgan Beltrán  
Presidente

Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma  
Secretario

Dra. Alejandra Elizabeth Urbiola Solís  
Vocal

Dr. Humberto Banda Ortiz  
Suplente

Dr. José Antonio Robles Hernández  
Suplente

Centro Universitario. Querétaro, Qro.  
Agosto 2021  
México

## RESUMEN

Aunque comúnmente se acepta que la innovación organizacional juega un papel importante en la competitividad y/o la productividad de una organización y, en consecuencia, de una nación, las cuestiones organizativas rara vez se tratan en las estadísticas nacionales y hasta ahora ha habido poca investigación sobre posibles enfoques para medir, monitorear y analizar las innovaciones organizacionales. La importancia de este tipo de innovación para el desempeño de las organizaciones ha sido demostrada en estudios que analizan su impacto empresarial, aunque hay pocos estudios relacionados con los efectos de estas innovaciones en el sector público. Es así, que esta investigación muestra que los conceptos administrativos también tienen un impacto en la productividad de las organizaciones. Se utilizó una metodología cuantitativa longitudinal a través de datos de panel de diez años (2010-2019) correspondiente a las variables estructurales de innovación organizacional como variables independientes y la productividad como variable dependiente de los Centros Públicos de Investigación, analizados mediante regresión lineal con efectos fijos. Los datos de los veinticuatro Centros fueron tomados de fuentes primarias: informes anuales; estados de resultados; documento jurídico de nombramientos; estructura orgánica aprobada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; presupuesto de Egresos de la Federación; descripción de puesto y anuarios. Los principales resultados muestran que los efectos de las variables estructurales de innovación organizacional sobre la productividad de los Centros no son necesariamente iguales que en otros estudios. Algunas de estas variables estructurales de innovación organizacional sí fomentan que los Centros aumenten su productividad, mientras que otras las inhiben. Entre las variables estructurales que tuvieron un efecto positivo en la productividad se encuentran la intensidad administrativa, la longevidad, la diversificación funcional y la especialización. Mientras que, la variables estructurales que tuvo un efecto negativo están la diversificación vertical y la descentralización. Por lo tanto, los presentes hallazgos indican la inestabilidad de los resultados entre diferentes investigaciones en este tema. Estos hallazgos brindan información para el seguimiento y evaluación del sistema organizacional en los Centros. Asimismo, esta investigación permite proveer nueva evidencia en el campo de innovación organizacional en el área de variables estructurales enfocada a organizaciones de servicios.

### **Palabras clave:**

Innovación organizacional, innovación administrativa, indicadores de innovación, centros públicos de Investigación, productividad, especialización laboral y centralización.

## SUMMARY

Although it is correctly accepted that organizational innovation plays an important role in the competitiveness and/or productivity of an organization and, consequently, of a nation, organizational issues are rarely covered in national statistics and there has been little research so far on possible approaches to measure, monitor and analyze organizational innovations. The importance of this type of innovation for the performance of organizations has been demonstrated in studies that analyze their business impact, although there are few studies related to the effects of these innovations in the public sector. Thus, this research shows that administrative concepts also have an impact on the productivity of organizations. A longitudinal quantitative methodology was used through panel data of ten years (2010-2019) corresponding to the structural variables of organizational innovation as independent variables and productivity as a dependent variable of the Public Research Centers, analyzed by linear regression with fixed effects. The data for the twenty-four Centers were taken from primary sources: annual reports; income statements; legal documents of appointments; organic structure approved by the Ministry of Finance and Public Credit; Expenditure budget of the Federation; job description and yearbooks. The main results show that the effects of the structural variables of organizational innovation on the productivity of the Centers are not necessarily the same as in other studies. Some of these structural variables of organizational innovation do encourage the Centers to increase their productivity, while others inhibit them. Among the structural variables that had a positive effect on productivity are administrative intensity, longevity, functional diversification, and specialization. The structural variables that had a negative effect are vertical diversification and decentralization. Therefore, the findings indicate the instability of the results between different investigations on this topic. These findings provide information for the monitoring and evaluation of the organizational system in the Centers. Likewise, this research allows to provide new evidence in the field of organizational innovation in the area of structural variables focused on service organizations.

### **Key words:**

Organizational innovation, administrative innovation, innovation indicators, public research centers, productivity, labor specialization and centralization.

## DEDICATORIA

*A Dios, a la memoria de mi padre y a mi madre:*

*por darme la vida, bendecirme con su presencia, por sus consejos, apoyo incondicional y siempre impulsar mis deseos de superación.*

*A mis hermanos Nallely, Alfonso y Eduardo por apoyarme, a mis sobrinos María y Yael por motivarme a ser un ejemplo.*

*A mi novio, Saad Ali Alhaddad por ayudarme con sus conocimientos e impulsarme a superarme.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco especialmente al Dr. Alberto Pastrana Palma, a la Dra. Dra. Josefina Morgan Beltrán y a la Dra. Alejandra Elizabeth Urbiola Solís por su experiencia, conocimientos compartidos y por la revisión de esta tesis.

A la Universidad Autónoma de Querétaro que me ha brindado los mejores profesores y las mejores experiencias académicas.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento de mis estudios de Doctorado.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1. INNOVACIÓN.....	16
2.2. INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.....	22
2.2.1. IMPACTO DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.....	31
2.2.2. ENFOQUES DE ESTUDIO DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.....	36
2.2.1. MARCO PARA LA MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.....	39
2.2.2. DETERMINANTES PARA LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.....	44
2.1. VARIABLES ESTRUCTURALES DE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.....	50
2.1.1. INTENSIDAD ADMINISTRATIVA.....	53
2.1.2. DIFERENCIACIÓN VERTICAL.....	57
2.1.3. DIFERENCIACIÓN FUNCIONAL.....	57
2.1.4. LONGEVIDAD.....	58
2.1.5. ESPECIALIZACIÓN.....	58
2.1.6. CENTRALIZACIÓN.....	61
<b>3. CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT.....</b>	<b>65</b>
3.1. ANTECEDENTES DE LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN.....	65
3.2. EVALUACIÓN DE LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT.....	74
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>76</b>
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	76
4.2. VARIABLES DE ESTUDIO.....	77
4.1. INDICADORES.....	78
4.2. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	78
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>80</b>
5.1.1. INTENSIDAD ADMINISTRATIVA.....	83
5.1.2. DIFERENCIACIÓN VERTICAL.....	93
5.1.3. DIFERENCIACIÓN FUNCIONAL.....	93
5.1.4. LONGEVIDAD DEL GERENTE GENERAL/PRESIDENTE.....	94
5.1.5. ESPECIALIZACIÓN.....	95
5.1.6. CENTRALIZACIÓN.....	107
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>7. REFERENCIAS.....</b>	<b>118</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>130</b>
ANEXO I. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE LOS CPI.....	130

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 <i>DEFINICIONES DE INNOVACIÓN</i> .....	16
TABLA 2.2 <i>TIPOS DE INNOVACIÓN EN ORGANIZACIONES DE SERVICIO</i> .....	20
TABLA 2.2 <i>TAXONOMÍA DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR DE SERVICIOS</i> .....	21
TABLA 2.4 <i>NIVELES DE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL DE WENGEL ET AL. (2000)</i> .....	25
TABLA 2.5 <i>ENFOQUE DE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL DE ARMBRUSTER ET AL. (2008)</i> .....	26
TABLA 2.6 <i>RELACIÓN ENTRE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL Y CAMBIO ORGANIZACIONAL</i> .....	29
TABLA 2.7 <i>EVOLUCIÓN DE LAS FORMAS ORGANIZATIVAS</i> .....	30
TABLA 2.8 <i>ORGANIZACIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL POR AUTORES</i> .....	31
TABLA 2.9 <i>EFFECTO DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL SEGÚN LA INDUSTRIA: SCHMIDT Y RAMMER (2007)</i> .....	34
TABLA 2.16 <i>ENCUESTAS SOBRE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL</i> .....	41
TABLA 2.11 <i>EFFECTO DE DETERMINANTES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA SOBRE ORGANIZACIONAL Y DE MARKETING: SCHMIDT Y RAMMER (2007)</i> .....	44
TABLA 2.12 <i>EFFECTO DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL EN EMPRESA DE MANUFACTURA Y EN EMPRESAS DE SERVICIOS: MOTHE Y NGUYEN-THI (2010)</i> .....	45
TABLA 2.13 <i>RELACIONES ENTRE DETERMINANTES ORGANIZACIONALES E INNOVACIÓN</i> .....	46
TABLA 2.14 <i>ESTUDIOS SOBRE INNOVACIÓN TÉCNICA Y CONCEPTOS ADMINISTRATIVOS</i> .....	48
TABLA 2.15 <i>ESTUDIOS SOBRE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL Y CONCEPTOS ADMINISTRATIVOS</i> .....	49
TABLA 2.16 <i>RESULTADO DE LAS CORRELACIONES DE VARIABLES ESTRUCTURALES SOBRE INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL</i> .....	51
TABLA 3.1 <i>CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTRO PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT</i> .....	67
TABLA 3.2 <i>INICIOS DE CENTRO PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT</i> .....	68
TABLA 3.3 <i>REESTRUCTURACIÓN DE LOS CENTRO PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT</i> .....	73

TABLA 3.4 <i>CRITERIOS DE EVALUACIÓN CAR DE LOS CENTRO PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN</i>	
<i>CONACYT</i> .....	75
TABLA 4.1. <i>JUSTIFICACIÓN DE HIPÓTESIS BASADA EN LA TEORÍA</i> .....	78
TABLA 4.2. <i>RELACIÓN DE LAS VARIABLES CON EL INDICADOR</i> .....	79
TABLA 5.1. <i>ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES</i> .....	82
TABLA 5.2. <i>ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA INTENSIDAD ADMINISTRATIVA: DATOS DE PANEL 2010-2020</i> .....	85
TABLA 5.3. <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN: ECONOMÍA DE ESCALA ADMINISTRATIVA EN LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN (2010-2020)</i> .....	86
TABLA 5.4. <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN: DETERMINANTES DE INTENSIDAD ADMINISTRATIVA A</i> .....	89
TABLA 5.5 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN: DETERMINANTES DE INTENSIDAD ADMINISTRATIVA B</i> .....	90
TABLA 5.6 A <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): INTENSIDAD ADMINISTRATIVA Y PRODUCTIVIDAD</i> .....	92
TABLA 5.7 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): DIFERENCIACIÓN VERTICAL Y PRODUCTIVIDAD</i> ...	93
TABLA 5.8 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): DIFERENCIACIÓN FUNCIONAL Y PRODUCTIVIDAD</i>	94
TABLA 5.9 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): LONGEVIDAD Y PRODUCTIVIDAD</i> .....	94
TABLA 5.10 <i>CLASIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS</i> .....	95
TABLA 5.11 <i>PORCENTAJE DE EMPLEADOS POR CATEGORÍAS EN LOS CENTROS 2010-2020 (%)</i>	99
TABLA 5.12 <i>ANÁLISIS DEL CAMBIO POR CATEGORÍAS Y POR GRUPO 2010 - 2020</i> .....	99
TABLA 5.13 <i>PROPORCIÓN DE EMPLEOS POR GRUPO Y POR CENTRO EN 2020</i> .....	100
TABLA 5.14 <i>ANÁLISIS DEL CAMBIO EN LAS CATEGORÍAS POR CENTRO DE 2010 AL 2020</i> .....	101
TABLA 5.15 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): ESPECIALIZACIÓN</i> .....	106
TABLA 5.16 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): ESPECIALIZACIÓN Y PRODUCTIVIDAD</i> .....	106
TABLA 5.17 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): CENTRALIZACIÓN</i> .....	110
TABLA 5.18 <i>ANÁLISIS DE REGRESIÓN (PCSE): CENTRALIZACIÓN Y PRODUCTIVIDAD</i> .....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 RELACIÓN ENTRE CAMBIO ORGANIZACIONAL, INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL Y DESARROLLO ORGANIZACIONAL .....	29
FIGURA 2.2 ENFOQUES DE ESTUDIO DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL: PIERCE Y DELBECQ (1997) .....	37
FIGURA 2.3 ENFOQUES DE ESTUDIO DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL: LAM (2004).....	37
FIGURA 2.4 RESUMEN: ENFOQUES DE ESTUDIO DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.....	39
FIGURA 2.5 <i>EL MARCO PARA LA MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN</i> .....	40
FIGURA 2.6 MODELO DE INTERACCIÓN DE INNOVACIONES ORGANIZACIONALES .....	47
FIGURA 3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT .....	67
FIGURA 3.2 SUBSISTEMAS DEL LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN HASTA 2015 .....	71
FIGURA 3.3 REESTRUCTURACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DEL LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN 2015 .....	72
FIGURA 5.1 REGRESIÓN DE A SOBRE P .....	86
FIGURA 5.2 REGRESIÓN DE LOG A SOBRE LOG P .....	87
FIGURA 5.3 REGRESIÓN DE A/P SOBRE P .....	87
FIGURA 5.4 REGRESIÓN DE A/(A+P) SOBRE A+P .....	88
FIGURA 5.5 REGRESIÓN NO LINEAR DE A/P SOBRE P .....	91
FIGURA 5.6 REGRESIÓN NO LINEAR DE A/(A+P) SOBRE A+P .....	91
FIGURA 5.7 CAMBIO EN EL NÚMERO DE PERSONAL TOTAL POR CATEGORÍA EN LOS CENTROS 2010-2020 .....	97
FIGURA 5.8 CAMBIO DEL NÚMERO DE PERSONAL TOTAL POR GRUPO DE LOS CENTROS 2010-2020.....	98
FIGURA 5.9 PORCENTAJE DE EMPLEADOS POR CATEGORÍAS EN LOS CENTROS EN 2010 Y 2020 (%) .....	98
FIGURA 5.10 VARIACIÓN PORCENTUAL DEL PERSONAL POR GRUPO 2010-2020.....	100
FIGURA 5.11 ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN PROMEDIO DE LOS CENTROS 2010-2020 .....	103
FIGURA 5.12 ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN POR CENTROS 2010 Y 2020 .....	104
FIGURA 5.13 CENTRALIZACIÓN POR CENTROS 2010-2020 .....	108

## 1. Introducción

Mientras no exista claridad conceptual y un consenso en la literatura, la formulación de políticas para la evaluación de innovación organizacional en los Centros Públicos de Investigación seguirán siendo problemáticas. La razón por la cual es difícil identificar las innovaciones organizacionales se debe a su carácter multidimensional tanto desde un punto de vista teórico como empírico, por lo que sólo puede definirse y analizarse como un conjunto de variables. Estas consideraciones confirman la necesidad de una reflexión sobre el concepto de innovación organizacional que se utiliza como referencia y justificación para el uso de los indicadores que se consideran relevantes en la literatura.

Aunque comúnmente se acepta que la innovación organizacional juega un papel importante en la competitividad y/o la productividad de una organización y, en consecuencia, de una nación, las cuestiones organizativas rara vez se tratan en las estadísticas nacionales. En contraste con las innovaciones tecnológicas que cuentan con indicadores aceptados a nivel internacional, en el caso de las innovaciones organizacionales existen serias barreras para incluir indicadores de las prácticas y cambios organizacionales en los procesos de recolección de datos empíricos.

La medición de las innovaciones tecnológicas se basa en una definición comúnmente acordada descrita en el Manual de Oslo (OCDE, 2006) que se ha logrado estandarizar con una aceptación metodológica y validez a nivel internacional. Estas mediciones son utilizadas de igual manera para los Centros a través de sus organismos reguladores, los cuales tienen un conjunto de indicadores para medir su desempeño. De tales evaluaciones nace la justificación de su permanencia en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del país.

Sin embargo, actualmente existe un debate científico que se ha intensificado en otros campos de la innovación, la discusión se orienta hacia los enfoques metodológicos para monitorear las innovaciones organizacionales. La importancia de este tipo de innovación organizacional para el desempeño de las organizaciones ha sido demostrada en estudios que analizan el impacto en el desempeño empresarial, aunque hay pocos estudios relacionados con los efectos de las variables estructurales de innovación organizacional en el sector público como el caso de los Centros.

Estos estudios apuntan a resultados diferentes: en el primero, se concluye que las innovaciones organizacionales tienen un efecto indirecto en la implementación eficiente de las innovaciones tecnológicas de productos y procesos, ya que su éxito depende de cómo la estructura organizacional responda a la implementación de estas nuevas tecnologías (Autor, Levy y Murnane, 2003; Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt, 2002; Gjerding, 1996; Mothe y Thi, 2010; Pereira y Romero, 2013).

En un segundo enfoque, se concluye que las innovaciones organizacionales tienen un efecto directo e inmediato sobre el desempeño de la organización (Damanpour, 1984; Ichniowski, Shaw y Prenushi, 1997). Y por último un tercer enfoque, en el que se sugiere que cualquier tipo de innovación será exitosa en la medida en la que se implementen otras innovaciones en conjunto (Ali-Yrkkö y Martikainen, 2008; Brynjolfsson y Hitt, 2000; Crespi, Criscuolo y Haskel, 2007; Schmidt y Rammer, 2007).

Estos enfoques entienden a la innovación organizacional como una adaptación necesaria a la introducción de nuevas tecnologías o como una condición previa para innovaciones exitosas de productos o procesos tecnológicos. Lo anterior significa que, algunas innovaciones organizacionales conducen a innovaciones técnicas, y que algunas innovaciones técnicas conducen a innovaciones organizacionales.

Además los argumentos en la teoría previamente mencionada sugieren que en cualquier momento y para cualquier tipo de organización existe un conjunto de indicadores óptimos que explican la relación entre las características de una organización y su productividad. Sin embargo, esta investigación confirma que no necesariamente los mismos indicadores tienen la misma explicación, especialmente cuando se analizan desde el tipo de organización.

Los sujetos de estudio de esta tesis son los Centros Públicos de Investigación, considerados organizaciones generadoras de conocimiento susceptible de ser transferido a la industria. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los Centros han limitado su actuación a la generación de conocimiento, sin poner suficiente atención a su traducción en valor económico tanto para los usuarios como para la propia institución.

Esta visión ha tenido que cambiar por varias razones. En primer lugar, las exigencias sociales respecto al impacto que se espera a partir del financiamiento de la investigación. En segundo término, recientemente en el caso de México, la legislación en materia de ciencia y tecnología, presiona para que los Centros Públicos tengan mejores mecanismos para transferir las tecnologías resultantes de sus proyectos y generar una corriente de ingresos propios. Además, la nueva Ley Federal de Austeridad Republicana del Estado ha implementado medidas de recorte presupuestal para los Centros, lo que genera nuevos retos para los mismos. Esta presión ha motivado a las instituciones a buscar la diversificación de sus fuentes de ingresos.

Es indiscutible que los Centros a través de sus operaciones como organizaciones de generación de conocimiento han tenido entre sus innovaciones tecnológicas las vinculadas principalmente a la investigación y el desarrollo (I+D) de productos y procesos, asociados con la naturaleza de su creación. Es bien conocido que la innovación técnica y el aumento de las actividades de I+D conducen a productos innovadores que permiten a las organizaciones lograr ventajas competitivas y tener un impacto en la economía. En este sentido los Centros han contribuido a fortalecer a la economía a través de sus proyectos vinculados con la industria.

Esta tesis se utilizó una metodología cuantitativa longitudinal a través de datos de panel de once años (2010-2020) correspondiente a las variables estructurales de innovación organizacional como variables independientes y diez años (2010-2019) correspondientes a la productividad como variable dependiente de los Centros Públicos de Investigación, analizados mediante regresión lineal con efectos fijos.

Los datos de los veinticuatro Centros Públicos de Investigación fueron tomados de fuentes primarias: informes anuales; estados de resultados; documento jurídico de nombramientos; estructura orgánica aprobada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; presupuesto de Egresos de la Federación; descripción de puesto y anuarios (1,734 documentos revisados en total).

Los principales resultados muestran que los efectos de las variables estructurales de innovación organizacional sobre la productividad de los Centros no son necesariamente iguales que en otros estudios. Algunas de estas variables estructurales de innovación

organizacional sí fomentan que los Centros aumenten su productividad, mientras que otras las inhiben. Entre las variables estructurales que tuvieron un efecto positivo en la productividad se encuentran la intensidad administrativa, la longevidad, la diversificación funcional y la especialización. Mientras que, la variables estructurales que tuvo un efecto negativo están la diversificación vertical y la descentralización.

Por lo tanto, los presentes hallazgos indican la inestabilidad de los resultados entre diferentes investigaciones en este tema. Estos hallazgos brindan información para el seguimiento y evaluación del sistema organizacional en los Centros. Asimismo, esta investigación permite proveer nueva evidencia en el campo de innovación organizacional en el área de variables estructurales enfocada a organizaciones de servicios.

También, se destaca que esta tesis investigó un conjunto de variables, que generalmente se estudian por separado, lo que limita la explicación para la variable dependiente. Además, se utilizó una medida significativa de productividad como indicador de desempeño, debido a que esta medida es impuesta legalmente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología lo que da legitimidad a los resultados.

De esta manera, los resultados complementan la creciente evidencia generada por los investigadores de la gestión pública sobre el vínculo entre las variables estructurales de innovación organizacional y el desempeño (por ejemplo, Meier y Bohte 2000; Meier y O'Toole 2001). Es evidente que esta investigación es solamente un comienzo para el estudio de las variables estructurales de innovación organizacional, sin embargo, se ha llevado a cabo una contribución al conocimiento sobre este tema.

Esta tesis está estructurada de la siguiente manera. En el capítulo dos se presenta el marco teórico, dividido en tres secciones. La primera sección está dedicada a la definición de innovación e identificación de los tipos de innovación, para dar pie a la segunda sección en la cual, se revisan las definiciones, el impacto, el enfoques de estudio, el marco y los instrumentos de medición de la innovación organizacional. En la tercera sección, se hace la revisión teórica de las variables estructurales de innovación organizacional y se plantean las hipótesis de investigación.

En el capítulo tres, se describe a los Centros Públicos de Investigación, sus antecedentes históricos, los cambios que han sufrido en el transcurrir del tiempo, y la metodología en la que se evalúa su desempeño. Posteriormente, en el capítulo cuatro, se desarrolla el diseño de investigación, se describen las variables de estudio con sus indicadores, la hipótesis y el método.

En el capítulo cinco se presentan y discuten los resultados por cada variables estructural de innovación organizacional. Finalmente, en el capítulo seis se presentan las conclusiones, implicaciones para la teoría y la práctica, y las consecuencias e implicaciones para la formulación de políticas.

### **1.1. Pregunta de Investigación**

Con base en los factores descritos anteriormente surge el problema de investigación que se plantea con la siguiente interrogante:

¿Cómo las variables estructurales de innovación organizacional de los Centros Públicos de Investigación impactan en su productividad como instituciones generadoras de conocimiento?

### **1.2. Objetivos de la Investigación**

#### ***Objetivo General***

La presente investigación tiene por objetivo medir el efecto de la relación de las variables estructurales de innovación organizacional con la productividad de los Centros Públicos de Investigación.

#### ***Objetivo específico***

##### **Nivel Descriptivo**

- Identificar las variables estructurales de innovación organizacional en los Centros Públicos de investigación que tienen una relación en su productividad.
- Describir la evolución de las variables estructurales de innovación organizacional en los Centros Públicos de investigación a través de los años.

## Nivel Exploratorio

- Analizar el efecto de las variables estructurales de innovación organizacional en la productividad de los Centros.
- Medir el efecto de las variables estructurales de innovación organizacional en la productividad de los Centros.
- Determinar el efecto de las variables estructurales de innovación organizacional sobre la productividad de los Centros.

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Innovación

El concepto de innovación ha sido estudiado en varias áreas del conocimiento, como la administración y la económica. Autores clásicos de estas disciplinas han proporcionado a través de sus investigaciones validez a la innovación como un proceso de desarrollo económico y generador de riqueza en las empresas y en los países (Ducker, 1981; Knight, 1967; Nonaka y Takeuchi, 1995; Pavón y Goodman, 1976; Schumpeter, 1934; Thshman y Nadler, 1986)

Tabla 2.1

#### *Definiciones de Innovación*

Autor	Definición de Innovación
Schumpeter (1934)	Cualquier forma de hacer las cosas de modo distinto en el reino de la vida económica.
Knight (1967)	La innovación consiste en la adopción de un cambio que resulte novedoso para la empresa y para el entorno relevante.
Pavón y Goodman (1976)	La innovación es un conjunto de actividades inscritas en un determinado periodo de tiempo y lugar, que llevan a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea, en forma de nuevos o mejorados productos, procesos, servicios o técnicas de gestión y organización.
Ducker (1981)	Innovación no es un término técnico, sino económico y social. Supone cambio económico y social: cambio en la conducta de las personas como consumidores o productores, como ciudadanos, etc. La innovación crea nueva riqueza o un nuevo potencial de acción antes que un nuevo conocimiento.
Thshman y Nadler (1986)	Innovar es crear cualquier producto, servicio o proceso que es nuevo para la unidad de negocio.
Nonaka y Takeuchi (1995)	La innovación consiste en un continuo proceso de aprendizaje por el cual las empresas generan nuevo conocimiento tecnológico.

Fuente: Adaptado de Mielgo, Peón, y Ordás. (2007).

De acuerdo con la Norma Mexicana NMX-GT-001-IMNC-2007 (Sistema de gestión de la tecnología – Terminología), la innovación es el proceso dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos y servicios novedosos, aceptados por los consumidores.

Para Mielgo, Peón y Ordás (2007) la innovación es el proceso a través del cual la empresa genera nuevos o mejores productos y/o procesos productivos, o nuevas formas de comercialización u organización, con el objetivo de adaptarse al entorno y generar ventajas competitivas sostenibles. Hacen hincapié en que el desarrollo económico depende de su capacidad para inventar (crear ideas), innovar (aplicar las ideas comercialmente) y difundir (los beneficios de innovar lleguen a toda la sociedad).

Castells y Pasola (2004) sostienen que la innovación es sinónimo de cambio. La empresa innovadora es la que cambia, evoluciona, hace cosas nuevas, ofrece nuevos productos y adapta, o pone nuevos productos de fabricación. Asimismo, hacen distinción entre un invento y una innovación, definiendo al invento como la producción de un nuevo conocimiento, mientras que la innovación es la primera comercialización de un invento.

Teece (1988) afirma que, la razón por la que las empresas innovadoras pierden frente a sus imitadores es que fracasan al construir capacidades competitivas complementarias a la innovación, siendo incapaces de comercializarlas. Describe un fenómeno en aquellas empresas innovadoras que son las primeras en comercializar un nuevo producto, pero no consiguen obtener un valor económico, a pesar de que es de gran valor para los consumidores.

Debido a ello, los gerentes se enfrentan a un dilema estratégico cuando se habla de intervenir en la innovación de productos, procesos o servicios: cómo explotar las competencias de innovación de productos existentes (explotación de competencias), renovándolos o reemplazándolos con nuevas competencias (exploración de competencias) (Atuahene-Gima, 2005).

La explotación de competencias se refiere a la tendencia de una empresa para invertir recursos para perfeccionar y ampliar sus saberes de innovación de productos existentes, habilidades y procesos. Sus objetivos son una mayor eficiencia y fiabilidad de las actividades de innovación existentes (Atuahene-Gima, 2005).

Por el contrario, la exploración de competencia se refiere a la inversión de recursos para adquirir completamente nuevos conocimientos, habilidades y procesos. Su objetivo es lograr la flexibilidad y la novedad en productos de innovación a través de una mayor variación y la experimentación (Atuahene-Gima, 2005).

De igual manera, Teece (1988) dice que las empresas innovadoras que están en sistemas débil de apropiabilidad necesitan estar íntimamente conectados con el mercado para que los diseños se basen en las necesidades del usuario. Las dimensiones más importantes de un régimen de este tipo son la naturaleza de la tecnología y la eficacia de los mecanismos legales de protección, tales como patentes, derechos de autor y secretos comerciales.

Mohr (1969) sugiere que la innovación es la función de una interacción entre la motivación para innovar, la fuerza de los obstáculos a la innovación y la disponibilidad de recursos para superarlos. La innovación es la introducción exitosa en una situación aplicada de medios o fines que son nuevos para esa situación. Además agrega que la distinción entre innovación e invención, es que esta última implica traer algo nuevo a la existencia y la innovación implica poner en uso algo nuevo.

Aiken y Hage (1971) definen innovación como la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios por primera vez en el marco de una organización. Estos autores enfocan sus estudios en el sector salud (hospitales) investigando sobre aquellas innovaciones que se incorporaron con éxito en la estructura de la organización, aunque hayan sido interrumpidas en algún momento posterior a la implementación.

Damanpour (1991) considera a las innovaciones como respuesta al cambio del entorno socioeconómico, estos cambios deben ser significativos con el fin de distinguir estos últimos de las pequeñas modificaciones corrientes y rutinarias. Sin embargo, de acuerdo con la OCDE (2006) es importante reconocer que una innovación también puede consistir en una serie de pequeños cambios progresivos.

Para el caso de esta tesis se toma la definición innovación del Manual de Oslo que la define como OCDE (2006):

“... La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, de un producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”.

El Manual de Oslo (OECD, 2006), también define cuatro tipos de innovación que incluye una amplia gama de cambios en las actividades de las empresas:

- Innovaciones de producto: implican cambios significativos de las características de los bienes o de los servicios. Incluyen ambos los bienes y los servicios enteramente nuevos y las mejoras significativas de los productos existentes.
- Innovaciones de proceso: son cambios significativos en los métodos de producción y de distribución.
- Innovaciones de mercadotecnia: implican la puesta en práctica de nuevos métodos de comercialización. Éstos pueden incluir cambios en el diseño y el envasado de los productos, en la promoción y la colocación de los productos y en los métodos de tarificación de los bienes y servicios.
- Innovaciones organizativas: se refieren a la puesta en práctica de nuevos métodos de organización. Éstos pueden ser cambios en las prácticas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa.

La definición de innovación adoptada por Djellal y Gallouj (2001) abarca, innovación de productos/servicios, innovación organizacional (interna) e innovación relacional externa. La innovación organizacional tiene lugar en las actividades y los procesos internos de una organización, por ejemplo la introducción de una estructura matricial. La innovación relacional externa, definida como el establecimiento de relaciones particulares con los socios de una empresa, ya sean clientes, proveedores, autoridades públicas o competidores, por ejemplo puede incluir alianzas estratégicas, nuevos tipos de redes, etc.

De acuerdo con Boer y During (2001) la innovación es la creación de una nueva combinación producto-mercado-tecnología-organización (PMTO-combinación). La definición de estos autores sugiere tres elementos. Primero, la innovación es un proceso y debe gestionarse como tal. Segundo, las actividades clave en la gestión de la innovación son: formulación de objetivos, diseño y organización del proceso, seguimiento del progreso y, si es necesario, ajuste de los objetivos, el proceso y/o su organización.

Los autores establecen que el resultado de este proceso es al menos un elemento nuevo en las combinaciones PMTO, ya sea la innovación de producto o la innovación tecnológica. Además, agregan que el grado en el que la innovación es nueva puede variar desde la innovación incremental, de pequeños pasos, pasando por la innovación sintética, es decir, la recombinación creativa de técnicas, ideas o métodos existentes, hasta la innovación discontinua, radical y de salto cuántico.

Otro aspecto se refiere al sujeto para quien la innovación es nueva. Esto puede variar desde nuevo para el mundo, un país/sociedad o una industria, una empresa o un individuo (Boer y During, 2001). En la literatura también existe una clasificación sobre innovación en las organizaciones de servicios. Según Van der Aa y Elfring (2002) se registran tres categorías principales en la clasificación sobre innovación en las organizaciones:

1. Proceso de innovación o proceso de desarrollo de nuevos productos en una empresa de servicios.
2. Papel de las tecnologías de la información y la comunicación en los servicios.
3. Innovación organizacional.

En la Tabla 2.2 se hace referencia a otras clasificaciones de innovación en empresas de servicio.

Tabla 2.2

*Tipos de innovación en organizaciones de servicio*

Autor	Tipos de Innovación				
Normann (1991)(mencionado en Van der Aa (2002).	Innovaciones sociales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación del cliente</li> <li>• Nuevos vínculos o agrupaciones.</li> </ul>	Innovaciones técnicas	Efectos de red	Innovaciones en reproducción	
Gallouj y Weinstein (1997)	Radical	Mejoramiento	Incremental	Ad hoc	Formalización y Recombinación
Jacobs y Waalkens (2001)	Innovación Organizacional	Innovación en conceptos de negocio	Innovación de transacción	Producto	Proceso
Den Hertog (2000)	Innovación en servicios, innovación conceptual, innovación en la interfaz del cliente e innovación en la prestación de servicios				Innovación tecnológica
Van der Aa y Elfring (2002)	Innovación organizacional para empresas de servicios: la organización de unidades múltiples, nuevas combinaciones de servicios y el cliente como coproductor.				Innovación tecnológica

Autor	Tipos de Innovación	
Porter et.al (2010)	Innovación de procesos (método de producción o logística significativamente mejorado, o actividades de apoyo como el mantenimiento y las operaciones de compras, contabilidad o informática)	Innovaciones organizativas: nuevas prácticas comerciales, sistemas de gestión del conocimiento, métodos de organización del lugar de trabajo y gestión de las relaciones externas.

Innovación de producto

Fuente: Elaboración propia con base en Hertog, Poot y Meinen (2004); Porter et al. (2010); Van der Aa y Elfring (2002).

La tipología de Miozzo y Soete (2001) para el sector servicios incluye cuatro categorías en las que la empresa de servicio pueden ser clasificada de acuerdo con su actividad de innovación:

- **Intensidad del conocimiento:** Empresas que consideran a los clientes (sector servicios y de fabricación) y a las universidades u otros institutos de investigación como fuentes importantes de conocimiento externo. Son empresas de servicios intermediarias entre los productores y los usuarios de conocimientos.
- **Basadas en redes:** Empresas que consideran a las redes de telecomunicaciones como importantes o muy importantes para sus actividades de innovación, en combinación con software multimedia o de procesamiento de datos.
- **Intensidad de escala:** Empresas que tienen un grado importante de estandarización de la producción de sus servicios.
- **Dominio del proveedor:** Las empresas dominadas por los proveedores se pueden encontrar principalmente en los servicios personales. Empresas que han desarrollado la mayoría de sus productos o procesos nuevos o mejoras con instituciones externas.

En la Tabla 2.3 se enlistan la tipología anteriormente mencionada, algunos sectores que pertenecen a cada tipología, la fuentes de tecnología, quién es el usuario, así como otras características desarrolladas por los autores.

Tabla 2.3  
*Taxonomía de innovación en el sector servicios*

Categoría	Sector	Fuentes de la tecnología	Tipo de usuario	Medios de apropiación	Trayectoria tecnológica	Fuente de tecnología	Tamaño de la empresa
Proveedor dominado	Servicios personales: Restaurantes Lavandería Belleza	Manufactura	Sensible al rendimiento	No técnico	Diseño de producto	Proveedores	Pequeña

Categoría	Sector	Fuentes de la tecnología	Tipo de usuario	Medios de apropiación	Trayectoria tecnológica	Fuente de tecnología	Tamaño de la empresa
	Servicios públicos y sociales: Salud Educación	Ambos					
Redes físicas de gran escala	Transporte al por mayor	Manufactura	Sensible a la calidad	No permitido Público	Mejorando el desempeño	Proveedores	Grande
Red de información	Finanzas Seguro Comunicaciones	Ambos	Sensible a los precios	Estándares, normas	Reducción de costos, networking	Proveedores internos	Grande
Proveedor especializado / basado en la ciencia	Software Especializado Servicio empresarial	Servicio	Sensible al rendimiento	I + D, Know-how, habilidades, derechos de autor, diferenciación de productos	Diseño de sistemas	Clientes internos, proveedores	Pequeña

Fuente: Miozzo y Soete (2001).

## 2.2. Innovación Organizacional.

Schumpeter (1934) distingue cinco tipos de innovaciones, dos referidas a innovaciones tecnológicas (introducción de nuevos productos e introducción de nuevos procesos) mientras que las otras tres están ligadas con el concepto de innovación no tecnológica (apertura de nuevos mercados, desarrollo de nuevas fuentes de oferta y creación de nuevas estructuras de mercado). Para los cinco tipos, Schumpeter asume efectos similares sobre las estructuras del mercado y el desempeño de la empresa (Mencionado en Schmidt y Rammer, 2007).

Las organizaciones pueden hacer frente a los cambios ambientales y las incertidumbres no sólo aplicando nueva tecnología, sino también integrando con éxito los cambios técnicos o administrativos en su estructura organizativa que mejoran el nivel de logro de sus objetivos (Rosner, 1968). Las innovaciones a nivel organizativo pueden implicar la implementación de una nueva idea técnica o una nueva idea administrativa.

De acuerdo con Damanpour y Evan (1984) dentro de las innovaciones se pueden distinguir dos, las innovaciones técnicas y las innovaciones administrativas. Las innovaciones administrativas se definen como aquellas que ocurren en el sistema social de una organización. Los autores se refieren al sistema social a aquellas relaciones entre las personas que interactúan para lograr un objetivo o tarea en particular. También incluyen aquellas reglas, roles, procedimientos y estructuras relacionadas con la comunicación y el

intercambio entre las personas y entre el entorno y las personas, que están indirectamente relacionados con las actividades laborales básicas de una organización.

Mientras que las innovaciones técnicas pueden ser la implementación de una idea para un nuevo producto o un nuevo servicio o la introducción de nuevos elementos en el proceso de producción u operación de servicio de una organización. Las innovaciones técnicas se perciben como un medio para cambiar y mejorar el rendimiento del sistema técnico de una organización que está relacionado con actividades laborales básicas (Damanpour y Evan, 1984).

Teniendo en cuenta el estudio de Daft (1978) sobre innovaciones en el sector educativo, este autor pone como ejemplos de innovaciones administrativas: la programación de los estudiantes, la estructura de las organizaciones de la escuela secundaria, la ubicación de las clases y el presupuesto del programa. Estas innovaciones no afectan directamente el método o el contenido del aula.

De acuerdo con la OCDE (2006) una innovación en el ámbito organizacional se define como la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. En este contexto la OCDE clasifica las innovaciones organizacionales desde tres puntos de vista, los cuales pueden darse como un todo o de manera individual dentro de la organización:

- a. Práctica de los negocios: nuevos métodos de organización de rutinas y procedimientos para dirigir el trabajo.
- b. Innovaciones en la organización de los puestos de trabajo: nuevos métodos para la distribución de responsabilidades, división del trabajo y líneas de autoridad, entre otros.
- c. Nuevos métodos organizacionales en las relaciones externas: Nuevas formas de colaboración con organismos de investigación o clientes, nuevos métodos de integración con los proveedores, y/o nuevos métodos de externalización o subcontratación.

Estas innovaciones pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa como, reducir los costos administrativos, de transacción o de suministros, así como mejorar el nivel de satisfacción en el trabajo. Otro objetivo de la introducción de estas innovaciones pueden ser, por un lado, fomentar la descentralización, crear equipos formales y/o informales en los cuales se goce de mayor flexibilidad en la toma de decisiones. Y por otro

lado, centralizar las actividades (ejemplo, sistemas de producción “justo a tiempo”) para fomentar el control (OCDE, 2006).

Desde el punto de vista de Camargo (2008) la innovación de tipo organizacional se puede incluir la introducción de:

- Nuevas prácticas organizacionales.
- Nuevas formas de organización.
- Cómo las organizaciones adoptan la innovación.
- Simplemente nuevos procesos organizacionales.
- Nuevas estructuras organizacionales que antes no estaban asociadas o no existían.

De acuerdo con la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (mencionado en Rodríguez y Pérez, 2004) en revisión realizada al Manual de Bogotá, considera como innovación organizacional tres aspectos en la organización: los cambios significativos en las rutinas y procedimientos de gestión de la empresa; los cambios significativos en la estructura organizacional y, por último, los cambios en la orientación estratégica de la empresa.

Phan (2019) explica que la innovación organizacional implica nuevos métodos en tres áreas de la empresa: las prácticas comerciales (forma en que se implementan las tareas laborales en las organizaciones, por ejemplo, “*lean production*”); la organización del lugar de trabajo (asignar responsabilidades y toma de decisiones entre los empleados, además estructurar las actividades comerciales, por ejemplo descentralización de la toma de decisiones; y las relaciones externas (formas de organizar las relaciones con sus partes interesadas externas, por ejemplo, outsourcing).

Wengel et al. (2000) hace una clasificación de este tipo de innovación, por un lado las innovaciones estructurales y por otro lado las innovaciones gerenciales. Los autores enmarcan entre las innovaciones estructurales aquellas innovaciones que abarcan, responsabilidad, líneas de comando y flujos de información, cambios en el número de niveles jerárquicos, la estructura divisional de funciones (desarrollo, producción, etc.) o la separación entre la línea y las funciones de soporte.

Mientras que las innovaciones gerenciales afectan las operaciones y procedimientos de la empresa, tales como las especificaciones de las responsabilidades, el contenido de los comandos, los flujos y la forma en que se trata la información. También se refieren a la velocidad y flexibilidad de producción, y a la fiabilidad de los productos y procesos de producción (Wengel et al., 2000).

Los autores enfatizan que las innovaciones organizacionales aparecen en tres niveles diferentes (Tabla 2.4): nivel de subunidad (innovaciones apropiadas para departamentos o funciones particulares de una empresa); nivel organizacional (innovaciones relacionadas con la estructura general o los principios funcionales de la empresa en su conjunto); nivel supra-organizacional (innovaciones que pueden afectar la relación de la empresa con su entorno, en particular su interacción con otras organizaciones (Wengel *et al.*, 2000).

Tabla 2.4

*Niveles de innovación organizacional de Wengel et al. (2000)*

	Nivel de subunidad	Nivel organizacional	Nivel Supra-organizacional
Innovaciones estructurales	Trabajo en equipo Círculos de calidad	Manufactura celular	Joint Venture Empresa virtual Innovación y Desarrollo
Innovaciones organizacionales	Ingeniería simultánea Mejora Continua Mantenimiento preventivo	Gestión de Calidad Total KANBAN Management Buy Out ISO 9000	Just In Time Gestión de Contenido Administración de la cadena de suministro auditorias de calidad del cliente

Fuente: Wengel et al. (2000).

Con base en estos enfoques, Armbruster et al. (2008) proporcionan una clasificación de innovación organizacional: organizacionales estructurales e innovaciones procesales. Las innovaciones estructurales son a aquellas innovaciones que incluyen, cambian o mejoran las responsabilidades, la rendición de cuentas, las líneas de comando y los flujos de información, así como el número de niveles jerárquicos, la estructura divisional de funciones (investigación y desarrollo, producción, recursos humanos, financiación, etc.) o la separación entre línea y funciones de soporte.

Por lo que, las innovaciones procesales afectan las rutinas, procesos y operaciones de una empresa. Por lo tanto, estas innovaciones cambian o implementan nuevos procedimientos y procesos dentro de la empresa, como la ingeniería simultánea o las reglas de amortiguación cero. Pueden influir en la velocidad y flexibilidad de la producción (por

ejemplo, trabajo en equipo, conceptos just-in time) o en la calidad de la producción (por ejemplo, proceso de mejora continua, círculos de calidad) (Armbruster *et al.*, 2008).

Tabla 2.5

*Enfoque de innovación organizacional de Armbruster et al. (2008)*

		Intra-organizacional	Inter-organizacional
Tipo de innovación organizacional	Innovación Estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos multifuncionales</li> <li>• Descentralización de las funciones de planificación, operación y control</li> <li>• Células o segmentos de fabricación</li> <li>• Reducción de niveles jerárquicos</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperación / redes / alianzas (I + D, producción, servicio, ventas, etc.)</li> <li>• Hacer o comprar / subcontratar</li> <li>• Deslocalización / reubicación</li> <li>• ...</li> </ul>
	Innovación Procesales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo en producción</li> <li>• Enriquecimiento laboral / ampliación del trabajo</li> <li>• Ingeniería simultánea / ingeniería concurrente</li> <li>• Proceso de mejora continua / kaizen</li> <li>• Círculos de calidad</li> <li>• Auditorías / certificación de calidad (ISO)</li> <li>• Auditorías ambientales (ISO)</li> <li>• Principios de tampón cero (Kanban)</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justo a tiempo (a clientes, con proveedores)</li> <li>• Abastecimiento único / doble</li> <li>• Gestión de la cadena de suministro</li> <li>• Auditorías de calidad de clientes</li> <li>• ...</li> </ul>

Fuente: Armbruster et al. (2008).

Como se observa en la Tabla 2.5 los autores añaden que la innovación organizacional puede diferenciarse aún más a lo largo de una dimensión intra-organizacional e inter-organizacional. Las innovaciones intra-organizacionales que se producen dentro de una organización o empresa, mientras que las innovaciones inter-organizacionales incluyen nuevas estructuras organizativas o procedimientos más allá de los límites de una empresa (Armbruster *et al.* 2008).

Van der Aa y Elfring (2002) hacen una clasificación de las innovaciones organizacionales, como innovaciones empleadas, desarrolladas o introducidas en las organizaciones de servicios:

1. Organización de unidades múltiples: Crecimiento de la empresa en otra ubicación, cerca de un nuevo mercado. Las nuevas unidades pueden beneficiarse de un menor costo por unidad y de la experiencia previamente adquirida.

- a. Actividades de apoyo: Estandarización del sistema de gestión de servicios; aclarar el concepto de servicio; evaluación comparativa interna; y experimentación limitada.
2. Nuevas combinaciones de servicios.
  - a. Actividades de apoyo: Información en tiempo real en todas las ubicaciones sobre la disponibilidad y los costos de la gama completa de actividades de servicio; y venta cruzada.
3. Cliente como coproductor: Oportunidades para que los clientes cambien su papel como coproductores son típicas de las empresas de servicios.
  - a. Actividades de apoyo: Motivar e integrar a los clientes en la prestación del servicio; e introducción de incentivos para alentar al cliente a asumir roles previamente desempeñados por los empleados.
4. Innovaciones tecnológicas: Desarrollo e implementación de nuevas formas de tecnología y reconfiguraciones relacionadas de procesos y conceptos de servicio.

De acuerdo con Lam (2004) la literatura sobre innovación organizacional puede clasificarse ampliamente en tres diferentes transmisiones, cada una con un enfoque diferente y un conjunto de preguntas diferentes que aborda: relación desde tres perspectivas diferentes pero interdependientes: a) la relación entre las formas estructurales de la organización y la innovación; b) la innovación como proceso de aprendizaje organizacional y creación de conocimiento; y c) capacidad organizativa para el cambio y la adaptación.

Vale la pena señalar que en la literatura, es común ver el término de innovación organizacional como un concepto amplio que cubre todos los tipos posibles de innovación en una organización (innovación de producto/servicio, de proceso, organizacional y de mercadotecnia). También, es importante hacer hincapié que algunos autores usan los términos, innovación organizacional, innovación gerencial (Wengel et al., 2000) o innovación administrativa (Damanpour y Evan 1984; Evan, 1967) indistintamente, ya que las innovaciones organizacionales están fuertemente vinculadas con todos los esfuerzos administrativos para renovar las rutinas, procedimientos, mecanismos, sistemas organizacionales.

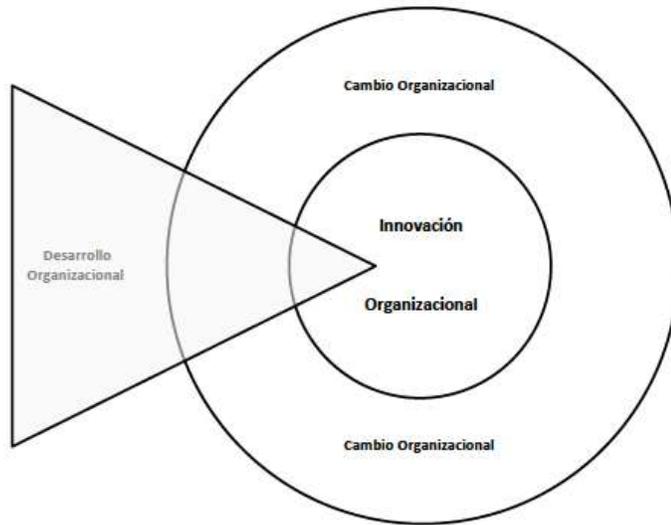
Otra confusión en la definición proviene cuando los investigadores identifican la innovación organizacional propuesta o adoptada en referencia a la historia de la organización más que a la historia del entorno de la organización. Becker y Whisler (1967) afirman que decir que un cambio se convierte en una innovación simplemente porque la organización no lo ha implementado antes, esteriliza el término innovación y constituye una pérdida para la teoría de la organización que se ocupa de las transacciones de la organización con su entorno.

Los autores sugieren que la diferencia de innovación organizacional del cambio organizacional se encuentra tanto en el costo de investigación como en el riesgo. Los seguidores tienen un costo de búsqueda mucho menor y un riesgo reducido para los usuarios tardíos en los que los innovadores han demostrado la viabilidad de una nueva idea.

En relación a esta confusión referente al cambio organizacional y la innovación organizacional, Flikkema et al. (2007) sostienen que la innovación organizacional se considera ampliamente como un cambio organizacional importante. Sin embargo, el cambio importante puede ser específico de la empresa o del sector, lo que dificulta resumir la innovación organizacional a un nivel agregado. Además, es cuestionable si el cambio organizacional importante es consistente con la visión schumpeteriana sobre la innovación organizacional.

Si bien el cambio organizacional a menudo facilita la innovación, por las mismas razones que se distingue entre innovación y cambio, también se puede afirmar que la innovación es un posible resultado del desarrollo organizacional. Los autores Cummings y O'Connell (1978) representan a la innovación organizacional como un subconjunto del proceso de cambio y al desarrollo organizacional como una estrategia intencional para crear cambios y posiblemente facilitar el proceso de innovación (Figura 2.1). El cambio y la innovación pueden tener efectos de retroalimentación en estas relaciones.

Figura 2.1 Relación entre Cambio Organizacional, Innovación Organizacional y Desarrollo organizacional



Fuente: Cummings y O'Connell ( 1978).

De igual manera, Camargo (2008) hace una distinción entre el cambio organizacional y la innovación organizacional. El autor menciona que el cambio organizacional se enfoca en las diferencias naturales de ¿qué produce el cambio organizacional? y ¿cuáles son las consecuencias del cambio organizacional?, y puede ocurrir para varios niveles de análisis: de forma individual, de grupo o de la organización como un todo, teniendo en cuenta la interrelación de la organización con su entorno. En la Tabla 2.6 se enlistan las características de estos conceptos.

Tabla 2.6

*Relación entre innovación organizacional y cambio organizacional*

Innovación Organizacional		Cambio Organizacional
Mejoras en la práctica de la organización	Composición	Movilidad de las personas dentro de la organización, reclutamiento, promoción o despido y cambios de recursos asignados entre las unidades de la organización.
	Estructuras	Alteraciones en la organización de las estructuras de gobierno, centralización o descentralización de la toma de decisiones, reglas de formalización, sistemas de monitoreo y control, desigualdades de poder o estatus entre las unidades de la organización.
Mejoras en la estructura de la organización	Funciones	Estrategias de la unidad o de la organización, metas, visión y misión. Cambio en los atributos o funciones del producto.
	Relaciones entre las unidades y niveles	Incrementar o disminuir los recursos entre las unidades organizacionales, flujos de trabajo entre las unidades, comunicación entre unidades, la cultura entre las unidades de la organización.
	Actuación	Efectividad como cumplimiento de metas, eficiencia como costo por unidad de producto, moral de los participantes como satisfacción en la calidad del ambiente de trabajo.

Innovación Organizacional		Cambio Organizacional
Relaciones externas	Relaciones (límites)	Fusiones, adquisiciones, eliminación de unidades organizacionales, establecimiento de joint venture o alianzas estratégicas, expansión o contracción organizacional por regiones, mercado o producto y/o servicios y condiciones políticas.
	Ambiente externo	Producido por escasez o abundancia ecológica, turbulencia, incertidumbre, complejidad o heterogeneidad del entorno.

Fuente: Elaboración propia con base en Camargo (2008).

Whittington et al. (1999) hablan de las dimensiones del cambio organizacional: Cambio en las estructuras (Delayering, organizaciones basadas en proyectos y descentralización); Cambio en los procesos (Uso de IT, nuevas prácticas de recursos humanos y enlace vertical/horizontal); y cambio en los límites (Diversificación de negocio, outsourcing y alianzas estratégicas).

Milles et al. (1997) hacen una revisión de la evolución de las formas organizativas: nuevos enfoques para acumular y aplicar conocimientos técnicos a los recursos clave del momento. La contribución de cada forma ha permitido que las empresas utilicen su conocimiento en expansión para adaptarse a las oportunidades y a las demandas del mercado, primero para los bienes y servicios estandarizados, luego para niveles crecientes de personalización de productos y servicios, y actualmente hacia la expectativa de innovación (Tabla 2.7).

Tabla 2.7

*Evolución de las formas organizativas*

	Estandarización	Personalización	Innovación
Forma Organizacional	Jerarquías	Redes	Célula
Activos clave	Bienes capitales	Información	Conocimiento
Gerente influyente	Director de operaciones	Director de Información	Director de Conocimiento
Capacidades Clave	Especialización y Segmentación	Flexibilidad y Sensibilidad	Creatividad de diseño

Fuente: Miles *et al.* (1997).

Por lo explicado en esta sección, existe actualmente heterogeneidad en la literatura sobre las definiciones y los conceptos que integran a la innovación organizacional. Por ello, se enlistan en la Tabla 2.8 los autores que tienen características similares en la definición y la clasificación de innovación organizacional.

Tabla 2.8

*Organización de la tipología de innovación organizacional por autores*

<b>Evan 1966</b>	<b>Innovaciones administrativas</b>	La implementación de una idea para una nueva política relacionada con la contratación de personal, la asignación de recursos, la estructuración de tareas, de autoridad, de recompensas.				
	<b>Innovaciones técnicas</b>	La implementación de una idea para un nuevo producto, proceso o servicio.				
<b>Damanpour y Evan 1984</b>	<b>Innovaciones administrativas</b>	Cambio en las reglas, roles, procedimientos y estructuras relacionadas con la comunicación y el intercambio entre las personas y entre el entorno y las personas.				
	<b>Innovaciones técnicas</b>	Implementación de una idea para un nuevo producto o un nuevo servicio o la introducción de nuevos elementos en el proceso de producción u operación de servicio de una organización.				
<b>Wengel et al. 2000</b>	<b>Innovaciones estructurales</b>	Cambios en la responsabilidad, líneas de comando y flujos de información. Cambian el número de niveles jerárquicos, la estructura divisional de funciones (desarrollo, producción, etc.) o la separación entre la línea y las funciones de soporte.				
	<b>Innovaciones gerenciales</b>	Afectaciones las operaciones y procedimientos de la empresa, tales como las especificaciones de las responsabilidades, el contenido de los comandos y los flujos de información y la forma en que se tratan. Se refieren a la velocidad y flexibilidad de producción y la fiabilidad de los productos y procesos de producción				
<b>OECD 2005</b>	<b>Práctica del negocio</b>	Implementación de nuevos métodos de organización de rutinas y procedimientos para dirigir el trabajo.				
	<b>Puesto de trabajo</b>	Implementación de nuevos métodos para la distribución de responsabilidades, división del trabajo y líneas de autoridad, entre otros				
	<b>Relaciones externas de la empresa</b>	Implementación de nuevas formas de manejo de las relaciones con instituciones públicas o privadas.				
<b>Camargo 2007</b>	<b>Innovación organizacional</b>	Nuevas prácticas organizacionales	Nuevas formas de organización	Cómo las organizaciones adoptan la innovación	Nuevos procesos organizacionales	Nuevas estructuras organizacionales
<b>Armbruster et al. 2008</b>	<b>Innovaciones estructurales</b>	Cambios o mejoras en el número de niveles jerárquicos.	Cambios o mejoras en los flujos de información.	Cambios o mejoras en la estructura divisional por funciones.		
	<b>Innovaciones procesales</b>	Implementación de nuevos procedimientos y procesos dentro de la empresa, que influyan en la velocidad y flexibilidad de la producción o la calidad de la producción.				

Fuente: Elaboración propia con base en Armbruster et al. (2008); Camargo (2007); Damanpour y Evan (1984); Evan (1967); OECD (2006); Wengel *et al* (2000).

### 2.2.1. Impacto de la Innovación Organizacional.

La innovación se considera un factor clave del crecimiento de la productividad en las organizaciones y en las naciones. La introducción de nuevos bienes y servicios, así como aspectos no tecnológicos como la innovación organizacional y la innovación de marketing, permiten a las empresas mejorar su desempeño. Existe investigación empírica sobre la contribución y el impacto de los diferentes tipo de innovación a la productividad y, además, investigaciones que estudian los factores que fomentan o inhiben la innovación.

Sin embargo, en la literatura parece que hay diferentes líneas que estudian el impacto de la innovación. Por un lado están las investigaciones que estudian el papel que ocupa la innovación tecnológica impulsada por I+D y su impacto en los indicadores de desempeño

en una organización, y por otro lado están las investigaciones que buscan conocer las innovaciones organizacionales impulsadas por las innovaciones tecnológicas. A continuación, se describen algunos de estos estudios empíricos que resaltan el impacto de las innovaciones organizacionales.

Pereira y Romero (2013) hacen notar que hay dos líneas en los estudios sobre innovación organizacional. La primera, deduce que la innovación no sólo se trata de desarrollar y aplicar nuevas tecnologías, sino también de adoptar y reorganizar las rutinas comerciales, la organización interna, las relaciones externas y el marketing. La segunda, enfatiza la importancia de integrar la innovación de productos, procesos y organizaciones para transferir con éxito nuevas ideas y nuevas oportunidades comerciales al éxito del mercado.

Asimismo, Schmidt y Rammer (2007) enfatizan que los efectos de las innovaciones no tecnológicas se pueden evaluar en dos dimensiones. La primera, en los efectos directos sobre los objetivos inmediatos asociados con una innovación (por ejemplo, aumentar ventas con nuevos productos o reducir costos). La segunda, en los efectos indirectos sobre el desempeño de la empresa.

Porter et al. (2010) en su investigación sobre impulsores de innovación de productos, innovación de procesos e innovación organizacional, complementariedad y efectos de productividad, los autores investigan los efectos de la inversión en tecnología de la información y las comunicaciones en la productividad. Sus principales resultados fueron:

- Realizar más I+D tiene un efecto positivo en la innovación de productos en manufactura. Por el contrario, en el sector de servicios no hay evidencia de un efecto de la I+D en ninguno de los tipos de innovación considerados. Usar la I+D como medida de la innovación, es probablemente más apropiado en la manufactura donde tiene los efectos más fuertes sobre la innovación de productos.
- Los efectos de productividad más fuertes se derivan de la innovación organizacional.
- Efectos positivos de la innovación de productos y procesos cuando se combinan con una innovación organizacional.
- La innovación organizacional es complementaria a la innovación de procesos.

Otros autores que confinan esta relación de complementariedad de las innovaciones tecnológicas (innovaciones de procesos y productos/servicios) y las innovaciones no tecnológicas (organizacionales y marketing) son Ali-Yrkkö y Martikainen (2008); Brynjolfsson y Hitt (2000); y Schmidt y Rammer (2007).

Ali-Yrkkö y Martikainen (2008) analizaron el impacto de las innovaciones tecnológicas y no tecnológicas utilizando el enfoque del radar de innovación de Sawney, Wollcott & Arroniz (2006), el cual se compone de 12 dimensiones de la innovación: soluciones y plataforma (qué); experiencia del cliente y captura de valor (quién); cadena de suministro y organizacional (cómo); marca y redes (dónde). Con este marco los autores separan las innovaciones tecnológicas de las no tecnológicas.

Sus resultados sugieren que las innovaciones tienen una relación positiva estadísticamente significativa con el crecimiento de la empresa. Sin embargo, esta relación positiva sólo se presenta en los casos en que las empresas han realizado innovaciones tanto tecnológicas como no tecnológicas. Lo que confirma una relación complementaria entre innovaciones tecnológicas y no tecnológicas. (Ali-Yrkkö y Martikainen, 2008).

De igual manera, Brynjolfsson y Hitt (2000) en su estudio sobre la influencia de la tecnología de la información en el desempeño de la organización a través de la transformación organizacional, muestran que los complementos organizacionales tales como nuevos procesos de negocios, nuevas habilidades y nuevas estructuras organizacionales son un importante impulsor para el éxito de la implementación de tecnología de la información. Por lo que, consideran a estos aspectos como complementarios, ya que pueden ser de mayor impacto que las inversiones en tecnología informática por sí sola.

Por su parte, Schmidt y Rammer (2007) en su estudio sobre los determinantes y el impacto de las innovaciones no tecnológicas comparado con los efectos de las innovaciones tecnológicas, los autores concluyeron que los innovadores tecnológicos que combinan sus innovaciones de productos y procesos con innovaciones de marketing y organizacionales se desempeñan mejor en términos de ventas con novedades de mercado y reducciones de costos impulsadas por la innovación de procesos.

Sin embargo, los autores enfatizan que este efecto positivo sólo se aplica si los innovaciones se implementan al mismo tiempo. Asimismo, los autores hacen hincapié que los efectos de la innovación no tecnológica sobre la innovación tecnológica varían según el tipo de industria (Schmidt y Rammer, 2007). Esto se muestra en la Tabla 2.9, en la cual se presentan el efecto potencial de las innovaciones (marcados como muy importante, importante, importancia subordinada o relevante) en relación con tres clasificaciones de sectores (manufactura, intensivo de conocimiento y servicios).

Tabla 2.9

*Efecto de la Innovación Organizacional según la industria: Schmidt y Rammer (2007)*

Efecto potencial	Manufactura (incl. minería)	Intensivo en conocimiento	Servicios
Reducción del tiempo de respuesta a las necesidades de clientes y proveedores	Muy importante	Importante	Muy importante
Incremento de la calidad del producto	Importante	Muy importante	Importante
Reducción de costes unitarios	Relevante	Importancia subordinada	Importancia subordinada
Mejora de la satisfacción de los empleados	Importancia subordinada	Relevante	Relevante

Fuente: Schmidt y Rammer (2007).

De igual manera, Ichniowski, Shaw y Prenushi (1997) demuestran en sus regresiones de productividad que las líneas de producción de las empresas que implementaron prácticas laborales innovadoras (pago de incentivos, trabajo en equipo, asignaciones de trabajo flexibles, seguridad laboral y formación laboral) lograron niveles de productividad más altos. Los autores concluyen que los aumentos potenciales de productividad al realizar innovaciones en las prácticas de trabajo puede considerarse análogo a los aumentos potenciales de productividad sobre los efectos de una innovación tecnológica.

Los hallazgos de Crespi, Criscuolo y Haskel (2007) son consistentes con otros estudios. Ellos afirman que las Tecnologías de la Información y la innovación organizacional interactúan en su efecto sobre el crecimiento de la productividad. También, agregan que no hay un impacto adicional en el crecimiento de la productividad por la interacción del cambio organizacional y la inversión no relacionada con TI.

Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt (2002) muestran cómo los cambios en los costos y capacidades de la tecnología de la información conducen a un grupo de cambios en la

organización del trabajo y la estrategia de la empresa que aumentan la demanda de mano de obra calificada, requiriendo una reestructuración de las labores de trabajo.

Por otro lado, los estudios de Damanpour y Evan (1984) en bibliotecas de Estados Unidos, concluyen que los cambios en el sistema social de las bibliotecas tienen más probabilidades de facilitar los cambios en el sistema técnico de las bibliotecas que el proceso inverso, ya que las innovaciones administrativas pueden cambiar el clima, la comunicación, las relaciones interdepartamentales, las políticas de personal de una organización, etc. A su vez, brindan nuevas oportunidades para el inicio y la adopción de innovaciones en el sistema técnico.

Ahora bien, las investigaciones que estudia el efecto de las innovaciones tecnológicas sobre las innovaciones organizacionales como un efecto secundario al impacto de las innovaciones tecnológicas, se puede citar a Autor, Levy, Murnane (2003); Gjerding (1996); y Mothe y Nguyen-Thi (2010).

Autor, Levy, Murnane (2003) afirman que la introducción de tecnología informática sustituye a los trabajadores con tareas rutinarias que pueden describirse con reglas programadas, complementarias a los trabajadores con tareas no rutinarias que exigen flexibilidad, creatividad, capacidades generalizadas de resolución de problemas y comunicaciones complejas. Los autores acentúan que la tecnología informática avanzada afecta la demanda de habilidades y tiene un efecto de rediseño organizacional.

Gjerding (1996) entre sus resultados más importantes sobre los cambios organizacionales resultantes de la implementación de innovaciones tecnológicas estuvieron asociados, principalmente, con la delegación de autoridad; integración funcional y grupos de trabajo interprofesionales; círculos/grupos de calidad; sistemas para recopilar propuestas de los empleados, y rotación de trabajos planificada. Los encuestados mostraron que el propósito de los cambios organizacionales se centra en aumentar la eficacia del trabajo diario; cooperación y coordinación en toda la organización; capacidad de la empresa para adaptarse a entornos turbulentos; y el desarrollo de productos/servicios, conocimiento y know-how.

Por otro lado, los resultados de los estudios de Mothe y Nguyen-Thi (2010) muestran que los efectos de las innovaciones no tecnológicas difieren según la fase del proceso de

innovación. Las innovaciones de marketing y organizativas aumentan significativamente la probabilidad de innovación, pero no el éxito comercial de la innovación. El estudio también muestra que los efectos dependen de las características específicas del sector y el tamaño de la empresa. Y confirma el papel clave de la innovación organizacional en los servicios.

Los estudios anteriormente señalados apuntan a resultados diferentes. Primero, las innovaciones organizacionales actúan como un requisitos previos que ayuda al uso eficiente de las innovaciones de productos/servicios y procesos, ya que su éxito depende de cómo las estructuras y los procesos organizacionales establecidos respondan al uso de estas nuevas tecnologías. En segundo lugar, las innovaciones organizacionales son una fuente inmediata de ventaja competitiva, ya que ellas mismas tienen un impacto significativo en el desempeño de la organización. Por último, aquellas investigaciones que concluyen que estos dos tipos de innovación son complementarias para mejorar el desempeño de la organización.

### **2.2.2. Enfoques de Estudio de la Innovación Organizacional.**

La innovación organizacional es una teoría o pensamiento amplio que incluye muchos conceptos como alcance estratégico, estructural y conductual, y no hay acuerdo en esta definición definida (Phan, 2019). Durante las últimas décadas se han desarrollado e investigado diferentes modelos teóricos sobre innovación organizacional. A continuación, se hace una revisión de la literatura sobre los enfoques de estudio de la innovación organizacional.

De acuerdo con Pierce y Delbecq (1997) la innovación se revisa en términos del contexto de la organización, la estructura y las actitudes de los miembros. Las diversas conceptualizaciones de la innovación organizacional sugieren que la innovación dentro de una organización tiene fases como: adopción e implementación que ocurren en períodos de tiempo diferentes. Además, añaden que ciertas configuraciones organizacionales y orientaciones actitudinales de los tomadores de decisiones estratégicas dan como resultado variaciones en la innovación.

En el Figura 2.2 se resumen los diferentes enfoques, que de acuerdo con Pierce y Delbecq se puede estudiar a la innovación organizacional.

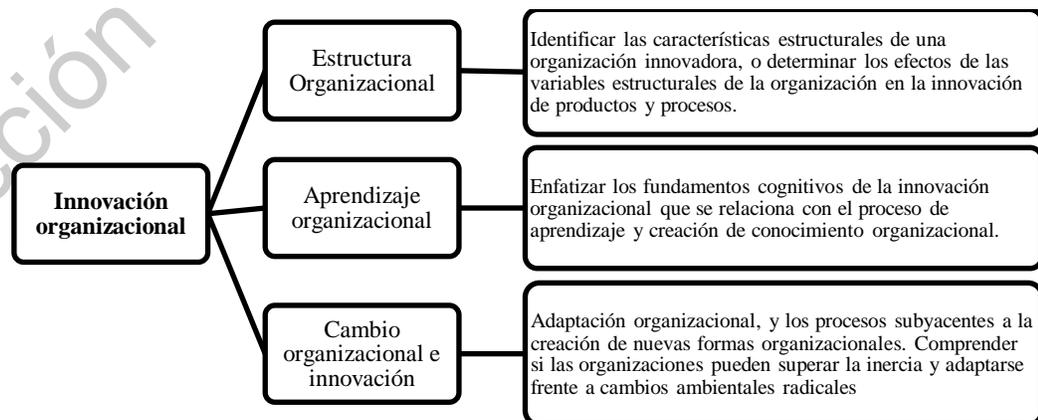
Figura 2.2 Enfoques de Estudio de la Innovación Organizacional: Pierce y Delbecq (1997)



Fuente: Elaboración propia con base en Pierce y Delbecq (1997).

Lam (2004) (Figura 2.3) plantea que el fenómeno de la innovación organizacional está sujeto a diferentes interpretaciones dentro de las diferentes corrientes de la literatura. La literatura puede clasificarse ampliamente en tres corrientes diferentes: Estructura organizacional, aprendizaje organizacional y cambio organizacional e innovación, cada una con un enfoque diferente y un conjunto de preguntas diferentes.

Figura 2.3 Enfoques de Estudio de la Innovación Organizacional: Lam (2004)



Fuente: Elaboración propia con base en Lam (2004).

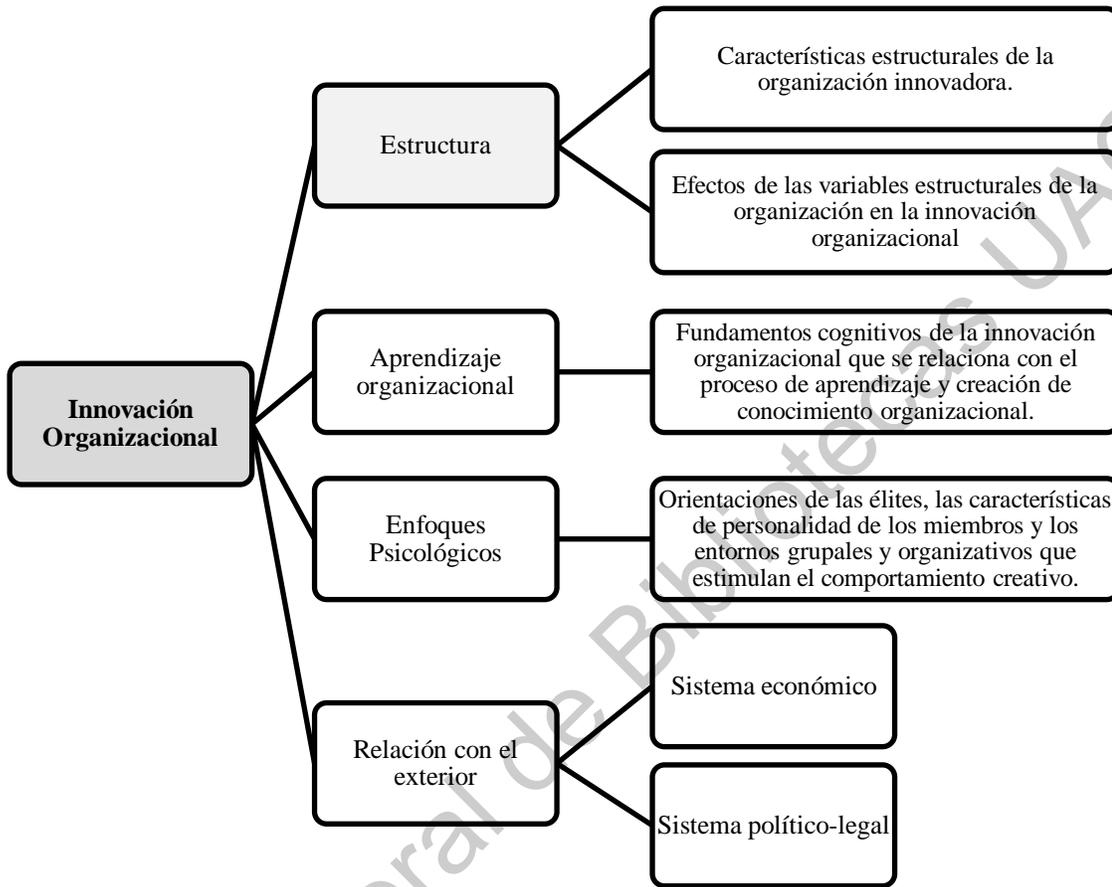
El autor explica que el objetivo del enfoque de estructura organizacional es identificar las características estructurales de una organización innovadora, o determinar los efectos de las variables estructurales de la organización en la innovación de productos y procesos. En relación a los enfoques de aprendizaje organizacional el autor refiere que su objetivo es investigar cómo las organizaciones desarrollan nuevas ideas para resolver problemas. Enfatizan los fundamentos cognitivos que se relacionan con el proceso de aprendizaje y creación de conocimiento organizacional (Lam, 2004).

El objetivo del cambio organizacional es comprender si las organizaciones pueden superar la inercia y adaptarse frente a cambios ambientales radicales y cambios tecnológicos. En este contexto, la innovación se considera como una capacidad para responder a los cambios en el entorno externo y para influir y darle forma (Lam, 2004).

De acuerdo con Mothe y Nguyen-Thi (2010) la innovación organizacional, teóricamente, es un concepto amplio que engloba estrategias, dimensiones estructurales y comportamientos. Con lo presentado por los autores anteriormente mencionados, se puede resumir en la Figura 2.4 los enfoques de estudio de la innovación organizacional.

El enfoque de estudio sobre innovación organizacional que se abarca en esta tesis es desde las variables estructurales de la innovación organizacional.

Figura 2.4 Resumen: Enfoques de Estudio de la Innovación Organizacional



Fuente: Elaboración propia con base en Lam (2004); Mothe y Nguyen-Thi (2010); Pierce y Delbecq (1997).

### 2.2.1. Marco para la Medición de la Innovación Organizacional.

Derivado del interés por el impacto de las innovaciones en los ámbitos de la economía global, se han desarrollado esfuerzos para tener una línea estándar en la cual los países se basen para la medición de la innovación. En relación a este marco se encuentran principalmente dos manuales: el Manual de Frascati enfocado en la medición de la I+D, y el Manual de Oslo (OCDE, 2006) que se enfoca específicamente, en la medición de las actividades de innovación siendo un referente internacional.

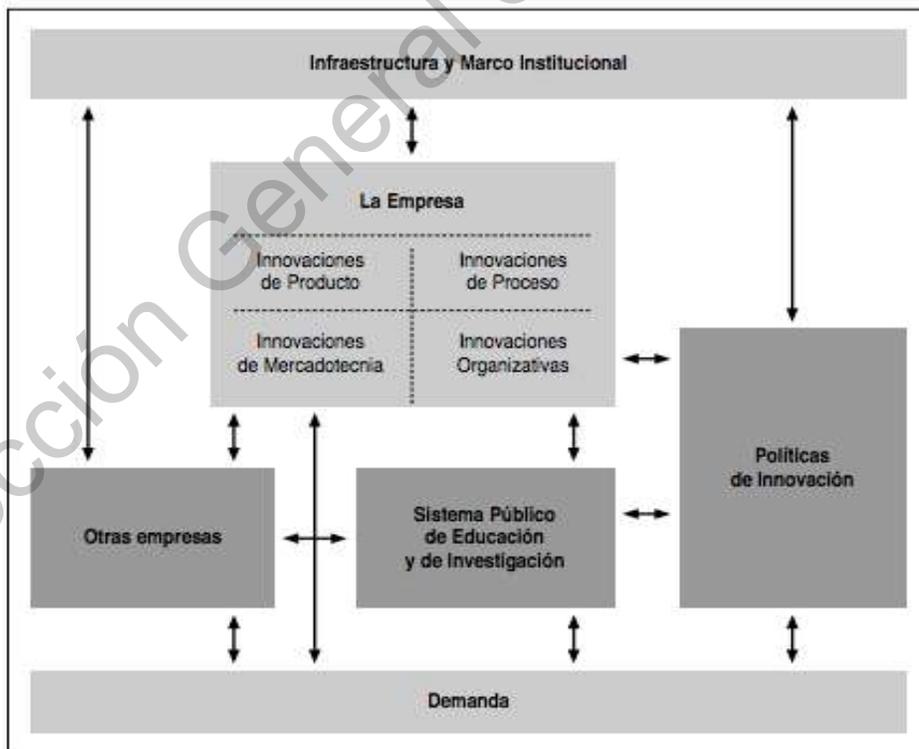
Existen otros manuales y documentos para la conceptualización, metodología, medición, evaluación e interpretación de la innovación, algunos tomando en cuenta sólo

innovaciones tecnológicas y otros tomando en cuenta tanto innovaciones tecnológías como innovaciones organizacionales e innovaciones de mercadotecnia.

En el manual de la OCDE se proporciona una descripción teórica útil sobre los procesos de innovación, que puede ser adoptada o adaptada como guía para el diseño de encuestas. Las características principales de este marco son: la innovación en la empresa; los vínculos con otras empresas e instituciones públicas de investigación; el marco institucional en el que funcionan las empresas y el papel de la demanda (OCDE, 2006).

El concepto de innovación usado en este Manual se refiere a los cambios que se definen por las características siguientes: la innovación se asocia a la incertidumbre sobre el resultado de las actividades de dicha innovación; la innovación implica inversión; la innovación está sujeta a los efectos del desbordamiento tecnológico (spillovers); la innovación implica la utilización de un nuevo conocimiento o un nuevo uso o una combinación de conocimientos existentes; y la innovación tiene como objetivo la mejora de los resultados de la empresa mediante la obtención de ventajas competitivas (OCDE, 2006).

Figura 2.5 *El Marco para la Medición de la Innovación*



Fuente: Manual de Oslo (OCDE, 2006).

Así pues, la OCDE (2006) pone en manifiesto que la investigación sobre innovación organizacional debe hacerse desde un punto de vista de sistema, destacando la importancia de las condiciones, las normativas y las políticas dentro de las cuales se inscribe el funcionamiento de los mercados y por lo tanto el papel de los gobiernos en la supervisión y el ajuste de este marco general.

Pereira y Romero (2013) plantean que la medición de las innovaciones organizacionales y de sus efectos es metodológicamente desafiante debido a la complejidad de las innovaciones organizacionales. Añaden que, la innovación organizacional es un fenómeno multidimensional que incluye diferentes niveles de agregación con ciclos de vida más largos que los de las innovaciones de productos o servicios.

### 2.2.1.1. Instrumentos para Medir la Innovación Organizacional.

Aunque se acepta comúnmente que la innovación organizacional juega un papel importante en la productividad y la competitividad de una organización y, en consecuencia, de una nación, los problemas organizacionales rara vez se cubren en las estadísticas nacionales. Existen barreras para incluir indicadores de prácticas organizacionales en los procesos de recopilación de datos.

En esta sección se hace una revisión de los principales instrumentos para la recolección de datos para investigaciones sobre innovación organizacional. El monitoreo que se realizó en esta sección aborda instrumentos en diferentes grados y con diversos enfoques en el mundo, principalmente se tratan de encuestas y entrevistas estructuradas.

Tabla 2.10

#### Encuestas sobre innovación organizacional

Nombre	Año	Lugar	Tamaño	Dirigida a	Industria	Características y Objetivo	Pregunta relacionada con Innovación Organizacional
NISTEP	1993	Japón	149			Evaluar la conciencia en Japón sobre la gestión estratégica de I+D. OBJETIVO: Coincidir el uso de innovaciones organizativas particulares en el ámbito de la gestión de I+D con los resultados de desempeño relacionados con I+D y el desempeño empresarial.	
Mannheim Innovation Panel (MIP)	1993	Alemania	2,500		Servicios	Se abordan diferentes temas utilizando datos MIP y MIP-S. Sobre temas; innovación y empleo, innovación y estrategias de empresa, y política de innovación y tecnología.	

Nombre	Año	Lugar	Tamaño	Dirigida a	Industria	Características y Objetivo	Pregunta relacionada con Innovación Organizacional
<b>NUTEK survey Towards Flexible Organizations</b>	1995	Suecia	700	Ejecutivos		Analiza la importancia y distribución de la organización flexible del trabajo en la economía sueca.	¿Ha habido un cambio importante en la organización del lugar de trabajo durante la década de 1990?
<b>DRUID Project: Danish Research Unit for Industrial Dynamics "DISKO"</b>	1996	Dinamarca	1,900			Explora la delegación de responsabilidad, los grupos de trabajo interdisciplinarios, los círculos de calidad, la integración de funciones, la rotación laboral y los sistemas de recolección de propuestas de los empleados. OBJETIVO: Comprender el desarrollo de nuevos productos y nuevos procesos tecnológicos basados en formas organizacionales integradoras y una cultura orientada hacia la renovación y el aprendizaje.	¿Ha realizado la empresa cambios organizativos importantes durante el período 1993-1995? ¿Qué los cambios organizacionales hayan tenido principalmente como objetivo fortalecer? ¿La empresa ha extendido su uso de los siguientes rasgos organizativos durante el período 1993-1995? ¿Alguno de los empleados ha recibido educación/educación continua como consecuencia de cambios organizacionales? ¿Se han producido cambios en la estructura de gestión de la empresa durante el período 1993-1995? ¿Se modificó el contenido del trabajo para los empleados durante el período 1993-95?
<b>EPOC survey</b>	1996	Europa	5,786	Managers		Proveer datos empíricos en la participación directa de los empleados (por ejemplo, participación consultiva, participación delegativa) en la economía europea.	¿Qué características específicas estaban involucradas, las razones para introducir estas prácticas y qué consecuencias tuvieron estos conceptos en la calificación y remuneración de los empleados?
<b>INNFORM: Organizational Innovation and Performance</b>	1997	Europa, Japón UK, USA y Europa	1500 UK and 2000 en Europa	Ejecutivos		Investigación de la estructura de la empresa y los cambios; la descentralizada; vínculos entre las sedes y las unidades de negocio; uso de TI; uso de ciertas prácticas de recursos humanos, etc. Exploración de innovaciones organizacionales y gerenciales en tres niveles: unidad, organizacional e inter-organizacional. OBJETIVO: Mapear los contornos de la innovación organizacional contemporánea, examinar las prácticas de gestión involucradas en el proceso de innovación y evaluar los beneficios de rendimiento de estos cambios.	
<b>Georgia Youtie /Shapira</b>	1997	EE.UU. y Alemania			Manufactura	Las encuestas de Georgia han sido realizadas por Philip Shapira de la Escuela de Políticas Públicas del Instituto de Tecnología de Georgia y Jan Youtie del Instituto de Desarrollo Económico de Georgia Tech. OBJETIVO: Centrarse en la adopción de innovación tecnológica y organizativa por parte de los fabricantes en el estado, evaluar el impacto de las intervenciones del programa en la adopción y proporcionar información para la planificación de políticas y programas.	

Nombre	Año	Lugar	Tamaño	Dirigida a	Industria	Características y Objetivo	Pregunta relacionada con Innovación Organizacional
Community Innovation Survey—CIS	1997	Europa	2344			Medición de actividades de innovación a nivel de empresa, agregando una pregunta sobre los cambios administrativos percibidos. OBJETIVO: Mejorar la comprensión de los aspectos "no tecnológicos" de la innovación; diseñado para cubrir aspectos técnicos de la innovación de productos y procesos	CIS V Durante los años 2004 y 2006, su empresa introdujo (a) nuevas prácticas comerciales para organizar el trabajo y los procedimientos; (b) nuevos sistemas de gestión del conocimiento para utilizar o intercambiar mejor información, conocimiento y habilidades dentro de su empresa o para recopilar e interpretar información de fuera de su empresa; (c) nuevos métodos de organización en el lugar de trabajo para distribuir las responsabilidades y la toma de decisiones; (d) ¿nuevos métodos para organizar relaciones externas con otras empresas o instituciones públicas?
Survey “Changements Organisationnels Et l’Informatisation (COI)”	1998	Francia	400			Investiga la estructura funcional de la empresa, los dispositivos para administrar tareas y tiempo compartido de trabajo, relaciones con otras empresas, el uso de tecnologías de la información (equipos, organización de la función informática, transferencias de datos, etc.)	
Organisational change in product design and development“ by Bonnacorsi/Manfredi	1999	Japón	135	ANIMA		Investiga el uso de innovaciones organizacionales en el ámbito de la gestión de I+D con resultados de rendimiento relacionados con I+D y el rendimiento empresarial. OBJETIVO: Aproximar el cambio organizacional en el desarrollo y diseño de productos al observar el patrón de adopción de un gran grupo de prácticas gerenciales utilizadas en el departamento técnico y en toda la empresa:	
ISI	1999	EE.UU. y Alemania			Manufactura	Investigar la innovación en la industria.	
The Nifa-Panel of the University of Bochum					Manufactura	Construir un conjunto de datos que esté disponible para investigaciones sobre innovación.	
Performance Benchmarking System of the Michigan Technology Center						Monitorear la innovación organizacional en una perspectiva comparativa internacional es muy limitada.	

Fuente: Elaboración propia con base en Armbruster et al. (2008); Hertog, Poot y Meinen (2004); Janz et. al, (2001); Wengel (2000).

Algunas encuestas se basan en una lista de *ítems*, que se centran directamente en rastrear la existencia o no de innovación organizacional o prácticas organizacionales que lleven a este tipo de innovación. La idea que sostienen este tipo de encuesta es que estos patrones constituyen un indicador para determinar por qué, y bajo qué circunstancias las empresas innovan y cuáles son las consecuencias de estas innovaciones.

Aunque casi todas las encuestas abordan los elementos de innovación organizacional más discutidos en la actualidad, desafortunadamente, la diversidad de cuestionarios, las diferentes redacciones de preguntas y conceptos hace difícil que los investigadores tomen una postura aceptada y generalizada para poder realizar investigaciones en conjunto, así como comparaciones entre empresas, sectores, regiones y países.

### 2.2.2. Determinantes para la innovación organizacional

Los determinantes para la medición de innovación organizacional, de acuerdo con Schmidt y Rammer (2007) se encuentran en dos aspectos, el entorno competitivo al que se enfrenta una empresa y las características propias de la empresa. Los autores analizaron los efectos de variables tecnológicas sobre la probabilidad de introducir innovaciones no tecnológicas. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2.11.

Tabla 2.11

*Efecto de determinantes de innovación tecnológica sobre organizacional y de marketing: Schmidt y Rammer (2007)*

Variable tecnológica	Relación con innovación		Justificación
	Innovación Marketing	Innovación Organizacional	
Gasto en innovación de productos y procesos	se	se	
Cooperación en innovación con socios externos	se	+	La relación podría surgir porque la cooperación para la innovación suele estar vinculada a la adquisición de conocimiento. Como resultado, las relaciones recién establecidas y ya existentes con socios externos proporcionan un incentivo para introducir innovaciones organizacionales.
Actividades de I+D internas	se	se	Es sorprendente que la intensidad de la innovación y las actividades internas de I+D no tengan ningún efecto sobre la probabilidad de que una empresa introduzca innovaciones de marketing y/o organizativas.
Actividades externas de I+D	se	+	
Adquisición de maquinaria, equipos y software	se	+	
Adquisición de conocimientos externos	++	+	
Capacitación para innovaciones de productos y procesos	se	+	
Introducción al mercado de innovaciones de productos	+	se	
Otras: procedimientos y preparación tecnológica para implementar productos y procesos nuevos o significativamente mejorados	++	+	

Fuente: Elaboración propia con base en Schmidt y Rammer (2007).

Las únicas variables tecnológicas que tuvieron un impacto positivo sobre las introducción de innovaciones organizacionales fueron: cooperación en innovación con socios externos; actividades externas de I+D; adquisición de maquinaria, equipos y

software; adquisición de conocimientos externos; capacitación para innovaciones de productos y procesos; procedimientos y preparación tecnológica para implementar productos y procesos nuevos o significativamente mejorados Schmidt y Rammer (2007).

En otra investigación empírica de Mothe y Nguyen-Thi (2010) los autores analizan el efecto de la innovación organizacional en empresas de manufactura y en empresas de servicios. Los autores concluyen que tanto las innovaciones organizacionales como de marketing llevaron a una mayor propensión a introducir productos nuevos o mejorados, especialmente para las empresas de servicios, lo que confirma los resultados de Schmidt y Rammer (2007). Los resultados se muestran en la Tabla 2.12.

Tabla 2.12

*Efecto de la innovación organizacional en empresa de manufactura y en empresas de servicios: Mothe y Nguyen-Thi (2010)*

Variable	Relación con innovación		Justificación
	Manufactura	Servicio	
<b>Innovación Organizacional</b>	+	+	Esto tiende a corroborar la idea de que las estrategias de gestión del conocimiento están asociadas con más flexibilidad, adaptabilidad, ventaja competitiva, lo que debería conducir a un mejor desempeño organizacional. Las empresas tienen oportunidades para aumentar su capacidad de innovación cuando pueden expandir, difundir y explotar el conocimiento organizacional internamente, así como compartir, transferir y recibir conocimiento de socios externos.
Prácticas comerciales	se	se	
Sistemas de gestión del conocimiento	se	+	
Métodos de organización del lugar de trabajo	se	se	
Relaciones externas	se	-	
<b>Innovación de marketing</b>	+	+	
Diseño de producto	+	+	
Promoción de producto	+	se	
Colocación de producto	se	+	
Fijación de precio	se	se	

Fuente: Elaboración propia con base en Mothe y Nguyen-Thi (2010)

Desde la posición de Damanpour (1991) las variables estructurales o administrativas que afectan a la innovación organizacional son: especialización; diferenciación funcional; profesionalismo; formalización; centralización; actitud gerencial hacia el cambio; longevidad del administrador; recursos de conocimiento técnico; intensidad administrativa; recursos suficientes; comunicación externa; comunicación interna; y diferenciación vertical.

El autor encontró que la especialización y la holgura organizacional tuvieron efectos más fuertes en las innovaciones técnicas que en las administrativas, y la intensidad administrativa tuvo un mayor impacto en las innovaciones administrativas (Damanpour, 1991). En la Tabla 2.13 se resumen los efectos de estas variables en la innovación organizacional.

Tabla 2.13

*Relaciones entre determinantes organizacionales e innovación*

<b>Variables Independiente</b>	<b>Relación esperada</b>	<b>Justificación</b>
Especialización	Positiva	Una mayor variedad de especialistas proporcionaría un conocimiento más amplio (Kimberly y Evanisko, 1981) y aumentaría la fertilización cruzada de ideas (Aiken y Hage, 1971).
Diferenciación funcional	Positiva	Las coaliciones de profesionales se forman en unidades diferenciadas (Baldrige y Burnham, 1975) que elaboran e introducen cambios en los sistemas técnicos de las unidades e influyen en los cambios en sus sistemas administrativos.
Profesionalismo	Positiva	Aumenta la actividad que traspasa fronteras, la confianza en sí mismo y el compromiso de ir más allá del status quo (Pierce y Delbecq, 1977).
Formalización	Negativa	La flexibilidad y el escaso énfasis en las reglas de trabajo facilitan la innovación (Burns y Stalker, 1961; Thompson, 1965; Aiken y Hage, 1971). La baja formalización permite la apertura, lo que fomenta nuevas ideas y comportamientos (Pierce y Deibecq, 1977).
Centralización	Negativa	La concentración de la autoridad en la toma de decisiones impide soluciones innovadoras, mientras que la dispersión del poder es necesaria para la innovación (Thompson, 1965). Los entornos de trabajo participativos facilitan la innovación al aumentar la conciencia, el compromiso y la participación de los miembros de la organización.
Actitud gerencial hacia el cambio	Positiva	La actitud favorable de los gerentes hacia el cambio conduce a un clima interno propicio para la innovación. El apoyo gerencial a la innovación se requiere especialmente en la etapa de implementación, cuando la coordinación y resolución de conflictos entre individuos y unidades son esenciales.
Longevidad del administrador	Positiva	La longevidad de los gerentes en sus trabajos proporciona legitimidad y conocimiento sobre cómo realizar tareas, gestionar procesos políticos y obtener los resultados deseados (Kimberly y Evanisko, 1981).
Recursos de conocimiento técnico	Positiva	Cuanto mayores sean los recursos de conocimiento técnico, más fácilmente podrán alcanzarse las nuevas ideas técnicas que él entendió y los procedimientos para su desarrollo e implementación (Dewar & Dutton, 1986).
Intensidad administrativa	Positiva	Una mayor proporción de gerentes facilita la innovación porque la adopción exitosa de innovaciones depende en gran medida del liderazgo, el apoyo y la coordinación que brindan los gerentes (Daft y Becker, 1978; Damanpour, 1987).
Recursos suficientes	Positiva	Los recursos limitados permiten que una organización pueda permitirse comprar innovaciones, absorber fallas, asumir los costos de instituir innovaciones y explorar nuevas ideas antes de una necesidad real (Rosner, 1968: 615).
Comunicación externa	Positiva	El escaneo ambiental y las actividades profesionales extra organizacionales de los miembros pueden contratar ideas innovadoras (Jervis, 1975; Miller y Friesen, 1982). Las organizaciones innovadoras intercambian información con sus entornos de manera efectiva (Tushman, 1977).
Comunicación interna	Positiva	Facilita la dispersión de ideas dentro de una organización y aumenta su cantidad y diversidad, lo que resulta en una fertilización cruzada de ideas (Aiken & Hage, 1971). También crea un ambiente interno favorable a la supervivencia de nuevas ideas (Ross, 1974).
Diferenciación vertical	Negativa	Los niveles jerárquicos aumentan los vínculos en los canales de comunicación, dificultando la comunicación entre niveles e inhibiendo el flujo de ideas innovadoras (Hull & Hage, 1982).

Fuente: Damanpour (1991).

Otra de las aportaciones de Damanpour y Evan (1984) es el desarrollo de un esquema para visualizar la interacción entre las innovaciones técnicas y las innovaciones administrativas. Lo define como Modelo A (innovaciones técnicas más efectivas que las administrativas para ayudar a las organizaciones a responder a cambios externos y mejorar su desempeño) y como Modelo B (marco de los sistemas socio-técnicos, generalmente se supone que los cambios en un sistema van seguidos de cambios apropiados en el otro sistema) (Figura 2.6).

Sin embargo, dado que el sistema social es generado y controlado por el sistema social, se puede suponer que los cambios en el sistema social tienen un impacto más fuerte en los cambios en el sistema técnico, que viceversa. Además, los cambios en el sistema social podrían tener un mayor impacto en el sistema total y prepararlo para la introducción de cambios técnicos adecuados. Es un modelo alternativo y posiblemente más preciso de la dinámica de la innovación en las organizaciones (Damanpour y Evan, 1984).

Figura 2.6 Modelo de interacción de innovaciones organizacionales



Fuente: Damanpour y Evan (1984).

Esta visión de la innovación como sistema está estrechamente relacionada con el enfoque evolucionista. Los planteamientos de la innovación como sistema (Lundvall, 1992; Nelson, 1993 mencionado en OCDE, 2006) estudian la influencia de las instituciones externas, definidas en sentido amplio, sobre las actividades innovadoras de las empresas y de los otros agentes.

Este análisis del Damanpour y Evan (1984) sobre la relación entre variables independientes dentro de la organización y su efecto en la innovación organizacional,

también se hacen ver en los estudios sobre el modelo de doble núcleo de innovación organizacional, la baja profesionalidad, la alta formalización y la alta centralización facilitan las innovaciones administrativas, y las condiciones inversas facilitan las innovaciones técnicas (Daft, 1978).

Con el objetivo de dar claridad a las variables que se encuentran en la literatura sobre innovación organizacional. En la Tabla 2.14, se describen estudios sobre innovación técnica como variable dependiente y los conceptos administrativos como variable independiente. En la Tabla 2.15, se muestran aquellas investigaciones que abarcan la innovación organizacional como variable dependiente y los conceptos administrativos como variables independientes.

Tabla 2.14

*Estudios sobre innovación técnica y conceptos administrativos*

Autor	Métodos estadísticos	Tamaño de la muestra	Tipo de estudio	Variable Dependiente	Variable Independiente	Factores
Rosner (1968)	C R	24	Long: 2 años	1. Innovación Técnica	<b>Controles Administrativos</b>	1. Control de actividades 2. Visibilidad de Consecuencias
Palumbo (1969)	C	14	Tran	1. Innovación Técnica	<b>Factores Organizacionales</b>	1. Variables Organizacionales
Aiken and Hage (1971)	C	16	Long: 3 años	1. Innovación Técnica	<b>Organizaciones Orgánicas</b>	1. Características de las Organizaciones orgánicas 2. Características organizacionales
Hage and Dewar (1973)	C	16	Long: 3 años	1. Innovación Técnica	<b>Estructura organizacional y Valores</b>	1. Explicación estructural del cambio 2. Especificación de valores del cambio
Paolillo y Brown (1978)	C	6	Tran	1. Innovación Técnica	<b>Características del subsistema</b>	1. Características del I+D subsistema 2. Innovación y adquisición de nueva información 3. Clima Organizacional 4. Características Individuales
Koberg et al. (1996)	C	326	Long: 3 años	1 Innovación Técnica	<b>Ciclo de Vida</b>	1. Medio ambiente 2. Procesamiento de Información 3. Estructura
Kivimäki et al. (2000)	C R	32	Tran	1. Innovación Técnica	<b>Comunicación</b>	1. Aspectos de la comunicación 2. Características de la organización y el personal
Wu et al. (2002)	C R	324	Tran	1 Innovación Técnica	<b>Estilo de Gestión</b>	1. TMT Management Style 2. Modelo de toma de decisiones 3. Aprendizaje organizacional
Jung et al. (2003)	C R	32	Tran	1. Innovación Técnica	<b>Liderazgo</b>	1. Liderazgo transformacional 2. Empoderamiento 3. Apoyo a la innovación

Fuente: Elaboración propia.

Nota: C-Correlación R- Regresión; Long-Longitudinal Tran- Transversal.

Tabla 2.15

*Estudios sobre innovación organizacional y conceptos administrativos*

Autor	Métodos estadísticos	Tamaño de la muestra	Tipo de estudio	Variable Dependiente	Factores	Variable Independiente	Factores
<b>Evan y Black (1967)</b>	C	2	Tran	<b>InO</b>	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa	<b>Factores Organizacionales</b>	1. Atributos de la propuesta de innovación 2. Atributos de la estructura organizacional 3. Atributos personales
<b>Sapolsky (1967)</b>	D	9	Tran	<b>InO</b>	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa	<b>Estructura organizacional</b>	1. Cambio en la estructura de la organización
<b>Mohr (1969)</b>	C R	-	Tran	<b>InO</b>	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa	-	1. Tamaño de la organización y riqueza. 2. Características generales 3. Medio ambiente 4. Nivel Individual
<b>Baldrige y Burnham (1973)</b>	C R	184	Tran	<b>InO</b>	1. Innovación Administrativa	<b>Factores Organizacionales</b>	1. Diferenciación Estructural 2. Tamaño 3. Variabilidad del ecosistema
<b>Pierce y Delbecq (1977)</b>	D	-	-	<b>InO</b>	1. Iniciación 2. Adopción 3. Implementación	<b>Condiciones Organizacionales</b>	1. Variables estructurales 2. Atribuciones contextuales 3. Actitudes Individuales y cambiar valores
<b>Daft (1978)</b>	C	13	Long: 8 años	<b>InO</b>	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa	<b>Profesionalismo</b>	1. Aspectos de profesionalismo
<b>Kimberly y Evaniski (1981)</b>	C R	210	Tran	<b>InO</b>	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa	<b>Factores Administrativos</b>	1. Aspectos Individuales . 2. Aspectos Organizacionales 3. Aspectos Contextuales
<b>Damanpour y Evan (1984)</b>	C	85	Long	<b>InO</b>	1. Medidas objetivas 2. Medidas subjetivas	-	1. Tasa de adopción de innovaciones técnicas 2. Tasas de adopción de innovaciones administrativas 3. Grado de rezago organizacional
<b>Gjerding (1996)</b>	D	1,900	Longi: 3 años	<b>InO</b>	2. Innovación Administrativa	<b>Estructura organizacional</b>	1. N-Form 2. M-Form
<b>Ruigrok et. al. (1999)</b>	C	448	Long: 4 años	<b>Contingencia clave</b>	1. Conocimiento 2. Internacionalización 3. Competencia	<b>Innovación Organizacional</b>	1. Cambio de estructuras internas 2. Cambiando los procesos internos 3. Cambiar los límites externos
<b>Whittington et. al. (1999)</b>	C R	-	Long	<b>Contingencia</b>	1. Internacionalización 2. Intensidad de R&D	<b>Innovación Organizacional</b>	1. Cambio de estructuras internas 2. Cambiando los procesos internos 3. Cambiar en las fronteras
<b>Hipp et. al. (2000)</b>	R	2,900	Longi: 3 años	<b>InO</b>	1. Innovación de Servicio 2. Innovación Administrativa 3. Innovación de Procesos	-	1. Innovación y estandarización-particularización 2. Innovación, tamaño de la empresa y sector de actividad
<b>Boer y During (2001)</b>	D	137	Long	<b>Innovación</b>	1. Innovación de Servicio 2. Innovación Administrativa 3. Innovación de Procesos	<b>Proceso de Innovación</b>	1. Características requeridas 2. Características reales de las personas
<b>Van der Aa y Elfring (2002)</b>	E x	10	Tran	<b>Innovación</b>	1. Innovación Tecnológicas 2. Innovación Administrativa	<b>Formas de Innovación</b>	1. Organización de unidades múltiples 2. Nuevas combinaciones de servicios 3. Consumidor como co-productor

Autor	Métodos estadísticos	Tamaño de la muestra	Tipo de estudio	Variable Dependiente	Factores	Variable Independiente	Factores
Hertog et.al (2004)	D	10,000	Long: 3 años	Motivación	1. Mejoras en la calidad.	-	1. Mejoras con respecto a: Marketing. Aspectos no tecnológicos de productos / servicios. Organización con respecto a clientes y / o proveedores. Organización interna.
Schmidt y Rammer (2007)	C R	-	Long: 3 años	Innovación No Tecnológicas	1. Innovaciones de Mercadotecnia 2. Innovaciones Organizacionales/Administrativas	Determinantes de la innovación	1. Ambiente competitivo 2. Características de la empresa 3. Cambiar en las fronteras
Camargo (2007)	D	4		InO	1. Innovación Administrativa		
Ali-Yrkkö y Martikainen (2008)	R	267	Long	Crecimiento o económico	1. Ventas netas. Tasa de crecimiento de ventas netas. Empleo. Tasa de crecimiento del empleo	Innovación Organizacional	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa
Porter et. al. (2010)	R	27,003	Long	InO	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa	Inputs de la innovación	Gasto en I+D Inversión en TIC's
Fierro y Mercado (2011)	C R	7	Trans	InO	2. Innovación Administrativa	Gestión del Conocimiento	1. Socialización 2. Creación del conocimiento 3. Organización del conocimiento 4. Aplicación del conocimiento
Yamakawa y Ostos (2011)	R C	104	Tran	DO	1. Expectativas esperadas. 2. Superó a los principales competidores. 3. Satisfacción con el desempeño	Innovación Organizacional	1. Innovación Técnica 2. Innovación administrativa. 3. Características organizacionales
Mothe y Nguyen (2010)	C R	568	Long: 3 años	Innovación	1. Probabilidad de innovación 2. Alcance de la innovación	Innovación Organizacional	1. Innovación de producto 2. Innovación Administrativa 3. Innovación de proceso 4. Innovación de mercadotecnia
Varela y Méndez (2017)	C	12	Long: 3 años	InO	1. Innovación Técnica 2. Innovación Administrativa	Factores Administrativos	1. Objetivos 2. Enfoque de mercado 3. Estrategia competitiva 3. Mercado global 4. Relación con el cliente
Suhag et al. (2017)	C R	200	Tran	Des	-	Innovación	1. Innovación Organizacional 2. Innovación de producto 3. Innovación de proceso
Phan (2019)	C R	266	Long: 3 años	Des	1. Ventas 2. Participación de mercado 3. Ganancias 4. Metas generales	Innovación Organizacional*	1. Prácticas organizacionales 2. Nuevos métodos de organización las responsabilidades de trabajo y la toma de decisiones 3. Nuevos métodos de organizar las relaciones externas

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Q- Cuantitativa Qi- Cualitativa D- Descriptiva Ex- Exploratorio; C-Correlación R- Regresión; Cu- Cuestionario En-Encuesta En-Entrevista; Long-Longitudinal Tran- Transversal; InO – Innovación Organizacional DO- Desarrollo Organizacional Des. Desempeño Organizacional; CIS- Community Innovation Survey.

## 2.1. Variables estructurales de Innovación Organizacional

Como se determinó en los objetivos de esta tesis, el enfoque para el análisis de la innovación organizacional es desde las variables estructurales. Por ello, en esta sección se hace una revisión teórica de las definiciones y los potenciales efectos de estas variables en

la productividad organizacional, de esta manera se declaran las hipótesis de investigación de esta tesis. Posteriormente, en el capítulo de Metodología se abarca la revisión metodológica para la medición de las variables.

En la Tabla 2.16, se enlistan algunas investigaciones que muestran los efectos de las variables estructurales sobre los indicadores de desempeño de la organización. Este efecto correlacional se presenta en la tabla con el sentido positivo (+), negativo (-) o sin efecto estadísticamente significativo (se).

Tabla 2.16

*Resultado de las correlaciones de variables estructurales sobre Innovación Organizacional*

Autor	Tamaño de la muestra	Sector	Intensidad administrativa	Diferenciación vertical	Longevidad	Diferenciación funcional	Especialización	Descentralización	Cambio organizacional	Actitud hacia el cambio	Formalización / flexibilidad	Comunicación interna	Integración externa	Profesionalización
<b>Evan y Black (1967)</b>														
Innovación técnica	2	Seguros e Ingeniería					+	se			se	se		
Innovación administrativa							se	-			+	+		
<b>Palumbo (1969)</b>														
Innovación técnica	14	Salud					-	+			-			+
<b>Hage y Aiken (1969)</b>														
Tecnología rutinaria	16	Salud		-			-	-			+			
<b>Aiken y Hage (1971)</b>														
Innovación de producto	16	Salud					+	se			-	+	+	
<b>Baldrige y Burnham (1973)</b>														
Innovación administrativa	184	Educación					+							
<b>Hage and Dewar (1973)</b>														
Innovación técnica	16	Salud					+	+			-			+
<b>Pierce y Delbecq (1977)</b>														
Innovación organizacional														
Iniciación	-	-		++		+		++		+	-		+	+
Adopción				+		+		-		+			+	+
Implementación				+		+		+		+			+	+
<b>Paolillo y Brown (1978)</b>														
Innovación técnica	6	Diversos					+	+				+		+
<b>Kimberly y Evaniski (1981)</b>														
Innovación técnica	210	Salud			+	+	+	+						+
Innovación administrativa					+	+	+	-						+
<b>Miller y Friesen (1982)</b>														
Innovación de producto														
Conservative model	52	Industrial				+		se				se		
Entrepreneurial model						-		se				-		
<b>Koberg, C., et al. (1996)</b>														
Innovación técnica														
Organizaciones en etapa temprana	326	Alta tecnología							-		-			
Organización en etapa posterior									+		+			
<b>Kivimäki, M., et al. (2000)</b>														
Innovación técnica	32	Industrial			+					+		+		

Autor	Tamaño de la muestra	Sector	Intensidad administrativa	Diferenciación vertical	Longevidad	Diferenciación funcional	Especialización	Descentralización	Cambio organizacional	Actitud hacia el cambio	Formalización / Flexibilidad	Comunicación interna	Integración externa	Profesionalización
<b>Yamakawa y Ostos (2011)</b>														
Desempeño organizacional														
Innovación técnica	104	Servicio					+	+			+			
Innovación administrativa							+	+			+			

Fuente: Elaboración Propia.

Nota: se- Sin efecto significativo.

Ahora bien, además de los determinantes organizacionales anteriormente mencionados, se debe considerar el tamaño de la organización, ya que juega un papel en el desarrollo e implementación de innovaciones organizacionales. Por un lado, hay autores que afirman que el tamaño de una organización es determinante para que esta desarrolle innovaciones, mientras que otros no encuentran evidencia significativa para afirmar que esto sea verdad.

De esta manera, de acuerdo con Daft (1978) el tamaño de la organización podría tener un efecto sobre el inicio de propuestas de innovación. En el caso de las innovaciones administrativas (innovaciones organizacionales), el tamaño de la organización tendrá un efecto positivo al tener un mayor número de ideas y una mayor necesidad de innovación experimentada en las grandes organizaciones.

En el caso de las innovaciones técnicas, la mayor frecuencia de la innovación se debe probablemente a la mayor variedad de servicios que se requiere, ya que esta relación es simplemente un reflejo del hecho de que las empresas más grandes tienden a mantener más líneas de actividad y, por tanto, más áreas en las que innovar (Hipp, Tether y Miles, 2000; Brouwer y Kleinknecht, 1996).

Kimberly (1976) declara que el tamaño y el comportamiento de adopción pueden estar relacionados positivamente porque el aumento de tamaño crea una masa crítica que justifica la adquisición de innovaciones particulares. Aquellas organizaciones con mayores volúmenes de actividad pueden simplemente estar en mejores condiciones para permitirse innovaciones, y puede darse el caso en el que ciertas innovaciones administrativas sean necesarias como resultado del aumento de tamaño.

Mientras que Evan y Black (1967) afirman que cuanto más grande sea la organización, es más probable que el desarrollo de nuevas ideas sea función del personal especializado, por lo que el tamaño de la organización tiene una función de cantidad de nuevas ideas. Sin embargo, Mohr (1969) afirma que la relación del tamaño organizacional como predictor de innovación no puede considerarse teóricamente completa. Más bien, debe esperarse que el tamaño prediga la innovación sólo en la medida en que implique la presencia de motivación, obstáculos y recursos.

### **2.1.1. Intensidad Administrativa**

El término "intensidad" es una etiqueta que se utiliza en la administración, para el uso generalizado en relación con el trabajo y con el capital (Price 1997). Una organización tiene un alto grado de intensidad de trabajo cuando para realizar sus actividades requiere de un número relativamente grande de empleados (los hospitales son ejemplos de tales organizaciones). Una organización tiene un alto grado de intensidad de capital cuando se requiere un uso relativamente intenso de equipo para llevar a cabo sus actividades (una refinería de petróleo es un ejemplo de tal organización) (Price 1997).

La intensidad administrativa de una organización se define como el número de gerentes, profesionales y trabajadores administrativos dividido por el número de personal operario (Pondy, 1969). Es una relación entre el número de empleados que ocupan cargos administrativos en relación con el resto de la población de la organización (Astley, 1985; Blau, 1970; Mckinley, 1987). Sin embargo, es importante señalar que los administradores no se preocupan únicamente por el trabajo de supervisión, a menudo participan en la ejecución de tareas y también dirigen el trabajo de otros (Astley, 1985).

La intensidad administrativa está relacionada al concepto de burocracia de Weber (Price 1997). Este concepto se basó en seis principios (Weber, 1946, mencionado en Mansfield, 1973): 1. Existen áreas jurisdiccionales fijas y oficiales que generalmente están ordenadas por reglas. 2. Las organizaciones tienen un estricto sistema jerárquico de autoridad. 3. La administración se basa en documentos escritos. 4. La gestión presupone una formación completa y experta. 5. La actividad burocrática es una ocupación a tiempo completo. 6. La gestión de la burocracia sigue reglas generales, que son más o menos estables, más o menos exhaustivas, y que se puede aprender.

Sin embargo, al término burocracia se le ha dado una connotación negativa, por ello la mayor parte de la investigación contemporánea se refiere al personal administrativo en lugar de a la burocracia (Price 1997). Así, la intensidad administrativa puede tratarse desde diferentes enfoques. Uno de ellos es como variable sujeta a la discreción de la gerencia (Williamson, 1964 mencionado en Pondy, 1969) o como producto de la relación con el medio ambiente (Boyne y Meier 2013; Freeman 1973; Rutherford y Van Der Voet, 2019). Otros enfoques la ven como variable determinante de la división de las tareas de la organización (Anderson y Warkov, 1961; Thompson, 1967), o también desde las características de diferenciación funcional de la organización (Anderson y Warkov, 1961).

La idea central de estos enfoques es que el número de personal administrativo empleado en una organización se elige para maximizar el logro de los objetivos organizacionales (Pondy, 1969). Por ello, los estudios empíricos se han enfocado en investigar las variables determinantes de la intensidad administrativa. Estos estudios han identificado diferentes determinantes. Por un lado, los efectos del tamaño organizacional (Child, 1972; Kimberley 1976; Pugh et al., 1969) y por otro lado los efectos del presupuesto asignado a los departamentos que no son de producción, en relación al presupuesto total (Price 1997).

Otras determinantes estudiadas están relacionadas a los efectos de la especialización (Anderson y Warkov, 1961; Child, 1972; Kimberley 1976; Mckinley, 1987; Thompson, 1967) y los efectos de la dispersión espacial de los miembros de la organización en múltiples departamentos (diferenciación funcional) (Anderson y Warkov, 1961; Pondy, 1969).

Ahora bien, algunos estudios de administración sugieren que una mayor burocracia dentro de una organización está relacionada con la ineficiencia y los niveles más bajos de desempeño (Bidwell y Kasarda, 1975), ya que afirman que el personal dedicado a las actividades administrativas tienen una baja interacción diaria con las actividades de producción al dedicar su tiempo a recopilar y analizar indicadores cuantitativos que pueden tener un valor dudoso para medir el desempeño. Por el contrario, el personal no administrativo se concentra en hacer el trabajo para producir los bienes o servicios y mejorar el desempeño (Meier y Bohte 2001).

Sin embargo, otros estudios han concluido que depende de cómo se mida el desempeño, se asociará positivamente o negativamente con la intensidad administrativa (Smith y Larimer 2004). Estos estudios plantean la hipótesis que la burocracia puede funcionar para abordar los problemas de coordinación y control al liberar a los empleados de primera línea para que se concentren en las necesidades inmediatas (Meier, Polinard y Wrinkle 2000; Pondy, 1969).

Asimismo, afirman que una mayor proporción de gerentes facilita la innovación, pues la adopción exitosa de innovaciones depende en gran medida del liderazgo, el apoyo y la coordinación que brindan los gerentes (Daft y Becker, 1978; Damanpour, 1987).

Por lo planteado anteriormente se formula la siguiente hipótesis:

$H_1$ : La intensidad administrativa tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros.

Además, se revisa la teoría que vincula el tamaño de la organización, la diferenciación funcional y la especialización con la intensidad administrativa y, la intensidad administrativa con el desempeño de la organización que generaron las hipótesis empíricamente medibles.

Algunos estudios han concluido que la relación del tamaño de la organización como determinante de la intensidad administrativa es inversamente proporcional, con lo cual hay una relación negativa entre el crecimiento de la organización y la intensidad administrativa (Anderson y Warkov, 1961; Andrews y Boyne, 2009<sup>a</sup>; Andrews y Boyne, 2009<sup>b</sup>; Blau, 1970; Holdaway y Blowers, 1971; McKinley, 1987; Pondy, 1969; Rutherford, 2016). Es decir, a mayor tamaño de la organización, menor será la proporción de personal administrativo.

Sin embargo, otros estudios afirman que la intensidad administrativa aumenta cuando el tamaño de la organización aumenta, ya que se requieren administradores adicionales para lidiar con los problemas de coordinación y control causados por el aumento de tamaño (Akers y Campbell, 1970; Leslie y Rhoades, 1995; Lioukas y Zerokostas 1982; Terrain y Mills, 1955).

Graicunas (1937, mencionado en Nickols, 2003) ha argumentado que a medida que aumenta el número de empleados también aumenta el número potencial de relaciones a gestionar (relaciones individuales directas únicas entre empleados y jefes, relaciones cruzadas entre empleados y relaciones grupales directas entre jefes y combinaciones de empleados), por lo que debe aumentar el número de administradores.

Asimismo, Downs (1967) sugiere que a medida que las organizaciones se hacen más grandes, la burocracia se vuelve más difícil de monitorear y controlar, por lo que la proporción del personal administrativo aumenta a medida que se amplía la cantidad de personal y la cantidad de prestación de servicios.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores se formulan la siguiente hipótesis:

$H_{1a}$ : El tamaño de la organización se relaciona negativamente con la intensidad administrativa.

Sin embargo, se puede plantear otra hipótesis, ya que el tamaño de la organización podría tener un efecto diferente en la intensidad administrativa. En un primer momento, disminuir la intensidad administrativa, ya que un nivel alto podría estar relacionado con niveles más bajos de desempeño (Meier y Bohte 2001). Pero, en un segundo momento, esta relación podría cambiar a medida que aumentan los problemas de mando y control y el aumento en la intensidad administrativa podría ayudar a distribuir las tareas de coordinación y control para que la organización pueda funcionar mejor (Akers y Campbell, 1970; Leslie y Rhoades, 1995).

Por este supuesto se formula la siguiente hipótesis:

$H_{1b}$ : La relación entre el tamaño de la organización y la intensidad administrativa es no lineal (forma U).

Por otro lado, la relación entre la intensidad administrativa tiende a presentar una correlación positiva con la especialización (Anderson y Warkov, 1961; Bidwell y Kasarda, 1975; Child, 1972; Kimberley, 1976; Mckinley, 1987), ya que, al aumentar el personal aumentan los problemas de coordinación y control, por lo que se requerirán más administradores para solucionar este problema (Blau 1970; Child, 1972; Thompson, 1965; Rushing 1967).

Asimismo, la dispersión espacial de los miembros de la organización en múltiples departamentos (diferenciación funcional) dificulta la coordinación, por lo que resulta en la necesidad de aumentar el número de administradores (Anderson y Warkov, 1961; Pandy, 1969).

Por ello, se incluyen las siguiente dos hipótesis a la investigación:

$H_{1c}$ : La intensidad administrativa se relaciona positivamente con la diferenciación funcional.

$H_{1d}$ : La intensidad administrativa se relaciona positivamente con la especialización.

### **2.1.2. Diferenciación Vertical**

La diferenciación vertical se define como el número de niveles jerárquicos (Meer, 1972), es el número de puestos de trabajo diferentes entre la parte superior e inferior de la estructura de autoridad de una organización (Mileti et al. 1977; Rushing, 1967). Los fundamentos teóricos sostienen que el aumento de los niveles jerárquicos dificulta la comunicación y coordinación entre niveles e inhibe el flujo de ideas innovadoras (Hull y Hage, 1982), por lo que puede tener un impacto negativo en los indicadores de desempeño.

Por ello, se incluye la siguiente hipótesis a la investigación:

$H_2$ : La diferenciación vertical tiene un efecto negativo en la productividad de los Centros.

### **2.1.3. Diferenciación Funcional**

La diferenciación funcional u horizontal se explica como el número de subunidades, número de divisiones o departamentos de una organización (Meer, 1972; Mileti et al. 1977). La hipótesis teórica afirma que el aumento en la diferenciación funcional aumenta las coaliciones de profesionales y hace que elaboren e introduzcan cambios en los sistemas técnicos e influyan en los cambios en el sistemas administrativos (Baldrige y Burnham, 1975) mejorando el desempeño en las organizaciones.

Por ello, se incluye la siguiente hipótesis a la investigación:

$H_3$ : La diferenciación funcional tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros.

#### **2.1.4. Longevidad**

De acuerdo con la teoría, la longevidad de los gerentes en sus trabajos proporciona legitimidad y conocimiento sobre cómo realizar tareas, gestionar procesos políticos y obtener los resultados deseados (Kimberly y Evanisko, 1981).

Por ello, se incluyen las siguiente hipótesis a la investigación:

$H_4$ : La Longevidad del Director General en los Centros tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros.

#### **2.1.5. Especialización**

Desde el planteamiento de Adam Smith (1984), el grado de especialización está determinado por la menor dispersión de actividades en las empresas o regiones. Desde este punto de vista, la especialización es el resultado del aprendizaje asociado a la experiencia, que permite aumentar la productividad del trabajo y la obtención de rendimientos crecientes sin importar el tipo de bienes que se produzcan (Barrón-Arreola y Madera-Pacheco, 2010). Cada trabajo que se lleva a cabo en la sociedad tiene una función dependiendo del nivel de desarrollo de la misma, y responde a diversos elementos tales como creación de nuevas ideas o incrementos en la eficiencia (López Fernández, 2009).

La división del trabajo se refiere a la distribución de los individuos entre las partes estructurales de una organización (por ejemplo, departamentos, niveles en la jerarquía u ocupaciones, que existen en una sociedad, organización o industria) (Blau, 1970; Rushing 1967; Rushing y Davies 1970; Sager y Rosser, 2009). Esta distribución de deberes es una medida en que todo el trabajo diferenciado y diversificado funciona sobre la base de habilidades especializadas que requieren altos niveles de experiencia (Samuel y Mannheim, 1970).

Este grado de división de actividades o tareas (Baumgardner, 1988) implica que el trabajador tenga que adquirir habilidades para realizar estas tareas, la división del trabajo a

su vez influye en su decisión de inversión en capital humano (Kim, 1989). Los beneficios surgirán de la posibilidad de asignar trabajadores de mayor capacidad a tareas de mayor valor (Matsui y Postlewaite, 2000). La especialización requiere de una formación exhaustiva y experta (Blau et al., 1966; Hage y Aiken, 1967).

Para Weber (1947, mencionado en Sager y Rosser, 2009), la división del trabajo significaba la distribución de los deberes oficiales entre varios puestos. Blau (1970) definieron la división del trabajo como el número de puestos de trabajo en un departamento. Samuel y Mannheim (1970) hablan de la especialización como la medida en que todo el trabajo diferenciado y diversificado funciona sobre la base de habilidades especializadas que requieren altos niveles de experiencia.

Este nivel de especialización de un trabajo está determinado por el tiempo de formación de los participantes, reconociendo que el incentivo para invertir en capital humano en una actividad en particular está relacionado positivamente con el tiempo dedicado a esa actividad (Becker, 1985; Becker y Murphy, 1992; Samuel y Mannheim, 1970).

Además, esta decisión de inversión en capital humano del trabajador tiene dos aspectos primordiales. Primero, el trabajador decide cuánto capital acumular en determinadas habilidades (Samuel y Mannheim, 1970). Y segundo, cómo será esta especialización, ya sea especialización a profundidad o especialización en amplitud. La amplitud se refiere a que un trabajador puede capacitarse para una amplia gama de actividades dentro de un sector. La profundidad se refiere a que el trabajador puede aprender sólo una actividad específica dentro de ese sector (Kim, 1989).

La importancia de la especialización del trabajo como fuente de bienestar económico se ha centrado en distintas fuentes de beneficios económicos (Baumgardner, 1988a, 1988b; Matsui y Postlewaite, 2000). La primera, se refiere a las economías de escala, ya que la división de un trabajo complejo en tareas más simples permite. Estas inversiones producen rendimientos crecientes y, por lo tanto, proporcionan un incentivo para la división del trabajo al alientan a miembros idénticos a especializarse (Becker, 1985; Rosen, 1883).

La segunda fuente de beneficios de la especialización, se basa en asignar a los trabajadores con habilidades específicas a tareas para las que tienen una ventaja

comparativa (Matsui y Postlewaite, 2000). Otro beneficio económico es que la división del trabajo aumenta la productividad porque el rendimiento del tiempo dedicado a cada tareas suele ser mayor (Becker y Murphy, 1992). De esta manera, asignar personal con nivel superior de especialización a los puestos más altos aumenta la productividad (Rosen, 1982).

La mayor parte de los estudios empíricos muestran que una mayor variedad de especialistas proporcionan un conocimiento más amplio (Kimberly y Evanisko, 1981), crean un entorno apropiado para la creatividad y aumentan la fertilización cruzada de ideas (Aiken y Hage, 1971). También, manifiestan la importancia de la especialización en el desarrollo, implementación de nuevas ideas, y mejorar la adaptabilidad de la organización a su entorno y mejorar la productividad (Evan y Black, 1967; Palumbo, 1969; Aiken y Hage, 1971; Hage y Aiken, 1969; Baldrige y Burnham, 1973; Hage y Dewar, 1973; Paolillo y Brown, 1978; Kimberly y Evanisko, 1981).

Por lo planteado anteriormente, se formula la siguiente hipótesis:

$H_5$ : La especialización del personal tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros.

Por otro lado, se afirma que la esencia de la especialización es que las personas difieren en estatus y afiliación social, que ocupan diferentes posiciones y rangos, y que pertenecen a diferentes grupos y subunidades de diversos tipos (Blau, 1970), estas características o dimensiones que normalmente se atribuyen a la burocracia pueden ser variables medibles sistemáticamente para demostrar el grado en que las organizaciones son o no burocráticas (Hall, 1963) y conocer los procesos de especialización.

Estos enfoques consideran a la especialización como resultado de la diferenciación vertical, entendida como el número de niveles jerárquicos (Hage y Aiken, 1967). Estos estudios han encontrado que la especialización se asocia positivamente con la diferenciación vertical (Burns y Stalker, 1961; Hage y Aiken, 1967; Pugh et al., 1969).

Es decir, un mayor número de niveles jerárquicos fomentará que el personal tenga un mayor incentivo para especializarse y poder ocupar esos cargos. De igual manera, se podría esperar que la diferenciación funcional, entendida como el número de departamentos

funcionales, tenga un efecto positivo en la especialización, al dividir las tareas en áreas funcionales, el personal tenderá a especializarse y ocupar esos puestos de trabajo.

Por lo anterior se plantean las siguientes hipótesis:

$H_{5a}$ : La diferenciación vertical tiene un efecto positivo en la especialización de los Centros.

$H_{5b}$ : La diferenciación funcional tiene un efecto positivo en la especialización de los Centros.

También, se afirma que el tamaño de la organización tendrá influencia en la especialización del personal, siendo las organizaciones más grandes, las que más se especializan (Meyer, 1972). Por lo anterior se plantea la siguiente hipótesis:

$H_{5c}$ : El tamaño del Centro tiene un efecto positivo en la especialización.

#### **2.1.6. Centralización**

Como se discutió anteriormente en la sección de especialización, la configuración estructural de una organización no sólo refleja la división del trabajo, sino también la distribución de poder y de autoridad entre las posiciones organizacionales, refiriéndose a la centralización. La literatura, ha definido la centralización desde esas dos perspectivas. La primera, la distribución de poder para tomar decisiones políticas o laborales (Carter et al., 1994, Hage y Aiken, 1967; Van de Ven y Ferry, 1980), identificando al poder como la capacidad de un individuo para hacer que otro individuo cambie de alguna manera (Van de Ven y Ferry, 1980).

La segunda perspectiva, afirman que la centralización es el grado en que la autoridad formal tiene influencia sobre la toma de decisiones, esta relación descansa en los niveles más altos de una organización (Carter et al., 1994; Culebro, 1998; Bruns y Waterhouse, 1975; Evan, 1963; Hodge y Anthon, 2003; Mark, 1985; Fry y Slocum, 1984; Pugh et al., 1963). La centralización se caracteriza por determinar, derivado de las jerarquías formales, quién tiene derecho a tomar decisiones en la organización (Mark, 1985; Fry y Slocum, 1984).

Esta perspectiva incluye el alcance de control (Blau, 1970; Whisler et al., 1967), el número de niveles de supervisión y la proporción de personal supervisor (Melman, 1958). Cuanto mayor sea el número de niveles de supervisión y más amplio el alcance del control, mayor será la distribución de autoridad en muchos puestos. Cuanto más estrechos son los intervalos de control en cada nivel, más concentrada es la autoridad en el supervisor. Por tanto, el organigrama representa la estructura de poder y autoridad designada formalmente (Van de Ven y Ferry, 1980).

En una organización altamente centralizada los niveles más altos pueden tener la creencia de que deben estar involucrados en casi cualquier decisión y que son los únicos que tienen la visión y las habilidades necesarias para tomar decisiones (Hodge y Anthon, 2003; Fredrickson, 1986; Vargas-Hernández, 2011), esto derivado de un alto grado de autoridad jerárquica y altos niveles de participación en las decisiones sobre políticas y recursos (Andrews et al., 2009).

Mientras que, en una organización descentralizada sus directores dan por sentado que los empleados de niveles inferiores tienen la información, los conocimientos, las habilidades y el buen juicio para resolver los problemas que se vayan encontrando (Hodge y Anthon, 2003; Fredrickson 1986; Vargas-Hernández 2011), caracterizada por una baja autoridad jerárquica y una toma de decisiones altamente participativa (Andrews et al., 2009).

La centralización es la concentración del control interpersonal en unos pocos miembros, siendo el caso extremo de centralización aquel en el que un miembro tiene todo el control formal y percibido, y los otros miembros ninguno. El otro caso extremo es la descentralización donde todos los miembros tienen el mismo control percibido (un grupo de pares) (Whisler et al. 1967).

Aunque estas sutiles distinciones conceptuales entre poder y autoridad pueden ser útiles para propósitos teóricos, en esta tesis se tratan estos términos como sinónimos por razones prácticas y empíricas.

Asimismo, en la literatura se han hecho intentos por operacionalizar este concepto. Las medidas de control sugeridas en la literatura organizacional son: (1) compensación

individual, (2) percepciones de influencia interpersonal y (3) el alcance del control en la organización formal (Andrews et al., 2009; Hage y Aiken, 1967; Whisler et al., (1967).

Por ejemplo, Hage y Aiken (1967) midieron el grado de centralización con dos medidas. La primera medida, la denominan participación en la toma de decisiones, representada por cuánto participaban los ocupantes de los distintos cargos en las decisiones sobre la asignación de recursos y la determinación de las políticas de la organización, obteniendo esta medida mediante un cuestionario a los empleados.

La segunda medida, la denominaron distribución de poder entre las posiciones sociales, también la midieron a través de un cuestionario. Si a los ocupantes se les permite tomar sus propias decisiones laborales, entonces concluyeron que había poca dependencia de los superiores y, por tanto, poca dependencia de la jerarquía de autoridad para el control social. Por el contrario, si todas las decisiones laborales se remiten al ocupante del puesto inmediatamente superior en la cadena de mando, se trata de una gran jerarquía de autoridad (Hage y Aiken, 1967).

Por otro lado, Whisler et al., (1967) utilizaron tres medidas. La primera, la compensación individual, tomaron los salarios mensuales de cada individuo en cada departamento para esta medida de centralización. La segunda, el control perceptivo lo midieron pidiendo a todos los miembros de la organización que indicarán en una escala la cantidad de influencia que otros miembros de la organización, identificados por niveles jerárquicos, ejercían sobre los individuos en cada nivel de la jerarquía. La tercera, la medida de alcance del control, la indicaron como la extensión de control derivado de las jerarquías formales.

Cabe señalar que las medida de percepción de influencia interpersonal es un concepto restringido, ya que se ejerce sobre los que se percibe entre los miembros de la organización, lo que puede ser cambiante.

El grado en que la toma de decisiones está centralizada o descentralizada es un indicador clave de la manera en que una organización asigna recursos, determina políticas y objetivos, y aspira conocer cómo esta variable afecta el desempeño de las organizaciones.

En este sentido, algunas investigaciones afirman que la centralización perjudica el desempeño de la organización al evitar que los empleados de niveles inferiores tomen decisiones independientes, consagrando reglas y procedimientos inflexibles y socavando la capacidad de respuesta a las circunstancias ambientales cambiantes (Andrews et al., 2009).

Con una alta centralización existe la posibilidad de que se empleen políticas uniformes y pueden ignorar las características y los problemas de las divisiones y unidades de trabajo, conduciendo a demoras en el proceso decisorio debido al flujo de información de la cúspide a la base (Andrews et al., 2009; Moynihan y Pandey, 2005; Fiedler y Gillo, 1974). También se habla que la centralización inhibe la implementación de innovaciones (Hage, 1965).

Mientras que la descentralización se permite a los empleados no sólo compartir la toma de decisiones sobre las tareas del equipo, sino también involucrarse en decisiones más generales como el diseño de nuevos métodos de trabajo y la implementación de nuevos procesos de trabajo en toda la organización (Hempel et al., 2012), de esta manera aumentar las competencias colectivas (Vargas-Hernández, 2011).

Por lo anterior, se espera que la centralización se relacione negativamente con la productividad, ya que a medida que el poder se concentra en manos de unos pocos, hay menos oportunidades para la circulación de ideas y la creatividad que implica la diversidad de tareas (Burns y Stalker, 1961, mencionado en Hull y Hage, 1982; Hage y Aiken, 1969; Hage y Dewar, 1973; Kimberly y Evanisko, 1981; Koberg et al, 1996; OCDE, 2006; Palumbo, 1969; Paolillo y Brown, 1978; Thompson, 1965).

Aunque, las connotaciones negativas asociadas a la centralización son muy comunes también hay una parte de la literatura que afirma lo contrario al considerar que la centralización tiene la ventaja de proporcionar una mayor coordinación a través de una dirección central y política uniforme (Andrews et al., 2009; Carter et al., 1994; Glisson y Martin, 1980; Lenz, 1980; Whetten, 1978), y asociando los altos niveles de centralización con la eficacia administrativa (Mark, 1985), con el incremento de la producción (Whetten, 1978) y en general con el desempeño de la organización (Hart y Moore, 2005; Meijaard et al., 2005).

También, se ha encontrado que la centralización impulsa la innovación, mientras que en otras la obstruye (Evan y Black, 1967; Kimberly y Evanisko, 1981). Miller (1979)

encontró que esta relación variaba en magnitud y dirección de acuerdo con el camino evolutivo o de desarrollo que estaba siguiendo la organización.

Por lo anterior se plantea la siguiente hipótesis:

$H_6$ : La centralización tiene un efecto negativo en la productividad de los Centros.

Ahora bien, también hay estudios que relacionan la centralización con la especialización y con el tamaño de la organización. Postulan que la especialización tiene un efecto negativo en la centralización (Alchian y Demsetz, 1972; Hinings y Lee, 1971; Pugh et al., 1968), ya que a mayor centralización menor especialización (Child, 1972; Hage y Aiken, 1967).

En relación al tamaño, por un lado se afirman que el tamaño causa pérdida en el control por lo que las organizaciones deben adoptar una estrategia más centralizada para la toma de decisiones (Calvo y Wellisz, 1978; Bruns y Waterhouse, 1975), por otro lado, se afirma que derivado del crecimiento de la organización, la estructura organizacional se debe descentralizar para que la carga de trabajo se disperse en la organización y los niveles inferiores puedan resolver los conflictos de manera inmediata (Child, 1973).

Por lo planteado anterior se formulan las siguientes hipótesis:

$H_{6a}$ : La especialización tiene un efecto positivo en la descentralización.

$H_{6b}$ : El tamaño del Centro tiene un efecto negativo en la centralización.

### **3. Centros Públicos de Investigación CONACYT**

#### **3.1. Antecedentes de los Centros Públicos de Investigación**

Los Centros Públicos de Investigación CONACYT están regidos por la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT, 2013), en la cual en el Capítulo IX Artículo 47, define a los Centros como:

“...serán considerados como centros públicos de investigación las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que de acuerdo con su instrumento de creación tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica; que efectivamente se dediquen a dichas actividades; que sean reconocidas como tales por resolución conjunta de los titulares del CONACYT y de la dependencia coordinadora de sector al que corresponda el centro público de investigación, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito

Público para efectos presupuestales, y que celebren el convenio de administración por resultados que establece el presente Capítulo, para evaluar su desempeño y el impacto de sus acciones. Dicha resolución deberá publicarse en el Diario Oficial de la Federación. El CONACyT tomará en cuenta la opinión del Foro Consultivo Científico y Tecnológico”.

Los Centros Públicos de investigación fueron fundados principalmente entre la década de los setenta a los noventa, y un centro creado en el 2000. Las motivaciones para estas creaciones incluyeron la necesidad de contar con becas, la capacitación de recursos humanos en áreas particulares, la atención a sectores específicos como las industrias del calzado y la joyería, o agroindustriales como el henequén y el guayule, como centros multidisciplinarios para apoyar el desarrollo regional y manejo de recursos naturales o para atender grandes proyectos considerados estratégicos en ese momento.

La creación de la mayoría de los Centros obedeció a una política de descentralización de la ciencia y tecnología del gobierno, con el objeto de estudiar y proponer soluciones a problemas nacionales y regionales, en una concepción del desarrollo enfocada el proceso de industrialización y manejo de recursos naturales (CONACYT, 2006).

En este sentido, fueron diseñados como una lógica lineal de innovación, en un proceso que propone transitar mediante etapas sucesivas, desde la ciencia básica hasta la innovación y difusión. Bajo dicho enfoque, se supone que la presencia de instituciones en diferentes regiones y asociados en cientos sectores, sería suficiente para que a través de la investigación se llegará a detonar el desarrollo tecnológico.

Con estas estrategias se generaron los Centros con capacidades que actualmente sostienen una actividad de generación de conocimiento, formación de recursos humanos de alto nivel, desarrollo y transferencia de tecnológica y difusión de conocimiento científico a el sistema económico.

A continuación se hace una revisión documental de las características de los Centros en relación a su historia, tomando en cuenta su ubicación, fecha de fundación como Centro y figura jurídica.

Figura 3.1 Localización geográfica de los Centros Públicos de Investigación CONACYT



Fuente: Elaboración propia con base en los sitios web de los Centros.

Tabla 3.1

*Características de los Centro Públicos de Investigación CONACYT*

	<b>Centro Público de Investigación</b>	<b>Siglas</b>	<b>Estado</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Figura Jurídica</b>
1	Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, AC."	CENTROGEO	Cd. De México	15-ago-79	AC
2	Centro de Investigación en Matemáticas; A.C.	CIMAT	Guanajuato	16-abr-80	AC
3	Centro de Investigación en Materiales Avanzados; S.C.	CIMAV	Chihuahua	25-oct-94	SC
4	CIATEC; A.C. Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas	CIATEC	Guanajuato	13-feb-76	AC
5	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C	CIATEJ	Jalisco	24-ago-76	AC
6	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica	CIDETEQ	Querétaro	26-sep-91	SC
7	Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C	CIDE	Cd. De México	25-nov-74	AC
8	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste	CIBNOR	Baja California Sur	21-oct-75	SC
9	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.	CICY	Yucatán	16-nov-79	AC
10	Centro de Investigaciones en Óptica A.C	CIO	Guanajuato	18-abr-80	AC
11	CIATEQ, A.C. Centro de Tecnología Avanzada	CIATEQ	Querétaro	09-nov-78	AC
12	El Colegio de la Frontera Norte A.C.	COLEF	Baja California	06-ago-82	AC
13	El Colegio de Michoacán A.C.	COLMICH	Michoacán	15-ene-79	AC
14	Instituto de Ecología; A.C.	INECOL	Veracruz	07-ago-75	AC
15	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	CIAD	Sonora	16-mar-82	AC

	Centro Público de Investigación	Siglas	Estado	Fecha de inicio	Figura Jurídica
16	El Colegio de San Luis A.C.	COLSAN	San Luis Potosí	22-ene-97	AC
17	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.	IPICYT	San Luis Potosí	24-nov-00	AC
18	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial	CIDESI	Querétaro	09-mar-84	OD
19	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	CICESE	Baja California	18-sep-73	OD
20	Centro de Investigaciones en Química Aplicada	CIQA	Coahuila	02-nov-76	OD
21	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	CIESAS	Cd. De México	19-sep-73	OD
22	El Colegio de la Frontera Sur	ECOSUR	Quintana Roo	02-dic-74	OD
23	Instituto de Investigaciones Doctor José María Luis Mora	INSTITUTO MORA	Cd. De México	24-sep-81	OD
24	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	INAOE	Puebla	12-nov-71	OD
25	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.	COMIMSA	Coahuila	12-oct-94	SA de CV

Fuente: Elaboración propia con base en las páginas web de los CPI.

\*AC = Asociación Civil , OD = Organización Descentralizada , SC= Sociedad Civil, AC = Asociación Civil de Capital Variable.

Tabla 3.2

*Inicios de Centro Públicos de Investigación CONACYT*

	CPI Siglas	Inicios históricos
1	CENTROGEO	Tiene sus antecedentes en el Centro de Investigación Científica “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. surgido por acuerdo presidencial con el objetivo de recopilación, edición, publicación y difusión de obras del Ing. Tamayo.
2	CIMAT	Un grupo de académicos de la UNAM fundó este Centro como una institución dedicada a la investigación básica en el campo de las matemáticas y al crecimiento de esta ciencia como área de formación a nivel de educación superior.
3	CIMAV	Surgió como una necesidad a nivel nacional para enlazar las actividades de otros centros afines y generar una oferta de servicios para la industria de México, principalmente en el norte del país.
4	CIATEC	Surgió por la necesidad de la industria del calzado del Estado de Guanajuato al concluir que era importante disponer de apoyos tecnológicos para el control de calidad. Originalmente se denominó Centro de Investigaciones y Asistencia tecnológica DEL Estado de Guanajuato, A.C (CIATEG); en 1994 cambió su denominación a Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado, A.C.
5	CIATEJ	Surgió después de la iniciativa de un grupo de empresarios del ramo de la joyería del estado de Jalisco al exponer su necesidad de asesoría tecnológica al Instituto Mexicano de Comercio Exterior y al Departamento de Economía del Estado. En sus inicios se integró como un equipo técnico para elaborar el anteproyecto, y establecer posteriormente el Centro.
6	CIDETEQ	Fue creado como una sociedad civil con el propósito de ser un Centro Público de Investigación con el reto de responder a la necesidad de vincular la industria con la academia y la investigación.
7	CIDE	El Centro surge por el proyecto de Trinidad Martínez Tarragó de crear un centro especializado en la enseñanza de la economía a nivel posgrado. Así como de un grupo de asesores y colaboradores presidenciales encabezado por Francisco Javier Alejo y Horacio Flores de la Peña quienes buscaban la creación de un centro de alto nivel dedicado a la investigación de la economía pública. Se unió, un grupo de profesores e intelectuales sudamericanos que se exiliaron en México tras el ascenso de dictaduras militares en sus países.

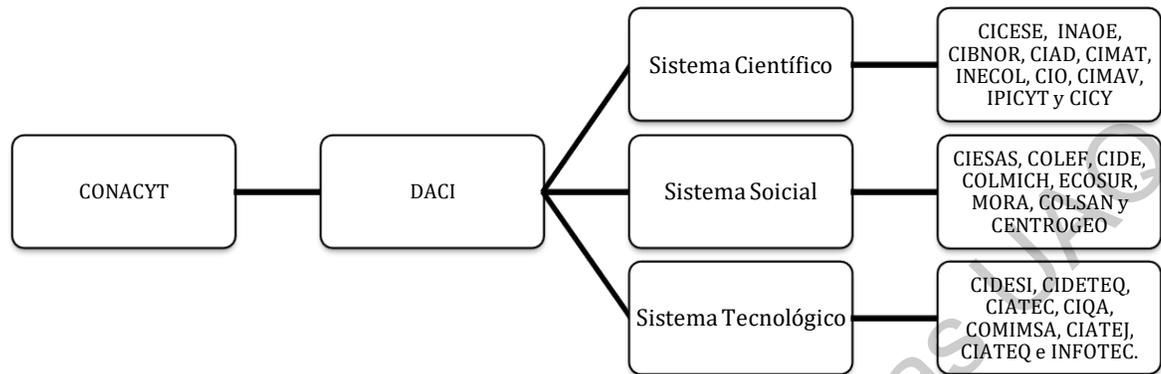
	<b>CPI Siglas</b>	<b>Inicios históricos</b>
8	CIBNOR	Se creó mediante decreto del Gobierno del Estado de Baja California Sur y el CONACYT. En su primera denominación fue conocido como Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz, para adoptar el nombre actual a partir de 1994. Su objetivo inicial fue promover el desarrollo científico y tecnológico en la región.
9	CICY	Se inició con la finalidad de resolver los problemas henequeros, y para mejorar la producción del mismo. Se constituyó el Centro como una asociación civil entre el CONACYT, La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), la Universidad Autónoma de México (UNAM), el Centro de investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) y el Gobierno del Estado de Yucatán.
10	CIO	El CONACYT tuteló la fundación del Centro de Investigaciones en Óptica, Asociación Civil, (CIO), en la ciudad de León Guanajuato. Dicho proceso de creación en un acto protocolario en la que se firmó acta constitutiva de la nueva institución con las firmas de las autoridades de dicha época, por el CONACYT, Rector de la UNAM, Gobernador Constitucional del Estado de Guanajuato y Presidente del Ayuntamiento Constitucional de la Ciudad de León Guanajuato.
11	CIATEQ	Se creó para impulsar a las industrias en la rama de metalmecánica y conexas, capacitación de recursos humanos, realizar estudios científicos y técnicos.
12	COLEF	Creado a partir de los niveles contrastantes entre México y Estados Unidos, y la necesidad de desarrollar un programa de estudios fronterizos enfocados a los intereses nacionales del país. De 1983 a 1991 se fundan las sedes regionales en: Mexicali, Matamoros, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Nogales, Monterrey y Piedras Negras.
13	COLMICH	Creado por la necesidad de diversificar los espacios para el trabajo científico, cerca de la realidad socio-cultural de la provincia lejos de los obstáculos de la capital. El Colegio inició con dos centros: Estudios Antropológicos y Estudios Históricos. Después aumentó otros dos: Estudios Rurales y Estudio de las Tradiciones. En 2001 el Colegio se extiende a la cercana población de La Piedad, donde se estableció el Centro de Estudios Arqueológicos y ahí así en 2002 se crea el Centro de Estudios de Geografía Humana. Se instala en La Piedad a partir de 2009, el Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio (LADIPA).
14	INECOL	Se fundó gracias a la coyuntura política existente en ese momento, apoyando la iniciativa de la creación de centros de investigación. El Dr. Gonzalo Halfiter, que era Director de Graduados e Investigación Científica del Instituto Politécnico Nacional, decide junto con un grupo de investigadores de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, llevar a cabo un proyecto para la creación de una institución dedicada a la ecología, dada la necesidad de fortalecer e impulsar la investigación en este campo en el país.
15	CIAD	Tuvo como predecesor al Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores del Noroeste (IIESNO) fundado como una asociación civil privada. El IIESNO inició para promover la investigación científica multidisciplinaria y crear una conciencia social a nivel regional. El Centro fue orientado al área de alimentos, desarrollo y recursos naturales.
16	COLSAN	Fue creado como Centro de Investigación regional de alta especialidad en Ciencias Sociales y Humanidades para contribuir a la formación de recursos humanos en la región Centro Norte del país, así como para desarrollar investigación científica básica y aplicada para la atención de problemas regionales y locales principalmente.
17	IPICYT	Fue establecido con el propósito de proveer a la región de un espacio alternativo para el cultivo de las ciencias naturales y exactas, así como para desarrollar tecnológicas vinculadas a la solución de problemas a nivel nacional.
18	CIDESI	Surgió por decreto presidencial, debido a la dificultad de adquirir tecnología extranjera que permitiera satisfacer las necesidades básicas del país.
19	CICESE	Se fundó por decreto presidencial, fue creado por el gobierno federal como parte de la iniciativa para descentralizar las actividades científicas y modernizar el país. Inició sus actividades de investigación entre la UNAM y el CONACYT para estudios oceanográficos en aguas adyacentes al territorio nacional.

	<b>CPI Siglas</b>	<b>Inicios históricos</b>
20	CIQA	Surgió por decreto presidencial, a partir de un proyecto de estudios del guayule en colaboración con la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) y para mantenerlo en el ámbito académico de la UNAM y CONACYT.
21	CIESAS	Fundada por decreto presidencial, resultó por la escasa incidencia de las disciplinas sociales en los programas de desarrollo que se aplicaban a regiones indígenas y por las deficiencias en la docencia universitaria. Pasó de ser un Centro de Investigación Superior del Instituto Nacional de Antropología e Historia a su nombre actual.
22	ECOSUR	El Centro se creó después de que los intereses confluentes de las instituciones para el desarrollo de capacidades científicas enfocadas a la problemática de las áreas tropicales del país, llevaron a la organización del Centro.
23	INSTITUTO MORA	Tiene sus inicios en la Asociación de Bibliotecas Mexicanas A.C, en la casa del político Valentín Gómez Farfás, Su finalidad era albergar un acervo bibliográfico especializado en historia de México y fue el antecedente del Centro. El nombre que adoptó después fue el del Dr. José María Luis Mora, político y escritor del siglo XIX.
24	INAOE	Se creó mediante decreto Presidencial, resultó de la transformación del Observatorio Astrofísico Nacional de Tonanzintla (sin operaciones) en un instituto para formación de profesionales en astrofísica, óptica y electrónica.  Reestructurado por el decreto en el año 2000, actualmente el Instituto se rige por su decreto de reestructuración vigente publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 13 de octubre de 2006. El Instituto cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía de decisión técnica, operativa y administrativa.
25	COMIMSA	Se creó como consecuencia de la privatización de la Siderúrgica Mexicana (SIDERMEX), Inicio a partir de una estructura conformada por grupos de investigación en áreas que incluían temas de la industria siderúrgica.

Fuente: Elaboración propia con base en CONACYT (2016).

Hasta el 2015 los Centros Públicos de Investigación CONACYT estaban divididos en áreas del conocimiento: Ciencias Exactas y Naturales; Desarrollo Tecnológico; Ciencias Exactas y Naturales; y Ciencias Sociales y Humanidades. Además, se encontraban organizados en tres subsistemas: tecnológicos, científicos y sociales (Figura 3.2). Esta forma de organización probó ser insuficiente a la integración del sistema por la poca o escasa y limitada interacción entre los Centros.

Figura 3.2 Subsistemas de los Centros Públicos de Investigación hasta 2015



Fuente: Elaboración propia con base en CONACYT, 2016.

El esquema lineal de innovación adoptado en los inicios de los Centros fue reestructurado en 2017 como parte de un plan estratégico del CONACYT. El objetivo de la reorganización de los Centros fue adaptar nuevas formas de trabajo del Sistema de Centros Públicos de Investigación, mediante la integración y fortalecimiento, para generar investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación orientadas a resolver los problemática nacionales (CONACYT, 2017).

Derivado de la reestructuración de los Centros en 2017, estos se agruparon en áreas del conocimiento más amplias, que además sirvieron como grupos de coordinaciones para los Centros (CONACYT, 2017).

- Materiales, manufactura avanzada y procesos industriales: Investigación y Desarrollo tecnológico y oferta de servicios de alta calidad: Herramientales; Pruebas, mecánica y caracterización de materiales; Ingeniería de Plantas y procesos; Sistemas mecánicos; Diseño y fabricación de prototipos; Metrología; Control y Automatización de Sistemas; Microelectrónica; Robótica y mecatrónica; Nanotecnología; y Química aplicada/polímeros.
- Física, matemáticas y ciencias de los datos: Ciencias de la Tierra; Astrofísica; Óptica; Electrónica; Desarrollo de nuevos materiales; Matemáticas Aplicadas; Logística y Cadena de Suministro y Desarrollo de Software; y Telecomunicaciones.
- Medio ambiente, salud y alimentación: Ciencias ambientales; Biodiversidad; Manejo de los recursos naturales; Ciencias del agua; Ordenamiento ecológico y territorial;

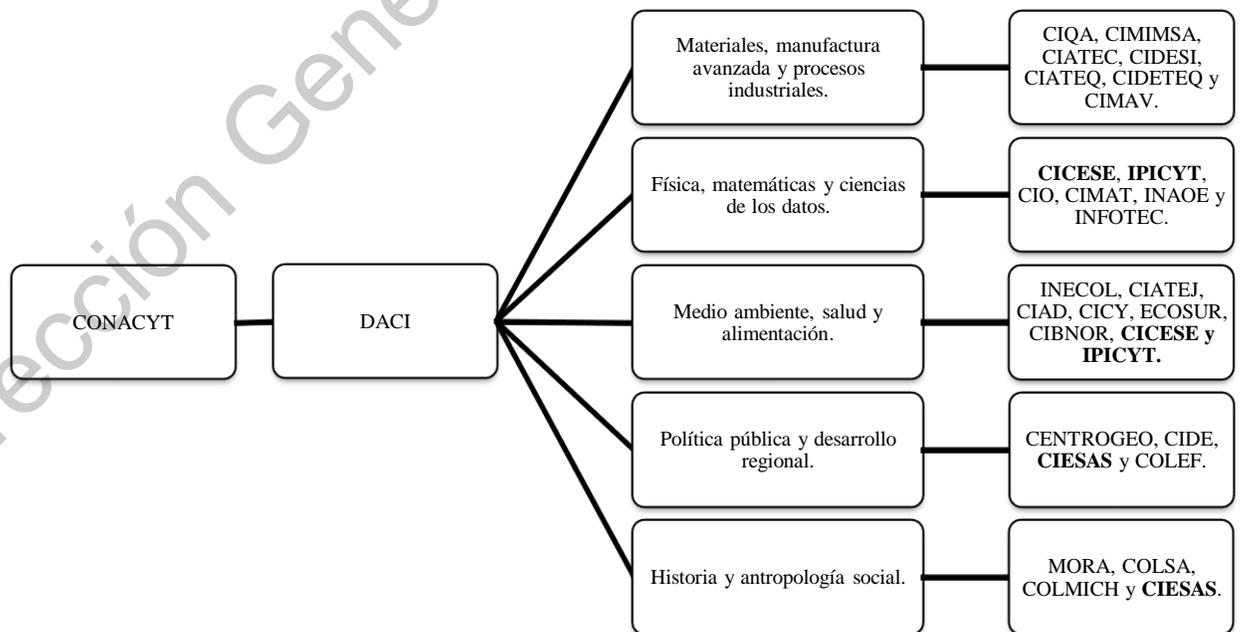
Remediación ambiental; Sistemas de producción de alimentos; Tecnología de alimentos; Salubridad alimentario, salud pública; y Biotecnología.

- Política pública y desarrollo regional: Geografía política, económica y social; Migración; Política regional y local; Administración pública; Economía; Educación; Estudios políticos; Estudios jurídicos; y Estudios internacionales.
- Historia y antropología social: Antropología, Patrimonio cultural; Lingüística; Historia; y Estudios literarios.

La Dirección Adjunta de Centros de Investigación (DACI) realizó la nueva clasificación de las coordinaciones basándose en los proyectos externos realizados en los Centros en los años 2014 y 2015, siendo 5,265 proyectos los tomados en cuenta. Posteriormente, se calculó el porcentaje de cada Centro dentro de cada Coordinación, siendo así la asignación de su Coordinación, además de identificar a aquellos Centros que tuvieran una actividad no mayoritaria en la Coordinación (CONACYT, 2017).

Como se muestra Figura 3.3 en la las cinco Coordinaciones con sus Centros correspondientes, en la que tres Centros (CICESE, IPICYT y CIESAS) son parte de más de una coordinación ya que tenían proyectos relacionados con esas coordinaciones.

Figura 3.3 Reestructuración de los subsistemas de los Centros Públicos de Investigación 2015



Fuente: Elaboración propia basada en CONACYT, 2015.

Además de establecer las coordinaciones se establecieron 9 consorcio, con el objetivo de generar y aprovechar la infraestructura, equipamiento y personal más adecuado para atender los temas en cuestión y su puesta a disposición ante el personal científico y tecnológico de los Centros involucrados (CONACYT, 2015):

Tabla 3.3

*Reestructuración de los Centro Públicos de Investigación CONACYT*

Nombre del consorcio	Área de estudio	Integrantes	
<b>Manufactura avanzada</b>			
CITTA	Automotriz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIDESI</li> <li>• CIDETEQ</li> <li>• CIATEC</li> <li>• COMIMSA</li> <li>• CIMAV</li> <li>• CIATEQ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIQA</li> <li>• INAOE</li> <li>• IPICYT</li> <li>• CIMAT</li> <li>• INFOTEC</li> <li>• CIO</li> </ul>
CENTA	Aeronáutica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIDESI</li> <li>• CIDETEQ</li> <li>• CIATEC</li> <li>• COMIMSA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIMAV</li> <li>• CIATEQ</li> <li>• CIQA</li> <li>• INAOE</li> </ul>
MTH	Metalurgia y Minería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIDESI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMIMSA</li> </ul>
Consorcio de Innovación Textil y Manufactura 4.0 de Hidalgo	Óptica aplicada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIATEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIQA</li> </ul>
Centro de Desarrollo de Manufactura Avanzada para la Industria Electrónica del Estado de Jalisco	Energía – hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIDESI</li> <li>• CIMAV</li> <li>• CICESE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INAOE</li> <li>• CIATEJ</li> <li>• CIO</li> </ul>
CONMAD	Agroalimentario – Biotecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIDESI</li> </ul>	
<b>Energía renovable</b>			
COA	Agroalimentario – Biotecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CICESE</li> <li>• INAOE</li> <li>• INECOL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECOSUR</li> <li>• CIO</li> </ul>
<b>Hidrocarburos</b>			
Consorcio Cd. Del Carmen	Políticas Públicas, Geomántica y Big Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIDESI</li> <li>• COMIMSA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIQA</li> </ul>
CLEMA	Estudios metropolitanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIDESI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMIMSA</li> </ul>
<b>Agroalimentarios</b>			
ADESUR	Políticas Públicas, Geomántica y Big Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAD</li> <li>• CIATEJ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CICY</li> </ul>
Consorcio Agro-Hidalgo	Agroalimentario – Biotecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIATEJ</li> </ul>
COITTEC	Agroalimentario – Biotecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIQA</li> <li>• CIAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIATEJ</li> <li>• CIBNOR</li> </ul>
CIIDZA	Agroalimentario – Biotecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIQA</li> <li>• CIAD</li> <li>• CIATEJ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIBNOR</li> <li>• COLSAN</li> </ul>
CIDEA	Consorcio de innovación textil y manufactura 4.0 de Hidalgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIATEC</li> <li>• CIATEQ</li> <li>• CIQA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIAD</li> <li>• CIATEJ</li> </ul>
CONVID	Logística y Distribución, Energía y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CICESE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COLEF</li> </ul>

Nombre del consorcio	Área de estudio	Integrantes
	Manufactura Avanzada.	• CIAD
<b>Multidisciplinario sociales</b>		
INTELNOVA	Energía – hidrocarburos.	• CIMAT • INFOTEC • CIDE
CentroMet	Agroalimentario – Biotecnológico	• CIDESI • INFOTEC • INSTITUTO MORA • COLEF • CIDE
CIDIGLO	Automotriz	• CICY • COLSAN • COLMICH • CIESAS
CITLAX	Agroalimentario – Biotecnológico	• CIDETEQ • COMIMSA • CIQA

Fuente: Elaboración propia en base en Conacyt, 2017.

### 3.2. Evaluación de los Centros Públicos de Investigación CONACYT

De acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología en el Capítulo IX. Artículo 48. los Centros Públicos de Investigación gozarán de autonomía de decisión técnica, operativa y administrativa en los términos de la LCyT (LCyT, 2013).

Esta Ley también establece en ese artículo que los Centros regirán sus relaciones con las dependencias de la Administración Pública Federal y con el CONACyT conforme a los convenios de administración por resultados. Dichos convenios contienen en lo general (LCyT, 2015):

- I. El programa de mediano plazo, que incluya proyecciones multianuales financieras y de inversión.
- II. El programa anual de trabajo que señale objetivos, estrategias, líneas de acción y metas comprometidas con base en indicadores de desempeño.
- III. Los criterios e indicadores de desempeño y evaluación de resultados de actividades y proyectos que apruebe su órgano de gobierno.
- IV. Las demás que se establezcan conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Dentro de tal convenio denominado “Convenios de administración por resultados (CAR)” se establecen los criterios e indicadores de desempeño y evaluación de resultados de actividades y proyectos, estos criterios se enlistan a continuación:

Tabla 3.4

*Criterios de evaluación CAR de los Centro Públicos de Investigación CONACYT*

	<b>Categoría</b>	<b>Indicador</b>	<b>Formula</b>
1	<b>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA</b>	Generación de conocimiento de calidad	Número de publicaciones arbitradas / Número de investigadores del Centro
2		Proyectos externos por investigador	Número de proyectos de investigación financiados con recursos externos / Número de investigadores del Centro
3	<b>FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO</b>	Calidad de los posgrados	(Número de programas registrados en el PNPC de reciente creación + 2* Número de programas registrados en el PNPC en desarrollo + 3* Número de programas registrados en el PNPC consolidado + 4*Número de programas registrados en el PNPC de competencia internacional) / 4* Número de programas de posgrado reconocidos por CONACYT en el PNPC.
4		Generación de recursos humanos especializados	(Número de alumnos graduados en programas de especialidad del PNPC + Número de alumnos graduados en programas de maestría del PNPC + Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC) / Número de investigadores del Centro
5	<b>TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN</b>	Proyectos interinstitucionales	Número de proyectos interinstitucionales / Número de proyectos de investigación
6		Transferencia de Conocimiento	Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental firmados vigentes alineados al PECITI en el año n / Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental firmados vigentes alineados al PECITI en el año n-1
7		Propiedad industrial solicitada	(Número de solicitudes de patentes + Número de solicitudes de modelos de utilidad + Número de solicitudes de diseños industriales en el año n) / (Número de solicitudes de patentes + Número de solicitudes de modelos de utilidad + Número de solicitudes de diseños industriales en el año n-1)
8	<b>DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN</b>	Actividades de divulgación por personal de C y T	Número actividades de divulgación dirigidas al público en general / Número personal de ciencia y tecnología
9	<b>CULTURA ORGANIZACIONAL</b>	Grado de satisfacción personal	(Satisfacción total / Número de empleados) * 100
10		Nivel de desarrollo organizacional	Total de desarrollo organizacional / Total de las dimensiones
11	<b>GESTIÓN PRESUPUESTAL</b>	Índice de sostenibilidad económica	Monto de ingresos propios / Monto de presupuesto total del centro.
12		Índice de sostenibilidad económica para la investigación	Monto Total obtenido por proyectos de investigación financiados con recursos externos / Monto total de recursos fiscales destinados a la investigación

Fuente: Elaboración propia con base en CIAD (2015).

Estos indicadores son parte de una autoevaluación que el Centro hace cada año, resultados que presenta ante la Dirección Adjunta de Centros de Investigación. Esta Dirección Adjunta emitirá una evaluación del Centro conforme a la LCyT en el Artículo 60 en el que se establece (Decreto LCyT , 2006):

“Para la evaluación de los convenios de administración por resultados, la dependencia coordinadora de sector y el CONACyT propondrán al órgano de gobierno del centro los mecanismos de evaluación externa de carácter sustantivo en los términos de esta Ley. Al efecto se realizarán las siguientes evaluaciones: I. La evaluación de resultados y de impactos de las actividades y resultados científicos, de investigación y docentes a cargo de un grupo de expertos o por una empresa especializada de reconocida experiencia y prestigio, y II. La evaluación de sus actividades y resultados administrativos y financieros de acuerdo con los esquemas de auditoría gubernamental”.

Esta evaluación final, con calificación sobre 100, tiene los siguientes criterios y ponderaciones:

- Cumplimiento de las metas de indicadores CAR (40%).
- Dictamen del Comité Externo de Evaluación (20%).
- Gestión administrativa (20%).
- Planeación y gestión presupuestal (20%).
- Participación del Centro en la integración del sistema (puntos adicionales).

Así, con esta calificación, la Dirección Adjunta emite un dictamen sobre el Centro con recomendaciones de acuerdo con su calificación.

#### **4. Metodología**

En este capítulo se presenta el diseño metodológico, variable de estudio, indicadores, hipótesis y método de recolección de datos.

##### **4.1. Diseño de la investigación**

De acuerdo con Yin (1994) existen seis clases de estudio de casos que pueden ser identificados. Primero, la investigación puede estar basada en simples o múltiples estudios de casos. Simple, cuando se refiere a una organización y múltiples cuando participan dos o más organizaciones. Luego los estudios de casos simples o múltiples pueden ser: descriptivos, exploratorios y explicativos.

En la presente tesis se utilizaron múltiples casos explicativos, desde el nivel organizacional (Wengel *et al.*, 2000) relacionado con la estructura general de los Centros en su conjunto. La selección de los casos de estudio se determinó intrínsecamente, al ser preseleccionado por el investigador (Stake, 2007). Como se discutió en la sección 2.2.2 el enfoque desde el que se estudió la innovación organizacional fue a través de las variables

estructurales, el objetivo de este enfoque es identificar las características estructurales de la organización (Lam, 2004), y determinar su efectos en la productividad de los Centros.

Los casos de estudio seleccionados tienen características similares en cuatro aspectos: estructura organizacional, estructura presupuestal, estructura de actividades y estructura de evaluación. Las características diferenciales de cada Centros son: tamaño, ubicación, año de fundación, personalidad jurídica y área de estudio al que enfocan su estructura de actividades. La clasificación del tamaño (chico, mediano, grande) se basó en la estratificación utilizada por la Secretaría de Economía.

Los datos de los veinticuatro Centros Públicos de Investigación (CPI) fueron tomados de fuentes primarias: informes anuales; estados de resultados; documento jurídico de nombramientos; estructura orgánica aprobada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; presupuesto de Egresos de la Federación; descripción de puesto y anuarios (1,734 documentos revisados en total).

Se utilizó una metodología cuantitativa longitudinal a través de datos de panel de once años (2010-2020) correspondiente a las variables estructurales de innovación organizacional como variables independientes y diez años (2010-2019) correspondientes a la productividad como variable dependiente de los Centros Públicos de Investigación.

Los datos del panel nos permitieron controlar las variables que no se puede observar o medir, como factores culturales de los Centros, diferencias en las prácticas de los Centros, o variables que cambian con el tiempo pero no entre los Centros, por ejemplo, las políticas nacionales en Ciencia y Tecnología, regulaciones y acuerdos para los Centros Públicos de Investigación.

#### **4.2. Variables de Estudio**

Con base en la selección del sujeto de estudio y el planteamiento del problema, se identificaron las variables independientes y la variable dependiente como se describe a continuación:

Variable Independiente: *Innovación Organizacional*.

Variable Dependiente: *Desempeño de la organización*.

## 4.1. Indicadores

**Innovación Organizacional.**  
Variables estructurales de Innovación Organizacional

**Desempeño de la organización**  
Productividad

## 4.2. Hipótesis de Investigación

De acuerdo con lo discutido en la sección 2.1 se plantearon las hipótesis de investigación de esta tesis, identificadas por cada variable estructural de la innovación organizacional. A continuación, se hace un resumen de las hipótesis, el efecto sobre la productividad y el fundamento teórico que respalda el planteamiento de la hipótesis

Tabla 4.1.

*Justificación de hipótesis basada en la teoría*

Hipótesis	Efecto	Fundamentación teórica
$H_1$ : La Intensidad Administrativa tiene un efecto <b>positivo</b> en la productividad de los Centros.	Positivo	Daft y Becker, 1978; Damanpour, 1987; Meier, Polinard y Wrinkle 2000; Smith y Larimer 2004; Pondy, 1969.
	Negativo	Bidwell y Kasarda, 1975; Meier y Bohte 2001.
$H_{1a}$ : El tamaño del Centro se relaciona negativamente con la intensidad administrativa.	Positivo	Akers y Campbell, 1970; Graicunas, 1937; Leslie y Rhoades, 1995; Lioukas y Zerokostas 1982; Terrain y Mills, 1955.
	Negativo	Anderson y Warkov, 1961; Andrews y Boyne, 2009a; Andrews y Boyne, 2009b; Blau, 1970; Holdaway y Blowers, 1971; McKinley, 1987; Pondy, 1969; Rutherford, 2016.
$H_{1b}$ : La relación entre el tamaño de la organización y la intensidad administrativa es no lineal (forma U).		Akers y Campbell, 1970; Leslie y Rhoades, 1995; Meier y Bohte 2001.
$H_{1c}$ : La intensidad administrativa se relaciona positivamente con la diferenciación funcional.	Positivo	Anderson y Warkov, 1961; Pondy, 1969.
$H_{1d}$ : La intensidad administrativa se relaciona positivamente con la especialización.	Positivo	Anderson y Warkov, 1961; Bidwell y Kasarda, 1975; Blau 1970; Child, 1972; Kimberley, 1976; Mckinley, 1987; Rushing 1967; Thompson, 1965.
$H_2$ : La Diferenciación Vertical tiene un efecto <b>negativo</b> en la productividad de los Centros.	Negativo	Hull y Hage, 1982.
$H_3$ : La Diferenciación Funcional tiene un efecto <b>positivo</b> en la productividad de los Centros.	Positivo	Baldrige y Burnham, 1975.
$H_4$ : La Longevidad del Director General en los Centros tiene un efecto <b>positivo</b> en la productividad de los Centro.	Positivo	Kimberly y Evanisko, 1981.
$H_5$ : La Especialización tiene un efecto <b>positivo</b> en la productividad de los Centros.	Positivo	Aiken y Hage, 1971; Becker, 1985; Becker y Murphy, 1992; Baldrige y Burnham, 973; Baumgardner, 1988a, 1988b; Evan y Black, 1967; Hage y Aiken, 1969; Hage and Dewar, 1973; Kimberly y Evanisko, 1981; Matsui y Postlewaite, 2000; Palumbo, 1969; Paolillo y Brown, 1978; Rosen, 1982; Rosen, 1883.
$H_{5a}$ : La diferenciación vertical tiene un efecto positivo en la especialización.	Positivo	Burns y Stalker, 1961; Hage y Aiken, 1967; Pugh et al., 1969.
$H_{5b}$ : La diferenciación funcional tiene un efecto positivo en la especialización.	Positivo	Burns y Stalker, 1961; Hage y Aiken, 1967; Pugh et al., 1969.

Hipótesis	Efecto	Fundamentación teórica
$H_{5c}$ : El tamaño del Centro tiene un efecto positivo en la especialización.	Positivo	Meyer, 1972
$H_6$ : La Centralización tiene un efecto <b>negativo</b> en la productividad de los Centros.	Positivo	Andrews y Walker, 2009; Carter et al., 1994; Evan y Black, 1967; Glisson y Martin, 1980; Lenz, 1980; Hart y Moore, 2005; Kimberly y Evanisko, 1981; Mark, 1985; Meijaard et al., 2005; Miller, 1979; Whetten, 1978.
	Negativo	Andrews et al., 2009; Burns y Stalker, 1961; Fiedler y Gillo, 1974; Hage, 1965; Hage y Aiken, 1969; Hage y Dewar, 1973; Hempel et al., 2012; Kimberly y Evanisko, 1981; Koberg et al, 1996; Moynihan y Pandey, 2005; OCDE, 2006; Palumbo, 1969; Paolillo y Brown, 1978; Thompson, 1965; Vargas-Hernández, 2011.
$H_{6a}$ : La especialización tiene un efecto positivo en la descentralización.	Positivo	Alchian y Demsetz, 1972; Child, 1972; Hage y Aiken, 1967; Hinings y Lee, 1971; Pugh et al., 1968).
$H_{6b}$ : El tamaño del Centro tiene un efecto negativo en la centralización.	Positivo	Bruns y Waterhouse, 1975; Calvo y Wellisz, 1978.
	Negativo	Child, 1973.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4.2 se presenta cada variable, su indicador y la fuente de información de la cual se recabaron los datos para generar la base de datos por cada Centro y para el posterior cálculo de cada variable.

Tabla 4.2.

*Relación de las variables con el indicador*

Dimensión	Factor	Indicador	Origen de la Información
Variables Independientes	$X_1$ Intensidad administrativa	Número de plazas administrativas en los cargos superiores de 2010 a 2019.	Informe Anuales Estados de Resultados Documento Jurídico de Nombramientos Presupuesto de Egresos de la Federación
	$X_2$ Diferenciación vertical	Número de niveles jerárquicos de 2010 a 2019.	Estructura orgánica aprobada por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Anuarios Presupuesto de Egresos de la Federación
	$X_3$ Diferenciación funcional	Número de departamentos funcionales de 2010 a 2019.	Estructura orgánica aprobada por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Anuarios Presupuesto de Egresos de la Federación
	$X_4$ Longevidad de los administradores	Promedio de años en el cargo de Director General de 2010 a 2019.	Informe Anuales Estados de Resultados Documento Jurídico de Nombramientos
	$X_5$ Especialización	Metodología adaptada de Labovitz y Gibbs (1964).	Estructura orgánica aprobada por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Anuarios Presupuesto de Egresos de la Federación

	$X_6$ Descentralización	Metodología adaptada de Whisler (1964).	Estructura orgánica aprobada por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Anuarios Presupuesto de Egresos de la Federación
Variable Dependiente	Productividad	Calificación de productividad de los Centros a través del Convenio de Administración por Resultados del sistema Conacyt.	Sistema de Centros Públicos de Investigación de CONACYT. Solicitud de documentación a los Centros a través de la plataforma de transparencia.

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Resultados

Para analizar el efecto de las variables estructurales de innovación organizacional (intensidad administrativa, diferenciación vertical, longevidad, diferenciación funcional, especialización y centralización) sobre la productividad de los Centros se estimó un modelo de panel de efectos fijos y un modelo de panel de efectos aleatorios, este último para probar si los efectos fijos eran sistemáticamente diferentes o simplemente aleatoriamente diferentes de un Centro a otro.

En el modelo de efectos aleatorios se estima que el intercepto ( $\alpha$ ) es una variable aleatoria con un valor medio de  $\alpha$  y el término de error ( $\varepsilon_i$ ) con un valor medio de cero y varianza de  $\sigma_{\varepsilon^2}$  expresando con la ecuación:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{kit} + \beta_2 X_{7it} + \beta_3 X_{8it} + \omega_{it} \quad (1)$$

Donde,  $\alpha$  es el intercepto,  $i =$  Veinticuatro Centros Públicos de Investigación,  $t =$  Dimensión de tiempo 10 años (2010-2019),  $\beta =$  Vector de los parámetros,  $X_{kit} =$   $i$ -ésima observación al momento  $t$  para las 6 variables explicativas ( $X_1 =$  Intensidad Administrativa,  $X_2 =$  Diferenciación Vertical,  $X_3 =$  Longevidad,  $X_4 =$  Diferenciación Funcional,  $X_5 =$  Especialización,  $X_6 =$  Centralización), Variable de control ( $X_7 =$  Edad  $X_8 =$  Tamaño),  $\omega_{it} = \varepsilon_i + \mu_{it}$ ,  $\varepsilon_i$  se refiere al error específico de los Centros (sección transversal), y  $\mu_{it}$ , se refiere a la combinación del error de la serie de tiempo y de la sección transversal. En general, los supuestos de este modelo sugieren que no hay

correlaciones entre los términos de error y no hay autocorrelación en las unidades de series de tiempo y las unidades de sección transversal.

Mientras que, el modelo de efectos fijos permite que el intercepto difiera entre las unidades de estudio, pero no a lo largo del tiempo (tiempo invariante). Este enfoque tiene en cuenta la individualidad al permitir que la intersección varíe entre los Centros, mientras que supone que los coeficientes de la pendiente son constantes entre los Centros. Este modelo no supone que las diferencias entre estados sean aleatorias, sino constantes. La ecuación de efectos fijos se describe en la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{kit} + \beta_2 X_{7it} + \beta_3 X_{8it} + \mu_{it} \quad (2)$$

Al agregar el subíndice  $i$  en el término de intercepto, se sugiere variación en las intersecciones entre Centros. Esta variación en el intercepto se asume a priori en el modelo especificado porque existen diferencias entre las características específicas de los Centros.

Ahora bien, reescribiendo la ecuación agregando al intercepto el subíndice  $t$ , se sugiere que no sólo el intercepto de cada caso varía, sino también que cada caso tiene una variante temporal. El modelo de efectos fijos se expresa con la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 X_{kit} + \beta_2 X_{7it} + \beta_3 X_{8it} + \mu_{it} \quad (3)$$

Se realizó la prueba de Hausman para determinar si el modelo de efectos fijos era preferible al modelo de efectos aleatorios. Se rechazó la hipótesis nula que afirma que la diferencia de coeficientes no es sistemática. Esto indicó que el modelo de efectos fijos era el modelo adecuado.

Debido a que la correlación serial en los modelos lineales de datos de panel sesga los errores estándar y hace que los resultados sean menos eficientes, se realizó la prueba de Wooldridge (2000) para identificar este problema. Se rechazó la hipótesis nula de esta prueba que indica que no existe autocorrelación. Por lo cual, se incluyó en el modelo de efectos fijos (ecuación 3) el término  $\rho$  autorregresivo de grado 1 (AR1) que controla la dependencia de  $t$  con respecto a  $t - 1$ . El modelo se describe a continuación:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 X_{kit} + \beta_2 X_{7it} + \beta_3 X_{8it} + \mu_{it} \quad (4)$$

Donde,  $\mu_{it} = \rho\mu_{i,t-1} + e_{it}$ .

Ahora bien, en muchos conjuntos de datos de panel, la variación entre las unidades transversales puede diferir. Entre las razones responsables de este fenómeno, se puede citar diferencias en la escala de la variable dependiente entre unidades. En consecuencia, realizaremos una prueba de Wald modificada para detectar la existencia de heterocedasticidad grupal en los residuos de las regresiones de efectos fijos. Bajo la hipótesis nula, la varianza del error es la misma para todos los Centros. No se rechazó la hipótesis nula de la prueba Modificada de Wald para heterocedasticidad por lo cual el modelo no presenta problemas de heteroscedasticidad.

Ya que en la literatura de datos de panel se concluye que es probable que los modelos de datos de panel muestren una dependencia transversal sustancial en los errores, lo que puede surgir debido a la presencia de choques comunes y componentes no observados que finalmente se convierten en parte del término de error, dependencia espacial y dependencia idiosincrásica por pares en las perturbaciones sin un patrón particular de componentes comunes o dependencia espacial (De Hoyo y Sarafidis, 2006). Se realizó la prueba de Breusch y Pagan (Pesaran, 2004) para identificar la correlación contemporánea en los residuales del modelo de efectos fijos. La hipótesis nula no fue rechazada. Por lo que se concluye que no existe correlación contemporánea.

El problema de autocorrelación que se examinaron se solucionó conjuntamente con estimadores de Errores Estándar Corregidos para Panel (Panel Corrected Standard Errors) (Beck y Katz, 1995). Los resultados para la regresión de intensidad administrativa se muestra en la Tabla 5.6, en la Tabla 5.7 para diferenciación vertical, en la Tabla 5.8 para diferenciación funcional, en la Tabla 5.9 para longevidad, en la Tabla 5.16 para especialización y en la Tabla 5.18 para centralización.

Tabla 5.1.

*Estadística descriptiva de las variables*

Variable	Indicador	Media	Desv. Est.	Máximo	Mínimo
Productividad	Calificación CAR	93.383	6.703	100	75.45
	No. de empleados	266.933	132.454	615	56

Variable	Indicador	Media	Desv. Est.	Máximo	Mínimo
Intensidad Administrativa	Número de plazas en puesto en: Director General, Subdirector Secretaría General, Director de Área, Director Administrativo, Jefe de Departamento, Jefe de Servicios Especializados, Coordinadores, Supervisor, Delegados.	35.295	24.133	98	7
Diferenciación Vertical	Número de niveles jerárquicos.	9.237	3.036	15	4
Longevidad	Promedio de años en el cargo de Director General.	7.773	1.635	10.6	4.6
Diferenciación Funcional	Número de departamentos funcionales.	7.562	3.999	17	2
Especialización	Metodología adaptada de Rushing (1967); Rushing y Davies (1969).	4.468	.2742	5.156	3.604
Centralización	Metodología adaptada de Whisler (1964).	.116	.0584	.274	.008
Edad	Edad de los Centros Públicos de Investigación.	36.083	8.104	50	21
Tamaño	Variable dummy				
Centro de Investigación	Variable de panel (24 Centros)				
Año	Variable de tiempo (2010 – 2019)				

Fuente: elaboración propia

### 5.1.1. Intensidad Administrativa

La operacionalización de la intensidad administrativa ha sido calculada como la razón (porcentaje o proporción) entre el personal administrativo (A) y el personal de producción (P) (Mckinley, 1987; Lioukas y Zerokostas, 1982), o bien como la razón entre el personal administrativo (A) y el personal total (A + P) (Astley, 1985; Anderson y Warkov, 1961; Blau, 1970; Kalleberg et al., 1996; Mckinley, 1987; Pondy, 1969; Rutherford, 2016).

Sin embargo, varios estudios han discutido cuestiones metodológicas asociadas con las variables de razón. Kuh y Meyer (1955) afirman que los coeficientes de regresión deben cumplir con condiciones para obtener las mejores estimaciones lineales de mínimos cuadrados insesgados cuando los datos están en forma de razón. Estas condiciones tenderán a cumplirse con más frecuencia con los datos transversales que con los datos de series de tiempo.

Por ello, se han realizado estudios sobre las diferentes medidas de razón de intensidad administrativa para conocer si la relación entre el tamaño de la organización y la intensidad administrativa (variable de razón) son funcionalmente independientes para suposiciones razonables sobre A y P, ya que se afirman que cuando la variable dependiente se toma

como  $A/P$  o  $A/(A+P)$  y la variable independiente como  $P$  o  $A+P$ , resultará una falsa correlación negativa (Astley, 1985; Freeman y Kronenfeld 1973; Akers y Campbell, 1970).

La idea central del argumento sobre la dependencia entre la variable dependiente y la variable explicativa es que podría haber resultado del uso de variables con componentes comunes. Por definición matemática, las medidas de la proporción administrativa tenderán a tener una correlación negativa con el tamaño de la organización (Freeman y Kronenfeld 1973, Millan y Daft, 1979). Por tanto, la función decreciente entre la proporción administrativa y el tamaño se interpreta como una distorsión de los datos.

Por esta cuestión metodológica, se realizaron pruebas matemáticas de correlación y regresión lineal sugeridas en la literatura (Freeman y Kronenfeld 1973, Millan y Daft, 1979) para corroborar si la variable de razón (variable dependiente) es equivalente a técnicas alternativas válidas para evaluar economías de escala administrativas. De esta manera cumplir con los requisitos metodológicos para validar la variable dependiente y realizar el análisis de las hipótesis de esta investigación.

Freeman y Kronenfeld (1973) sugirieron corregir este sesgo de dependencia con un procedimiento alternativo que consiste en realizar un análisis de regresión de  $A$  sobre  $P$  y examinar el valor del intercepto. Si el valor del intercepto es significativamente positivo, hay evidencia de que  $P$  aumenta más rápido que  $A$ ; por tanto, existen economías de escala administrativa.

Pero, si el valor del intercepto es significativamente negativo, hay evidencia de diseconomía de escala administrativa. Finalmente, si la intersección  $A$  no es significativamente diferente de cero, no existen economías ni diseconomías de escala administrativa. Para llevar a cabo el análisis se formularon estas hipótesis:

$H_0$ : No existe economías de escala administrativa.

$H_a$ : Existe economías de escala administrativa.

Las hipótesis se probó utilizando cuatro procedimientos analíticos sugeridos por Freeman y Kronenfeld (1973) y Millan y Daft (1979):

1. Regresión de  $A$  sobre  $P$ .
2. Regresión de  $\log A$  sobre  $\log P$ .

3. Regresión de la proporción administrativa ( $A/(A + P)$ ) sobre el total de los empleados de la organización ( $A + P$ ).
4. Regresión de la proporción administrativa ( $A/P$ ) sobre el número de empleados no administrativos producción ( $P$ ).

Lo variable intensidad administrativa se identificó por el número de empleados administrativos en los Centros Públicos de Investigación que incluyen los puestos de: Director General/Presidente, Directores de área, Subdirectores, Secretario General, Director Administrativo, Titular del Órgano Interno de Control, Jefes de Departamento, Jefes de Servicios Especializados, Coordinadores, Supervisores y Administradores Ejecutivos.

El tamaño de la organización se determinó en relación al número total de empleados de la organización. Como se mencionó anteriormente, dependiendo del cálculo de la variable dependiente (valor de razón  $A/(A + P)$  o  $A/P$ ) se calculó el tamaño de la organización.

Tabla 5.2.

*Estadística descriptiva Intensidad Administrativa: Datos de panel 2010-2020*

Variable	Media	Desv. Estand.	Min	Max
Número total de empleados				
P	231.638	116.824	44	557
A+P	266.933	132.454	56	615
Intensidad Administrativa				
A	35.296	24.133	7	98
$A/(A+P)$	.133	.061	.059	.283
$A/P$	.159	.087	.063	.395

Fuente: Elaboración propia

A = Número de empleados administrativos

P = Número de trabajadores no administrativos (de producción)

En la Tabla 5.3 se muestran los resultados de estas regresiones. En la primera regresión ( $A$  y  $P$ ) el intercepto es significativamente positiva ( $\alpha = 7.174, p < 0.01$ ). En la regresión 2 ( $\log A$  y  $\log P$ ) el coeficiente de  $\log P$  es significativamente menor que 1.0 ( $\beta = 0.863, p < 0.01$ ). La Figura 5.1 y la Figura 5.2 muestran los resultados de estas regresiones. Las regresiones de ambas medidas de proporción de la intensidad administrativa ( $A/P$  y  $A/(A+P)$ ) sobre el tamaño son significativamente negativas ( $A/P$ :  $\beta = -0.0893, p < 0.1$ ;  $A/(A+P)$ :  $\beta = -0.0431, p < 0.1$ ).

Tabla 5.3.

*Análisis de regresión: economía de escala administrativa en los Centros Públicos de Investigación (2010-2020)*

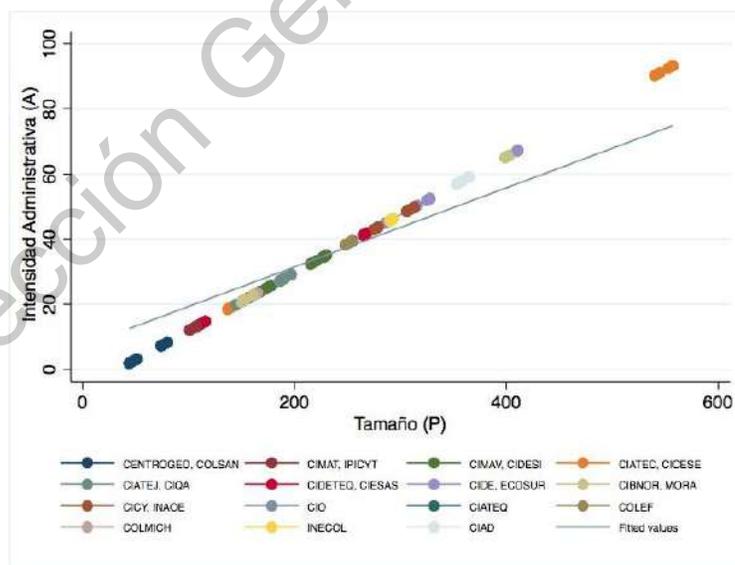
Variables	(1) A	(2) log A	(3) A/P	(4) A/(A+P)
P	0.121*** (0.000722)		-.00893* (.0057)	
Log P		0.863*** (0.0531)		
A+P				-.00431* .00338
Constante	7.174*** (0.159)	-1.249*** (0.291)	0.180*** (0.0156)	0.121*** (0.0108)
Observaciones	240	240	240	240
R <sup>2</sup>	0.345	0.456	0.582	0.653

*Los errores estándar están entre paréntesis*

*Nivel de significancia \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1*

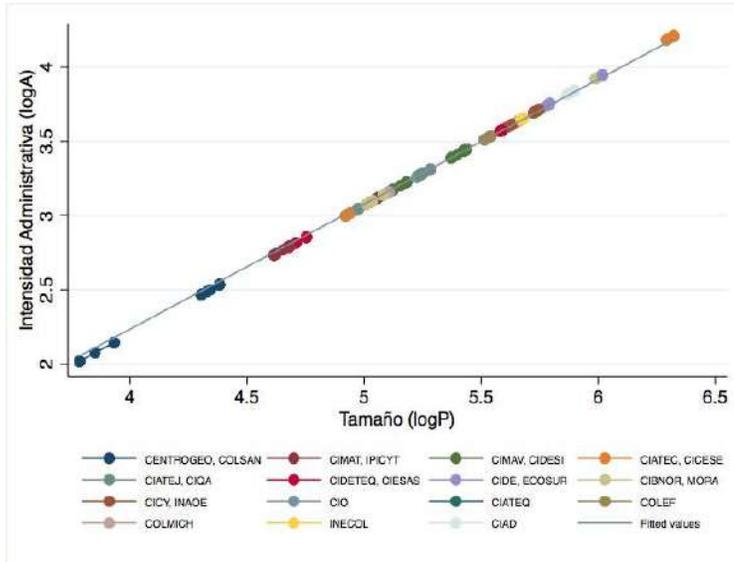
Las Figura 5.3 y la Figura 5.4 muestran los resultados de estas regresiones. Las pendientes descendentes producen las mismas economías de inferencia de escala administrativa que la Figura 5.1 y la Figura 5.2. Por tanto se rechaza la hipótesis nula que afirma que no existe economías de escala administrativa. Por lo cual, se pueden utilizar los dos valores de razón para probar las siguientes hipótesis de las variables determinantes de intensidad administrativa.

Figura 5.1 Regresión de A sobre P



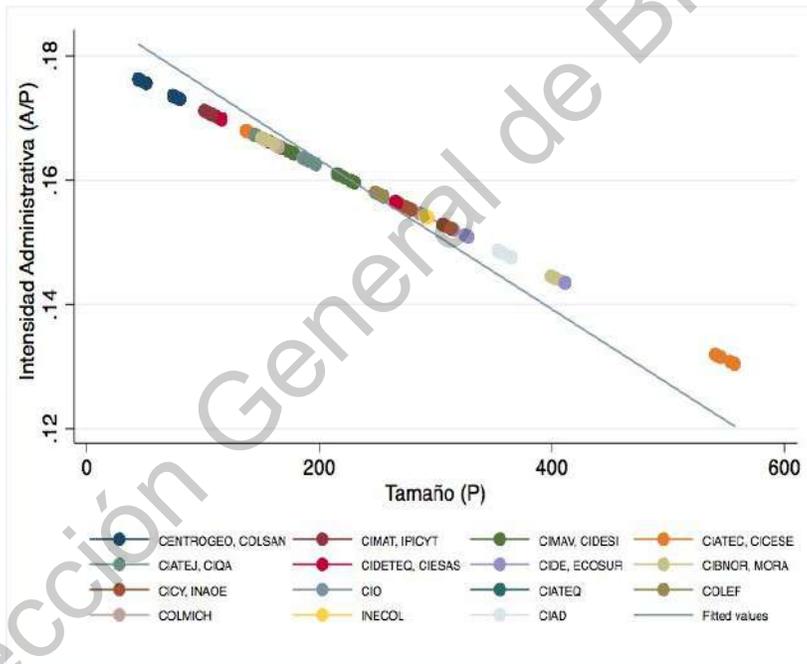
Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Figura 5.2 Regresión de log A sobre log P



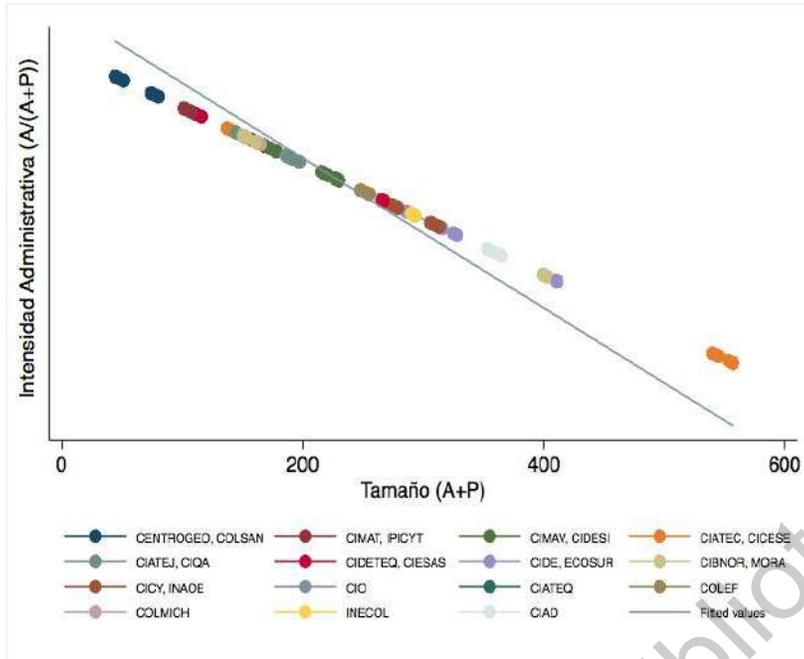
Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Figura 5.3 Regresión de A/P sobre P



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Figura 5.4 Regresión de A/(A+P) sobre A+P



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Para investigar las hipótesis  $H_{1a}$ ,  $H_{1b}$ ,  $H_{1c}$  y  $H_{1d}$  también se estimó un modelo de panel de efectos fijos y un modelo de panel de efectos aleatorios. Se realizó la prueba de Hausman para determinar si el modelo de efectos fijos era preferible al modelo de efectos aleatorios. No se rechazó la hipótesis nula que afirma que la diferencia de coeficientes no es sistemática.

En el modelo de efectos aleatorios se estima que el intercepto ( $\alpha$ ) es una variable aleatoria con un valor medio de  $\alpha$  y el término de error ( $\varepsilon_i$ ) con un valor medio de cero y varianza de  $\sigma_\varepsilon^2$  expresando con la ecuación:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{1it}^2 + \beta_3 X_{2it} + \beta_4 X_{3it} + \omega_{it} \quad (5)$$

Donde,  $Y$  es la intensidad administrativa,  $\alpha$  es el intercepto,  $i =$  Veinticuatro Centros Públicos de Investigación,  $t =$  Dimensión de tiempo 11 años (2010-2020),  $\beta =$  Vector de los parámetros,  $X_1 =$  Tamaño de la organización,  $X_2 =$  Diferenciación funcional,  $X_3 =$  Especialización,  $\omega_{it} = \varepsilon_i + \mu_{it}$ ,  $\varepsilon_i$  se refiere al error específico de los Centros (sección transversal), y  $\mu_{it}$ , se refiere a la combinación del error de la serie de tiempo y de la sección transversal.

En general, los supuestos de este modelo sugieren que no hay correlaciones entre los términos de error y no hay autocorrelación en las unidades de series de tiempo y las unidades de sección transversal. Sin embargo, se realizó la prueba de Wooldridge (2000) para identificar este problema. Se rechazó la hipótesis nula de esta prueba que indica que no existe autocorrelación.

Asimismo, se realizó la prueba de Wald modificada para detectar la existencia de heterocedasticidad grupal en los residuos de las regresiones de efectos aleatorios. Bajo la hipótesis nula, la varianza del error es la misma para todos los Centros. Se rechazó la hipótesis nula de la prueba Modificada de Wald para heterocedasticidad por lo cual el modelo presenta heteroscedasticidad.

Por último, se realizó la prueba de Breusch y Pagan (Pesaran, 2004) para identificar la correlación contemporánea en los residuales del modelo. La hipótesis nula fue rechazada. Por lo que se concluye que existe correlación contemporánea.

Los resultados de las pruebas para autocorrelación, heteroscedasticidad y correlación contemporánea que se examinaron se solucionaron conjuntamente con estimadores de Errores Estándar Corregidos para Panel (Panel Corrected Standard Errors) (Beck y Katz, 1995).

La Tabla 5.4 muestra los resultados de las regresiones para la intensidad administrativa, ya sea como valor de proporción A/P (modelo 1) o A/(A+P) (modelo 2). Los modelos presenta una explicación satisfactoria de la variación en la intensidad administrativa (Modelo 1:  $R^2 = 0.632$ ; Modelo 2:  $R^2 = 0.996$ ).

Tabla 5.4

*Análisis de regresión (PCSE): Determinantes de Intensidad Administrativa A*

		Modelo 1 A/P	Modelo 2 A/(A+P)
Tamaño de la organización	P	-0.00025*** (0.00018)	
	A+P		-0.0001** (0.000)
Diferenciación Vertical		0.007*** (0.001)	0.0041*** (0.004)
Especialización		0.007 (0.013)	0.015*** (0.004)

	Modelo 1 A/P	Modelo 2 A/(A+P)
_cons	0.117** (0.058)	0.2366*** (0.015)
Observaciones	240	240
R <sup>2</sup>	0.632	0.996

Los errores estándar están entre paréntesis  
 Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

La evidencia de los resultados en la Tabla 5.4 sugiere que el efecto del tamaño en la intensidad administrativa es negativo y estadísticamente significativo para los dos modelos: modelo 1 ( $\beta_1 = -0.00025$ ,  $p < 0.01$ ); modelo 2 ( $\beta_1 = -0.0001$ ,  $p < 0.05$ ).

Sin embargo, al incluir la variable al cuadrado del tamaño de la organización en la ecuación (Tabla 5.5), el coeficiente  $\beta_1$  negativo para el término lineal de esta variable y el coeficiente  $\beta_2$  positivo para el término al cuadrado sugiere una relación no lineal en forma de U. Con lo que se acepta la hipótesis  $H_{1b}$ : La relación entre el tamaño de la organización y la intensidad administrativa no es lineal (forma U). Esto se puede observar en la Figura 5.5 para el modelo 1 y la Figura 5.6 para el modelo 2 con los resultados de esta regresión.

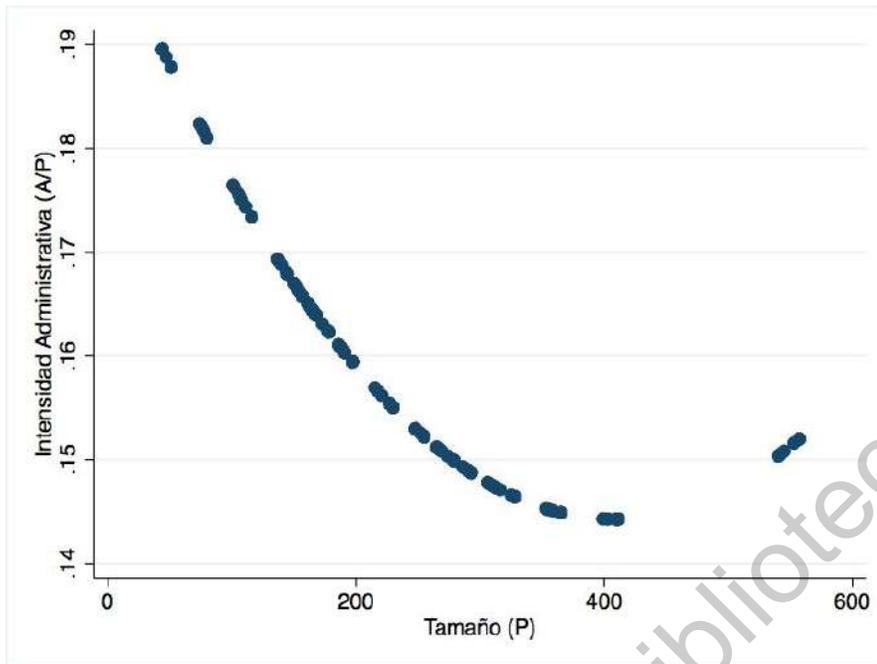
Tabla 5.5

*Análisis de regresión (PCSE): Determinantes de Intensidad Administrativa B*

	Modelo 1 A/P	Modelo 2 A/(A+P)
Tamaño de la organización		
P	-0.00037** (0.00018)	
A+P		-0.001*** (0.000)
Tamaño de la organización <sup>2</sup>		
P <sup>2</sup>	2.58e-07 (2.79e-07)	
(A + P) <sup>2</sup>		4.13e-07*** (1.52e-07)
Diferenciación Vertical	0.007*** (0.001)	0.004*** (0.001)
Especialización	0.009 (0.013)	0.018*** (0.004)
_cons	0.125** (0.058)	0.231*** (0.015)
Observaciones	240	240
R <sup>2</sup>	0.631	0.996

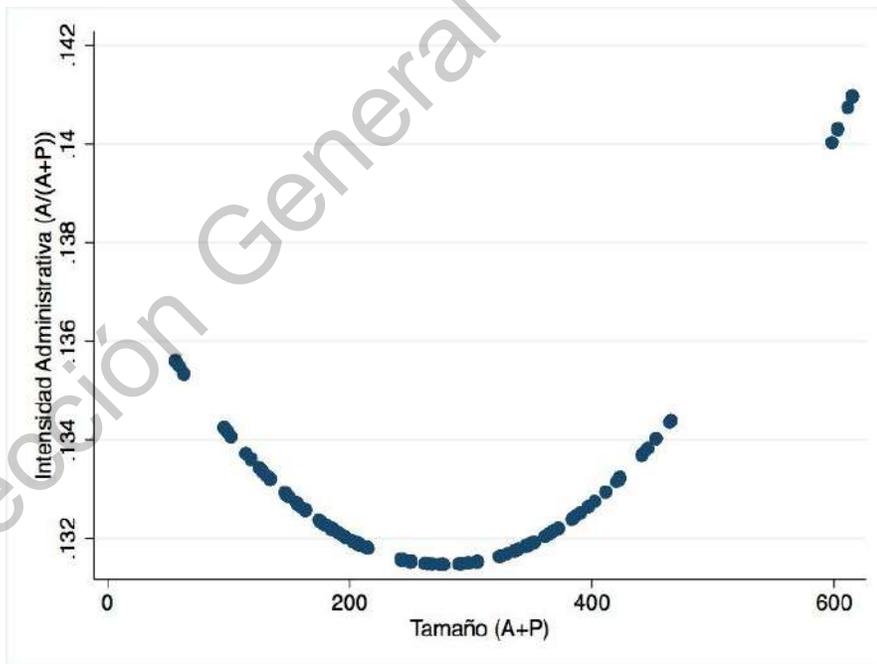
Los errores estándar están entre paréntesis  
 Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Figura 5.5 Regresión no lineal de A/P sobre P



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Figura 5.6 Regresión no lineal de  $A/(A+P)$  sobre  $A+P$



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Ahora bien, la evidencia de los resultados sugieren que el efecto de la diferenciación funcional en la intensidad administrativa es positivo y estadísticamente significativo: modelo 1 ( $\beta_3 = 0.007, p < 0.01$ ); modelo 2 ( $\beta_3 = 0.004, p < 0.01$ ). Con lo que se acepta la hipótesis  $H_{1c}$ : La intensidad administrativa se relaciona positivamente con la diferenciación funcional. En relación al efecto de la especialización en la intensidad administrativa, el resultado fue positivo y estadísticamente significativo: modelo 1 ( $\beta_4 = 0.009$ ); modelo 2 ( $\beta_4 = 0.018, p < 0.01$ ). Con lo que se acepta la hipótesis  $H_{1d}$ : La intensidad administrativa se relaciona positivamente con la especialización.

El resultado de la relación entre la variable productividad e intensidad administrativa, fue positivo y estadísticamente significativo ( $\beta = 0.239, p < 0.1, R^2 = 0.0446$ ). Este resultado confirma la hipótesis  $H_1$ : La Intensidad Administrativa tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros, y plantea que la burocracia puede funcionar para abordar los problemas de coordinación y control al liberar a los empleados de primera línea para que se concentren en las necesidades inmediatas (Meier, Polinard y Wrinkle 2000; Pandy, 1969). Asimismo, afirman que una mayor proporción de gerentes facilita la innovación, pues la adopción exitosa de innovaciones depende en gran medida del liderazgo, el apoyo y la coordinación que brindan los gerentes (Daft y Becker, 1978; Damanpour, 1987).

Tabla 5.6

*Análisis de regresión (PCSE): Intensidad Administrativa y Productividad*

	Productividad
Intensidad Administrativa	0.239* (0.309)
Edad	-2.105*** (0.196)
Tamaño	
Mediana	3.762 (3.110)
Grande	4.544 (3.813)
_cons	158.791*** (8.806)
Obs.	209
R <sup>2</sup>	0.0446
Centro dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

### 5.1.2. Diferenciación Vertical

El resultado de la relación entre productividad y diferenciación vertical (Tabla 5.7), fue negativo y estadísticamente significativo ( $\beta = -0.307$ ,  $p < 0.1$ ,  $R^2 = 0.053$ ). Este resultado confirma lo previsto en la hipótesis  $H_2$ : La Diferenciación Vertical tiene un efecto negativo en la productividad de los Centros, ya que los fundamentos teóricos sostiene que el aumento de los niveles jerárquicos dificulta la comunicación y coordinación entre niveles e inhibe el flujo de ideas innovadoras (Hull y Hage, 1982).

Tabla 5.7

*Análisis de regresión (PCSE): Diferenciación Vertical y Productividad*

	Productividad
Diferenciación Vertical	-0.307* (0.801)
Edad	-2.051*** (0.191)
Tamaño	
Mediana	3.863 (3.149)
Grande	4.728 (3.884)
_cons	168.064*** (7.129)
Obs.	209
R <sup>2</sup>	.0530
Centro dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

### 5.1.3. Diferenciación Funcional

El resultado de la regresión entre productividad y diferenciación funcional fue positiva y estadísticamente significativo (Tabla 5.8) ( $\beta = 3.882$ ,  $p < 0.05$ ,  $R^2 = 0.0245$ ). Este resultado acepta la hipótesis teórica  $H_3$ : La Diferenciación Funcional tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros, afirmando que el aumento en la diferenciación funcional aumenta las coaliciones de profesionales y hace que elaboren e introduzcan cambios en los sistemas técnicos e influyan en los cambios en el sistemas administrativos (Baldrige y Burnham, 1975).

Tabla 5.8

*Análisis de regresión (PCSE): Diferenciación Funcional y Productividad*

	Productividad
Diferenciación Funcional	3.882** (1.514)
Edad	-2.173*** (0.190)
Tamaño	
Mediana	3.710 (3.070)
Grande	4.849 (3.765)
_cons	140.575*** (9.376)
Obs.	209
R <sup>2</sup>	.0245
Centro dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

#### 5.1.4. Longevidad del Gerente General/Presidente

De acuerdo con la teoría, la longevidad de los gerentes en sus trabajos proporciona legitimidad y conocimiento sobre cómo realizar tareas, gestionar procesos políticos y obtener los resultados deseados (Kimberly y Evanisko, 1981). Este hipótesis  $H_4$ : La Longevidad del Director General en los Centros tiene un efecto positivo en la productividad de los Centro, se confirma con los resultado positivo de la regresión y estadísticamente significativo (Tabla 5.9) ( $\beta = 2.267$ ,  $p < 0.05$ ,  $R^2 = 0.047$ ) entre productividad y longevidad.

Tabla 5.9

*Análisis de regresión (PCSE): Longevidad y Productividad*

	Productividad
Longevidad	2.267** (0.929)
Edad	-1.900*** (0.195)
Tamaño	
Mediana	5.343* (3.136)
Grande	6.947* (3.891)

Productividad	
_cons	140.338*** (9.780)
Obs.	209
R <sup>2</sup>	0.0470
Centro dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

### 5.1.5. Especialización

En la Tabla 5.10 se enlistan las categorías de puestos en los Centros Públicos de Investigación y su nomenclatura. Para fines prácticos se realizó una clasificación de seis grupos, conteniendo tres categorías cada uno.

Tabla 5.10

*Clasificación de las categorías*

Grupo	Puesto	Nomenclatura
1	Profesor Investigador Ingeniero Tecnólogo Titular "C"	ITC
	Profesor Investigador Ingeniero Tecnólogo Titular "B"	ITB
	Profesor Investigador Ingeniero Tecnólogo Titular "A"	ITA
2	Profesor Investigador Ingeniero Tecnólogo Asociado "C"	IAC
	Profesor Investigador Ingeniero Tecnólogo Asociado "B"	IAB
	Profesor Investigador Ingeniero Tecnólogo Asociado "A"	IAA
3	Técnico Titular "C"	TTC
	Técnico Titular "B"	TTB
	Técnico Titular "A"	TTA
4	Técnico Asociado "C"	TAC
	Técnico Asociado "B"	TAB
	Técnico Asociado "A"	TAA
5	Asistente de Investigador "C"	AIC
	Asistente de Investigador "B"	AIB
	Asistente de Investigador "A"	AIA
6	Técnico Auxiliar "C"	TAUC
	Técnico Auxiliar "B"	TAUB
	Técnico Auxiliar "A"	TAUA

Fuente: elaboración propia con datos de los Centros CONACYT (2018).

Personal técnico: Realiza tareas y cumple funciones que requieren conocimiento y experiencia de naturaleza técnica en uno o varios campos de la ingeniería, de las ciencias físicas y de la vida o de las ciencias sociales y humanidades como apoyo a la ejecución, gestión y desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas del Centro de Investigación (CONACYT, 2016).

El personal técnico, de acuerdo con las funciones que se establecen para cada categoría y de los requisitos establecidos para cada nivel, podrá ser asignado o promovido a (CONACYT, 2016):

- a) El personal Técnico Auxiliar (Nivel A, B ó C): Es el que ha demostrado tener la experiencia y aptitudes suficientes para realizar tareas específicas y sistemáticas en los programas de investigación y de servicios técnicos, dependiendo del área de trabajo.
- b) Los Técnicos Asociados (Nivel A, B ó C): Dependiendo del área de trabajo, tienen las siguientes funciones: a) Planear y ejecutar actividades de investigación acordes a un programa de trabajo asignado; b) Apoyo en la formación de recursos humanos; c) Proporcionar servicios técnicos y tecnológicos altamente especializados.
- c) Los Técnicos Titulares (Nivel A, B ó C): Dependiendo del área de trabajo, tienen las siguientes funciones: d) Organizar y realizar investigación científica y tecnológica señalada en los planes, programas y objetivos del Centro de Investigación en el Plan Nacional de Desarrollo y en el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología; e) Formar recursos humanos útiles a la sociedad; f) Coadyuvar en la transferencia tecnológica al sector productivo; g) Proporcionar servicios técnicos y tecnológicos altamente especializados; h) Participar en la dirección, gestión y administración de las actividades inherentes a la misión y objetivos del Centro de Investigación.

Investigadores: Profesionales que trabajan en la ejecución, gestión y el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas conducentes a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas (CONACYT, 2016).

Tecnólogos: Profesionales que trabajan en la ejecución, gestión y el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas conducentes a la implementación industrial de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas (CONACYT, 2016).

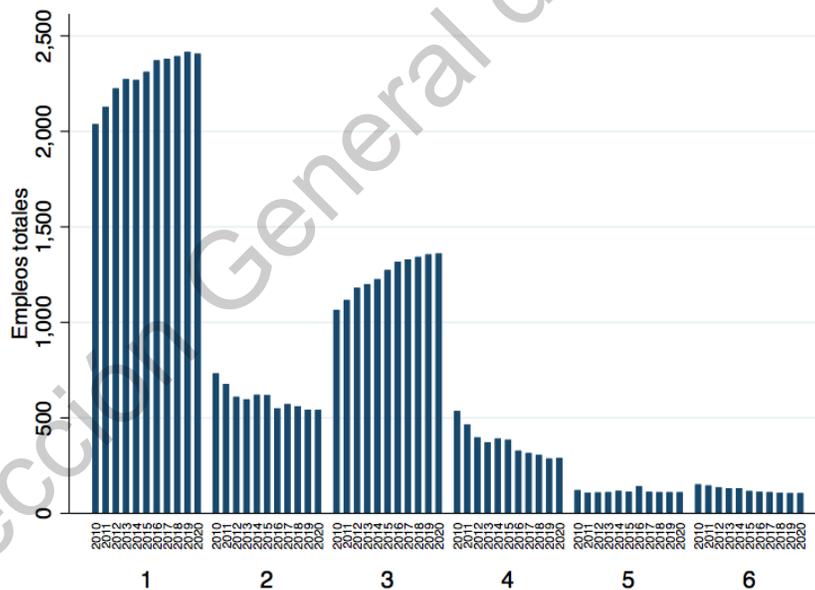
Tanto investigadores como tecnólogos participan en la formación de recursos humanos. Los investigadores y tecnólogos podrán ser (CONACYT, 2016):

- a) Investigador y Tecnólogo Asociado (Nivel A, B y C).
- b) Investigador y Tecnólogo Titular con tres niveles (Nivel A, B, y C).

c) El Investigador y Tecnólogo Titular (Nivel A, B, y C), por su labor, demuestra que tiene la capacidad y habilidad para dirigir, organizar y culminar proyectos de investigación en forma autónoma, imparte cursos de posgrado y dirige tesis de posgrado; muestra capacidad y habilidad para promover, conseguir y realizar proyectos con fondos externos. Así mismo, promueve el desarrollo y la superación académica de los investigadores asociados y técnicos del Centro (CONACYT, 2016).

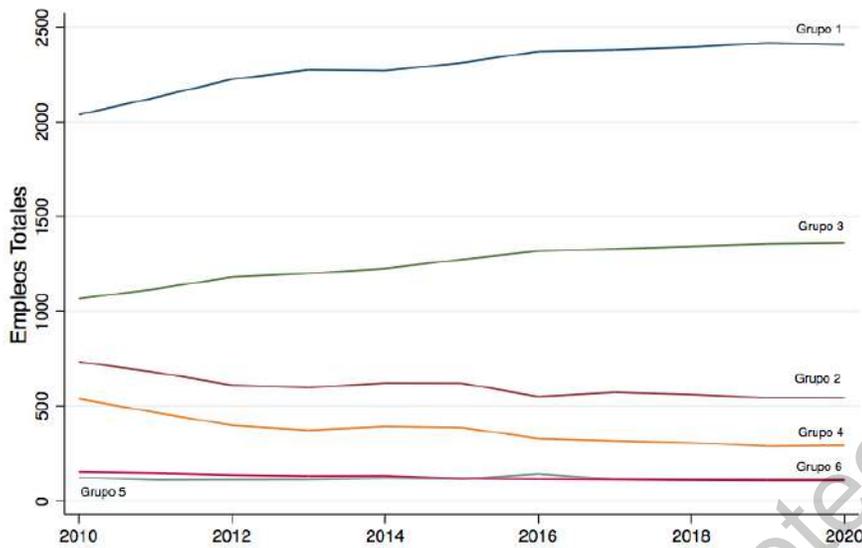
En la Figura 5.7 y la Figura 5.8 se observa el cambio del número total de personal por categoría. La mayor proporción de empleos se encuentra en los grupos 1 y 3 aumentando en el transcurso del tiempo, al contrario de las categorías ubicadas en los grupos 2, 4, 5 y 6, que han disminuido en el tiempo. Como se observa en la Figura 5.9 el grupo 1 aumentó en 6 puntos porcentuales del 44% en 2010 al 50% en 2020. Mientras que el grupo 2 disminuyó de 16% a 11%. El grupo 3 aumentó de 23% a 28%. El grupo 4 disminuyó de 12% a 6%. El grupo 5 y 6 disminuyeron en 0.33% y 1.1% respectivamente.

Figura 5.7 Cambio en el número de personal total por categoría en los Centros 2010-2020



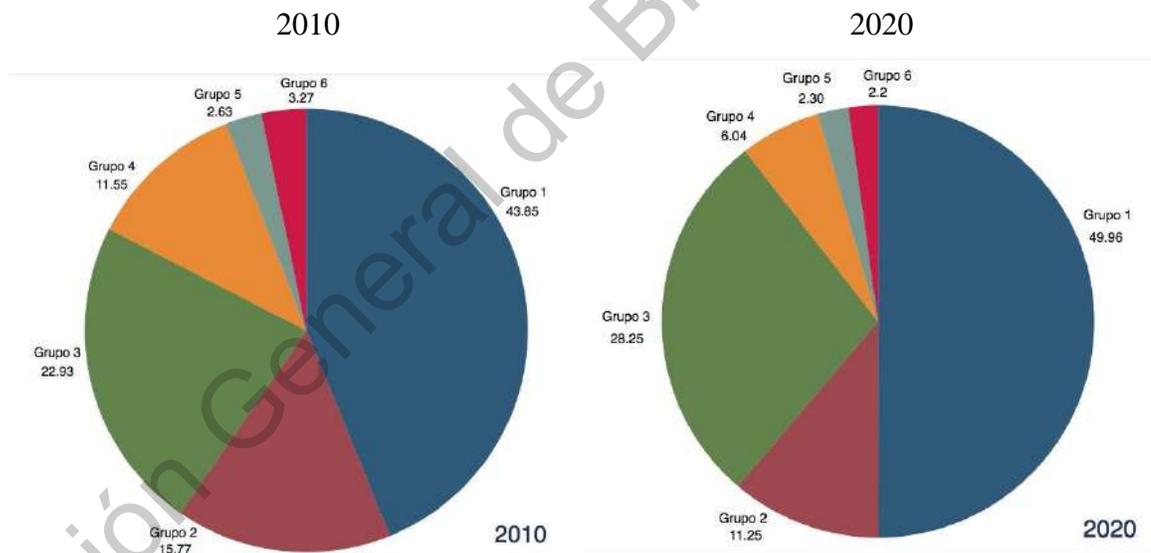
Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Figura 5.8 Cambio del número de personal total por grupo de los Centros 2010-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Figura 5.9 Porcentaje de empleados por categorías en los Centros en 2010 y 2020 (%).



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

En la Tabla 5.11 se muestran los cambios en los porcentajes del personal por categorías por cada año estudiado.

Tabla 5.11

Porcentaje de empleados por categorías en los Centros 2010-2020 (%)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Grupo 1	43.85	45.84	47.75	48.54	47.70	47.94	49.18	49.35	49.64	50.15	49.96
Grupo 2	15.77	14.60	13.09	12.74	13.05	12.86	11.40	11.88	11.63	11.27	11.25
Grupo 3	22.93	24.05	25.34	25.61	25.76	26.42	27.33	27.58	27.85	28.13	28.25
Grupo 4	11.55	10.01	8.54	7.94	8.24	8.00	6.80	6.55	6.34	5.95	6.04
Grupo 5	2.62	2.35	2.36	2.37	2.48	2.36	2.94	2.34	2.30	2.30	2.30
Grupo 6	3.27	3.14	2.92	2.80	2.77	2.43	2.34	2.30	2.24	2.20	2.20

Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Nota: Verde: Contiene el mayor porcentaje de personal en ese año.

Azul: Contiene al segundo mayor porcentaje de personal en ese año.

Rojo: Contiene el menor porcentaje de empleados en ese año.

En la Tabla 5.12 se presenta la variación porcentual de cada categoría y cada grupo, se identifican en color rojo aquellas categorías y grupos que han sufrido una disminución en su personal en relación al año anterior, y en color verde aquellas categorías y grupos que han aumentado su personal en relación al año anterior. Las variaciones porcentuales de los grupos se pueden observar en la Figura 5.10.

Tabla 5.12

Análisis del cambio por categorías y por grupo 2010 - 2020

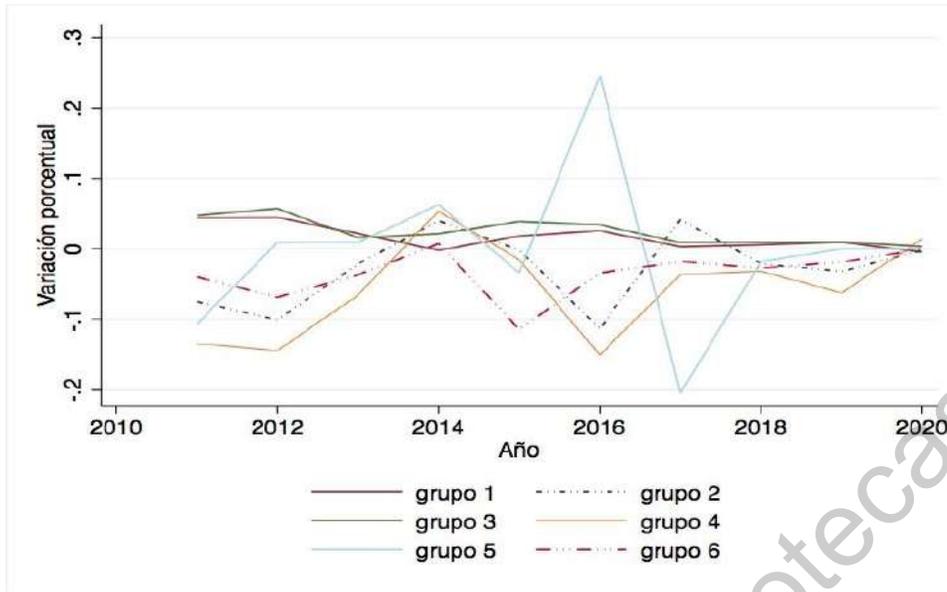
	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4			Grupo 5			Grupo 6		
	ITC	ITB	ITA	IAC	IAB	IAA	TTC	TTB	TTA	TAC	TAB	TAA	AIC	AIB	AIA	TAUC	TAUB	TAUA
2011	0.06	0.05	0.02	-0.06	-0.10	-0.09	0.12	0.02	0.00	-0.09	-0.13	-0.19	-0.14	-0.08	0.00	-0.04	-0.09	0.04
Grupal			0.04			-0.08			0.05			-0.13			-0.11			-0.04
2012	0.10	0.03	-0.02	-0.11	-0.02	-0.18	0.26	-0.02	-0.09	-0.13	-0.05	-0.25	0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.19	-0.07
Grupal			0.05			-0.10			0.06			-0.14			0.01			-0.07
2013	0.04	0.05	-0.03	-0.03	-0.06	0.09	0.08	-0.02	-0.05	-0.04	-0.12	-0.04	0.02	0.00	0.00	-0.04	0.08	-0.15
Grupal			0.02			-0.02			0.02			-0.07			0.01			-0.04
2014	0.00	0.001	-0.00	0.02	0.06	0.09	0.01	0.02	0.04	0.05	0.08	0.03	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
Grupal			0.001			0.04			0.02			0.05			0.06			0.01
2015	0.04	0.04	-0.04	-0.01	-0.05	0.09	0.09	0.00	-0.02	0.04	-0.18	0.08	-0.04	-0.03	0.00	-0.16	0.07	-0.17
Grupal			0.02			0.00			0.04			-0.02			-0.03			-0.11
2016	0.06	0.06	-0.08	-0.18	-0.04	-0.01	0.14	-0.10	-0.03	-0.12	-0.18	-0.17	0.00	-0.03	2.23	0.06	-0.24	-0.05
Grupal			0.03			-0.11			0.03			-0.15			0.25			-0.11
2017	0.02	0.00	-0.02	0.09	0.01	-0.05	0.03	-0.02	-0.01	-0.09	-0.01	0.02	0.00	0.00	-0.69	-0.01	-0.05	0.00
Grupal			0.00			0.04			0.01			-0.04			-0.20			-0.02
2018	0.02	-0.02	0.01	-0.03	0.01	-0.03	0.04	-0.03	-0.02	-0.06	-0.04	0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
Grupal			0.01			-0.02			0.01			-0.03			-0.02			-0.03
2019	0.04	0.02	-0.07	-0.03	-0.08	0.02	0.06	0.00	-0.10	-0.01	-0.11	-0.09	0.01	-0.03	0.00	-0.03	0.05	-0.05
Grupal			0.01			-0.03			0.01			-0.06			0.00			-0.02
2020	0.03	-0.04	-0.03	0.06	-0.05	-0.11	0.05	-0.06	-0.08	0.09	0.01	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.09	-0.06
Grupal			0.001			0.00			0.00			0.01			0.00			0.00

Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Nota: Verde: aumento en esta categoría o grupo.

Rojo: disminución en esta categoría o grupo.

Figura 5.10 Variación porcentual del personal por grupo 2010-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Ahora bien, en la Tabla 5.13 se presenta el desglose de cada categoría por cada Centro. En esta tabla se identifican en color gris aquellas categorías que contienen al menos 10% del personal del Centro en el año 2020. Al igual que en las figuras anteriores, se puede observar que la mayor proporción de personal se encuentra en las categorías correspondientes a los grupos 1 y 3. Además se puede identificar por cada Centro la composición de su personal de investigación.

Tabla 5.13

*Proporción de empleos por grupo y por Centro en 2020*

G r u p o	CENTROGEO	Centros Públicos de Investigación																							
		CIMAT	CIMAV	CIA TEC	CIATEJ	CIDETEQ	CIDE	CIBNOR	CICY	CJO	CIATEQ	COLEF	COLMICH	INECOL	CIAD	COLSAN	IPICYT	CIDESI	CICESE	CIQA	CIESAS	ECOSUR	MORA	INAOE	
1	ITC	0.18	0.24	0.17	0.21	0.43	0.20	0.45	0.20	0.25	0.17	0.36	0.38	0.31	0.16	0.34	0.39	0.45	0.14	0.23	0.20	0.38	0.14	0.44	0.26
	ITB	0.04	0.22	0.13	0.10	0.24	0.21	0.09	0.11	0.11	0.16	0.10	0.14	0.09	0.18	0.03	0.18	0.10	0.12	0.11	0.10	0.25	0.16	0.08	0.24
	ITA	0.07	0.08	0.04	0.17	0.16	0.08	0.09	0.16	0.06	0.16	0.09	0.03	0.13	0.16	0.06	0.05	0.03	0.08	0.06	0.09	0.16	0.10	0.02	0.15
2	IAC	0.09	0.06		0.22	0.05	0.05	0.08	0.03	0.03	0.04	0.09	0.13	0.05	0.03	0.18	0.13		0.17		0.07	0.08	0.04	0.04	0.01
	IAB	0.04	0.03		0.05	0.07	0.04	0.01	0.02	0.04	0.07	0.05	0.01	0.00	0.05	0.03	0.04	0.05	0.01	0.02		0.01	0.02	0.01	0.01
	IAA	0.22	0.01	0.01	0.05	0.09	0.03	0.01	0.04	0.02	0.03	0.04	0.01	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.01	0.01		0.03	0.03	0.01	0.01
3	ITC	0.20	0.09	0.45	0.08	0.07	0.13		0.46	0.30	0.10	0.05	0.00	0.02	0.19	0.22	0.02	0.21	0.19	0.14	0.39		0.34	0.08	0.08
	ITB	0.11	0.14	0.06	0.06	0.03	0.10		0.01	0.08	0.14	0.08	0.01	0.04	0.11	0.02	0.05	0.04	0.09	0.06	0.05		0.07	0.03	0.04
	ITA	0.02	0.09	0.07	0.04	0.01	0.05	0.00	0.04	0.09	0.06	0.04	0.05	0.12	0.01	0.02	0.01	0.05	0.15	0.05		0.06	0.05	0.03	0.04
4	TAC		0.02	0.06	0.01		0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.08	0.03	0.04	0.07		0.02	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.05	0.05
	TAB				0.01		0.01	0.01	0.01	0.02	0.03		0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.02	0.04		0.04	0.01	0.04	0.03	0.04
	TAA			0.01		0.01	0.05	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.00	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	0.00	0.06		0.03	0.01	0.05	0.01
5	AIC						0.11						0.01	0.06		0.01	0.02		0.01	0.03		0.02		0.05	0.01
	AIB						0.01						0.01	0.08		0.00			0.01	0.01		0.03		0.01	0.01
	AIA	0.03					0.01		0.00				0.02						0.01					0.02	0.01
6	TAUC		0.01		0.03					0.01	0.03	0.07	0.02		0.02				0.04				0.01		0.04
	TAUB		0.01		0.01						0.00		0.01				0.02		0.02				0.00		0.01
	TAUA			0.01				0.00							0.00				0.02		0.02				0.01

Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Nota: Gris: categorías que tienen  $\geq 10\%$  de empleados del Centro.

Tabla 5.14

Análisis del cambio en las categorías por Centro de 2010 al 2020

Grupo	CENTROGEO	CIMAT	CIMAV	CIATEC	CIATEJ	CIDEFEO	CIDE	CIBNOR	CICY	CIO	CIATEQ	COLEF	COLMICH	INECOL	CIAD	COLSAN	IPICYT	CIDESI	CICESE	CIQA	CIESAS	ECOSUR	MORA	INAOE	
1	ITC	0.33	0.42	1.00	0.13	0.44	1.14	0.27	0.86	1.73	0.45	0.08	0.10	0.21	0.23	0.85	0.26	1.20	3.43	0.68	0.17	0.00	1.76	0.41	0.78
	ITB	0.00	0.03	1.00	0.63	0.88	0.75	0.04	-0.05	0.09	0.63	0.21	1.31	0.20	0.65	-0.61	0.57	-0.29	3.71	-0.09	0.21	0.50	0.40	-0.10	0.49
	ITA	-0.40	-0.39	-0.63	0.16	0.29	-0.43	0.00	-0.16	-0.21	-0.35	-0.05	-0.79	1.13	-0.12	-0.46	-0.70	-0.82	0.06	-0.53	0.00	-0.17	-0.21	-0.67	0.49
2	IAC	0.33	-0.18	-1.00	-0.12	-0.77	-0.44	0.00	-0.52	-0.79	6.00	0.67	-0.07	-0.42	-0.85	0.34	1.00	-1.00	4.63	-1.00	-0.08	-0.29	-0.61	-0.20	-0.33
	IAB	1.00	0.67	1.00	1.00	-1.00	0.17	0.00	-0.40	-0.44	-0.50	-0.11	0.00	-0.83	-0.42	-0.60	0.33	-0.23	0.40	-0.50	0.00	-0.55	1.00	0.17	
	IAA	0.25	0.00	1.00	0.33	-1.00	2.00	0.00	0.33	0.11	0.00	-0.60	0.60	-0.89	-0.60	0.00	0.33	-0.26	0.20	0.00	0.00	-1.00	-0.40	-0.50	
3	TTC	-0.18	1.17	0.94	1.50	0.00	0.44	0.00	1.16	2.89	0.89	0.71	1.00	1.00	1.37	13.8	0	1.00	2.00	0.83	0.33	1.06	2.03	0.80	-1.40
	TTB	0.25	0.67	-0.55	1.00	1.00	-0.23	0.00	-0.95	-0.10	0.21	2.00	1.00	0.67	0.24	-0.75	1.00	-0.60	-0.19	-0.14	-0.36	-0.29	0.00	1.00	
	TTA	0.00	-0.07	-0.57	-0.55	0.00	-0.29	0.00	-1.00	-0.74	0.00	-0.07	0.00	1.00	0.04	-0.80	-0.50	-0.50	1.00	-0.04	-0.25	-0.56	0.00	2.00	
4	TAC	-0.63	-0.18	-0.80	-1.00	-0.71	0.00	0.00	-1.00	-0.13	-0.36	0.50	0.00	0.67	0.33	-0.33	3.00	-1.00	-0.43	0.00	-0.88	0.00	-0.55	0.00	2.71
	TAB	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-0.33	-0.64	-0.17	-1.00	0.00	-0.86	-0.50	-0.92	1.00	1.00	-0.81	-0.06	-1.00	0.00	-0.88	-0.20	-0.52
	TAA	-1.00	-0.67	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	-0.50	-0.54	-0.83	-0.92	0.00	-0.50	-1.00	-0.89	-0.67	0.00	-0.96	0.04	-1.00	0.00	-0.43	-0.17	0.00
5	AIC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	-0.33	0.00	0.00	-0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.65
	AIB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.73
	AIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
6	TAUC	0.00	0.00	-0.20	-1.00	0.00	0.00	-1.00	-0.83	-0.50	0.00	0.00	-0.63	-0.40	-1.00	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.25	0.00	0.44	
	TAUB	0.00	0.00	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	0.00	0.00	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.67	0.00	0.00	
	TAUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	-0.33	
Total	0.07	0.05	0.06	0.05	-0.02	0.03	0.16	0.02	0.04	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.11	0.08	0.07	0.03	0.02	0.00	0.00	0.09	-0.83	

Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Nota: Verde: aumento en esta categoría.

Rojo: disminución en esta categoría.

Con el objetivo de identificar cuáles son las categorías que han sufrido cambios en cada Centro, ya sea aumentos o disminuciones de personal de 2010 a 2020. Se realizó el análisis de cambios. En la Tabla 5.14 se identifica en color rojo las categorías que han tenido una disminución en el personal y en verde las categorías que han aumentado el personal.

De acuerdo con Barrón-Arreola y Madera-Pacheco (2010) afirman que el estudio de la especialización se puede hacer desde dos enfoques teóricos, ya sea con base en el mecanismo que les permiten especializarse, es decir, derivado del aprendizaje por experiencia y donde el tipo de bienes que generan rendimientos crecientes no resulta tan relevante; o bien, donde el proceso de especialización es resultado de las ventajas comparativas, debido a la producción de bienes con mayores oportunidades tecnológicas.

Para la medición del grado o índice de especialización en una organización se han utilizado distintos procedimientos. Hage y Aiken (1967) desarrollaron tres índices de complejidad organizativa (número de especialidades ocupacionales, grado de formación profesional y grado de actividad profesional). Samuel y Mannheim (1970) utilizaron la proporción de trabajos especializados frente a los simplificados como indicador de especialización promedio.

De acuerdo con Tyler (1973), una de las formas más comunes de medir la especialización es tomar el tiempo de formación promedio requerido para todas las categorías ocupacionales de una organización. Este autor desarrolló un índice de variedad de roles para medir la especialización organizacional. Esta medida considera cada categoría de trabajo como un vector sobre el cual se puede imponer la restricción del número de personas en la organización capaces de desempeñar esa categoría de trabajo.

Sin embargo, esta medida se centra en la idea que el personal puede ser intercambiable entre las actividades, por lo que es una medida subjetiva al incorporar la percepción personal del entrevistado y por ende generar un sesgo y resultado incorrecto respecto a la especialización.

Por otro lado, Baumgardner (1988b) utiliza dos medidas de especialización. La primera se refiere al número de personal ocupado en una actividad específica en relación al personal total de un lugar en específico tomando como unidad de análisis una región o ciudad. La segunda medida, toma a un individuo como unidad de observación y utiliza información sobre las actividades diferentes que realizó este profesional durante cierto tiempo para conocer qué tan especializado está en su sector.

Para el caso de esta tesis el índice de especialización se basa en la fórmula desarrollada por Labovitz y Gibbs (1964):

$$D = 1 - \frac{\sum x^2}{(\sum x)^2} \quad (6)$$

Donde,  $D$  = división del trabajo,  $x$  = número de personas en cada ocupación,  $N$  = número de ocupaciones/categorías.

Aunque el valor mínimo de  $D$  para cualquier distribución es siempre 0, el valor máximo depende del número de ocupaciones. Para poder hacer comparaciones entre los Centros se ajustó esta variación al dividir  $D$  por el valor máximo de la distribución. El valor máximo es  $1 - \frac{1}{N}$ , donde  $N$  es igual al número de ocupaciones, por lo que el cociente revela el grado de división del trabajo en relación con el máximo. La fórmula queda como sigue:

$$D = \left(1 - \frac{\sum x^2}{(\sum x)^2}\right) / 1 - \frac{1}{N} \quad (7)$$

Además, se adaptó esta fórmula, y se agregaron ponderaciones a cada categoría de trabajo ( $y$ ), para incluir el cambio en el número de personal en cada categoría ( $A$ ), ya que si el número total de trabajadores no cambia en el transcurrir del tiempo, se asume que los empleados han cambiado de categoría, probablemente subiendo a niveles de especialización más altos.

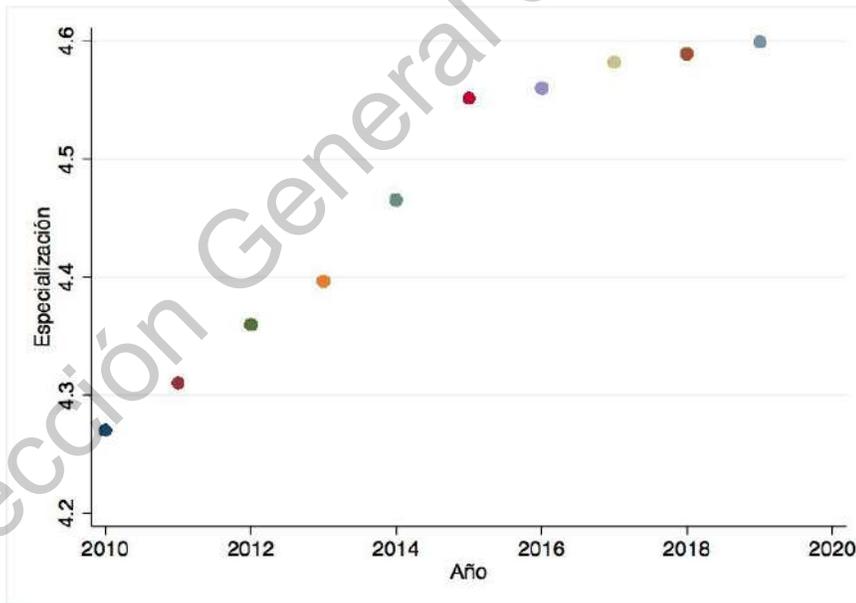
$$A = \frac{\sum \left( \left( \frac{x}{\sum x_i} \right) * 100 \right) * y}{100} \quad (8)$$

Donde,  $A$  = cambio del personal,  $x$  = número de personas en cada ocupación,  $y$  = ponderaciones,  $i$  = año base 2010.

$$I = \left( 1 - \frac{\sum A^2}{(\sum x)^2} \right) / 1 - \frac{1}{N} \quad (9)$$

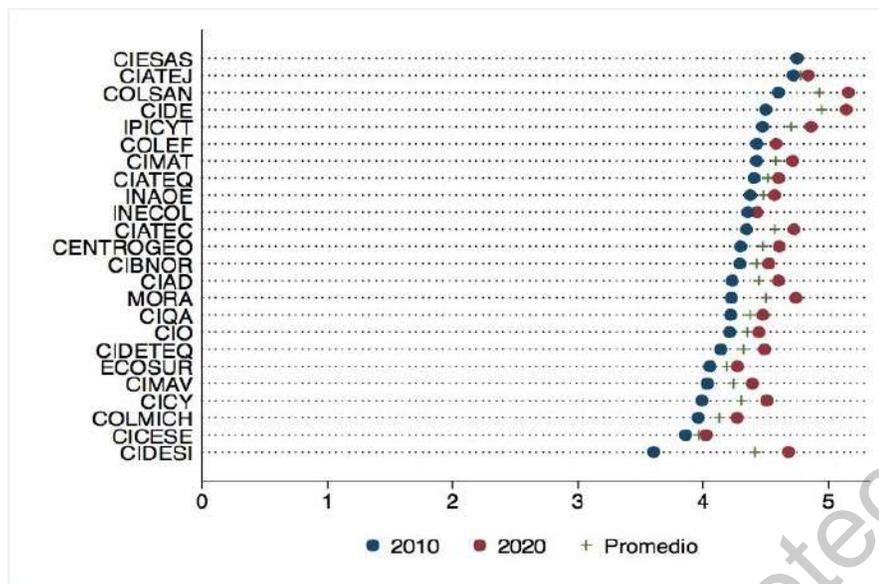
Donde,  $I$  = índice de especialización,  $A$  = cambio del personal,  $x$  = número de personas en cada ocupación,  $N$  = número de ocupaciones/categorías. Estos indicadores proporcionan una cuantificación adecuada de la especialización de los Centros.

Figura 5.11 Índice de especialización promedio de los Centros 2010-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Figura 5.12 Índice de especialización por Centros 2010 y 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Como se observa en la Figura 5.11 el índice de especialización promedio en los Centros ha aumentado en el transcurso del tiempo. Pasando de 4.27 en el año 2010 a 4.60 en el año 2020. Esto confirma que el personal de los Centro se ha especializado a través del tiempo. En la Figura 5.12 se identifica el cambio en el índice de especialización de cada Centro en 2010 y en 2020, así como su promedio de 2010 a 2020.

Para investigar las hipótesis  $H_{5a}$ ,  $H_{5b}$  y  $H_{5c}$  correspondientes al efecto de la diferenciación vertical, la diferenciación funcional y el tamaño de la organización sobre la especialización se estimó un modelos de panel de efectos fijos y un modelo de panel de efectos aleatorios. A través de la prueba de Hausman se concluyó que el modelo de efectos fijos era el modelo adecuado. Asimismo, se realizó la prueba de Wooldridge (2000) para identificar correlación serial, la prueba indicó autocorrelación. Por lo cual, se incluyó en el modelo de efectos fijos el término  $\rho$  autorregresivo de grado 1 (AR1) que controla la dependencia de  $t$  con respecto a  $t - 1$ . El modelo se describe a continuación:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \mu_{it} \quad (10)$$

Donde,  $\mu_{it} = \rho\mu_{i,t-1} + e_{it}$ ,  $\alpha$  es el intercepto,  $i =$  Veinticuatro Centros Públicos de Investigación,  $t =$  Dimensión de tiempo 11 años (2010-2020),  $\beta =$  Vector de los parámetros,  $X_1 =$  Diferenciación vertical,  $X_2 =$  Diferenciación funcional,  $X_3 =$  Tamaño.

También se realizó una prueba de Wald modificada para detectar la existencia de heterocedasticidad grupal en los residuos de las regresiones de efectos fijos. Se rechazó la hipótesis nula de la prueba Modificada de Wald para heterocedasticidad por lo cual el modelo presenta heteroscedasticidad. Se realizó la prueba de Breusch y Pagan (Pesaran, 2004) para identificar la correlación contemporánea en los residuales del modelo de efectos fijos. La hipótesis nula fue rechazada. Por lo que se concluye que existe correlación contemporánea.

Los resultados de las pruebas para autocorrelación, heteroscedasticidad y correlación contemporánea que se examinaron se solucionaron conjuntamente con estimadores de Errores Estándar Corregidos para Panel (Panel Corrected Standard Errors) (Beck y Katz, 1995).

La Tabla 5.15 muestra los resultados de la regresión de las variables diferenciación vertical, diferenciación funcional y tamaño sobre la especialización.

Esta regresión muestra que la diferenciación vertical tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la especialización ( $\beta_1 = 0.016$ ,  $p < 0.05$ ). Por lo cual se acepta la hipótesis  $H_{5a}$ : La diferenciación vertical tiene un efecto positivo en la especialización (Burns y Stalker, 1961; Hage y Aiken, 1967; Pugh et al., 1969). Es decir, un mayor número de niveles jerárquicos fomenta que el personal tenga un mayor incentivo para especializarse y poder ocupar esos cargos.

De igual manera, la diferenciación funcional tiene un efecto positivo en la especialización ( $\beta_2 = 0.015$ ), de acuerdo con la teoría se esperar este efecto, ya que al dividir las tareas en áreas funcionales, el personal tenderá a especializarse en esos departamentos funcionales (Burns y Stalker, 1961; Hage y Aiken, 1967; Pugh et al., 1969). Sin embargo, esta variable no presenta significancia estadística, por lo que no se puede aceptar o rechazar la hipótesis  $H_{5b}$ : La diferenciación funcional tiene un efecto positivo en la especialización.

En relación al tamaño, se esperaba que el tamaño de la organización tuviera un efecto positivo en el índice de especialización, al asumir que los Centros más grandes se especializan más (Meyer, 1972). Sin embargo, el resultado de la regresión fue negativo y

estadísticamente significativo ( $\beta_3 = -0.001$ , ,  $p < 0.01$ ), por lo que se rechaza la hipótesis  $H_{5c}$ : El tamaño del Centro tiene un efecto positivo en la especialización.

Tabla 5.15

*Análisis de regresión (PCSE): Especialización*

	Especialización
Diferenciación Vertical	0.016** (0.008)
Diferenciación Funcional	0.015 (0.010)
Tamaño	-0.001*** (0.000)
_cons	4.454*** (0.117)
Obs.	240
R <sup>2</sup>	0.960
CPI dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

Los Tabla 5.16 muestra los resultados de las regresiones de la especialización sobre la productividad. El resultados de la regresión entre productividad y especialización fue positiva y estadísticamente significativa ( $\beta = 9.680$ ,  $p < 0.1$ ,  $R^2 = 0.0333$ ). Con lo que se acepta la hipótesis de investigación  $H_5$ : La Especialización tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros.

Tabla 5.16

*Análisis de regresión (PCSE): Especialización y Productividad*

	Productividad
Especialización	9.680* (4.927)
Edad	-2.417*** (0.261)
Tamaño Mediana	2.208 (3.067)
Grande	3.344 (3.702)
_cons	136.441 *** (13.162)
Obs.	209

Productividad	
R <sup>2</sup>	0.0333
Centro dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

### 5.1.6. Centralización

Existen diferentes indicadores para medir la centralización. Entre ellos se encuentra representado por la jerarquía de autoridad y el grado de participación en la toma de decisiones (Hage y Aiken, 1967), ya que estos aspectos de la estructura reflejan la distribución del poder en toda la organización (Andrew et al. 2009). La jerarquía de autoridad se refiere al grado en que el poder para tomar decisiones se ejerce en los niveles superiores de la jerarquía organizacional (cómo se distribuye el poder entre las posiciones sociales), mientras que la participación en la toma de decisiones se refiere al grado de participación del personal en la determinación de la política organizacional (Hage y Aiken, 1967).

Otras medidas para determinar la centralización se basan en el control ejercido, ya sea a través de (Whisler, 1964 mencionado en Whisler et al. 1967):

- Compensación individual (control individual sobre los resultados del sistema organizativo. Control basado en la compensación que paga la organización al individuo).
- Percepciones de influencia interpersonal registradas por cuestionario (control percibido como influencia interpersonal o la influencia percibida entre los miembros)
- Alcance del control en la organización formal (control como la influencia planificada formalmente de los miembros de la organización unos sobre otros en sus roles como superiores y subordinados).

Para el caso de esta investigación el índice de centralización se basa la compensación individual, utilizando la fórmula desarrollada por Whisler (1964):

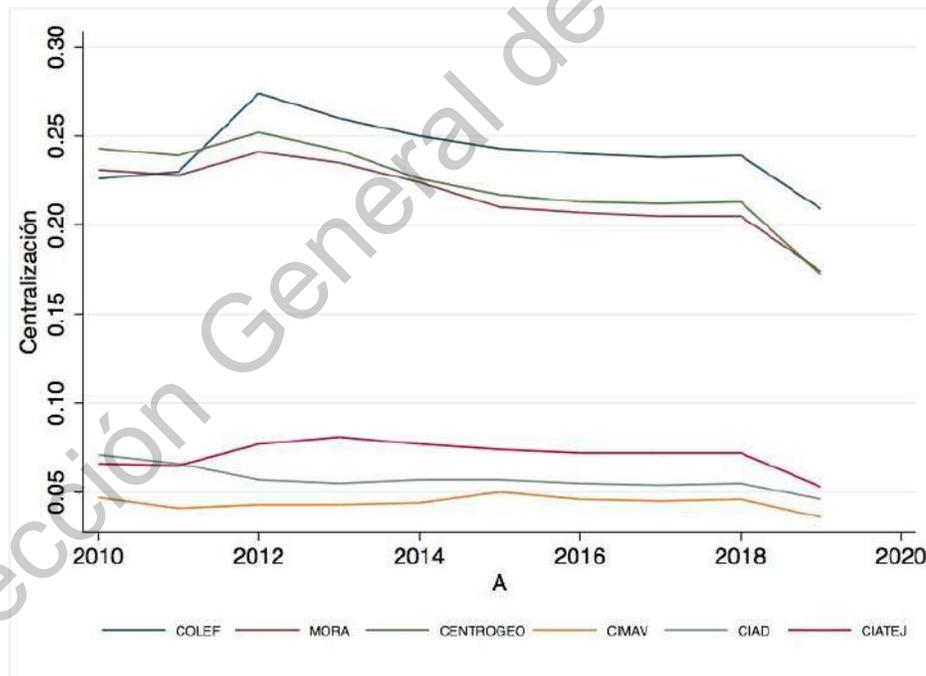
$$C = \frac{\sum X \cdot y}{\sum Y} \quad (11)$$

Donde,  $C$  = Concentración del control,  $x$  = Número de trabajadores en cada categoría de trabajo,  $y$  = Compensación monetaria individual. El valor máximo de  $C$  es 1 positivo.

Las categorías que se tomaron en cuenta fueron aquellas que dentro de la estructura organizacional contaran con nombramiento de: Director General/Presidente, Director de área, Subdirector, Secretario General, Director Administrativo, Titular del Órgano Interno de Control, Jefe de Departamento, Jefe de Servicios Especializados, Coordinador, Supervisor y Administrador Ejecutivo. Para la compensación individual se obtuvieron los salarios anuales para cada individuo en cada categoría. Estos salarios se utilizaron como datos de compensación, ignorando los elementos marginales (no se incluyeron bonificaciones ni pagos de incentivos).

La Figura 5.13 muestra la trayectoria de los tres centros con índice de centralización más alto, y los tres Centros con índice de centralización más bajo. Cabe señalar que en general los Centros han bajado el índice de centralización a través de los años.

Figura 5.13 Centralización por Centros 2010-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).

Para investigar las hipótesis  $H_{6a}$ ,  $H_{6b}$  correspondientes al efecto de la especialización y el tamaño de la organización sobre la centralización también se estimó un modelo de panel

de efectos fijos y un modelo de panel de efectos aleatorios. Se realizó la prueba de Hausman para determinar si el modelo de efectos fijos era preferible al modelo de efectos aleatorios. Se rechazó la hipótesis nula que afirma que la diferencia de coeficientes no es sistemática. Esto indicó que el modelo de efectos fijos era el modelo adecuado.

Se realizó la prueba de Wooldridge (2000) para identificar correlación serial en los modelos lineales de datos de panel. No se rechazó la hipótesis nula de esta prueba que indica que no existe autocorrelación. Asimismo, se realizó la prueba de Wald modificada para detectar la existencia de heterocedasticidad se rechazó la hipótesis nula de la prueba Modificada de Wald para heterocedasticidad por lo cual el modelo presenta heteroscedasticidad. Se realizó la prueba de Breusch y Pagan (Pesaran, 2004) para identificar la correlación contemporánea en los residuales del modelo de efectos fijos. La hipótesis nula fue rechazada. Por lo que se concluye que existe correlación contemporánea.

El modelo de efectos fijos se expresa con la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \mu_{it} \quad (12)$$

Donde,  $\alpha$  es el intercepto,  $i =$  Veinticuatro Centros Públicos de Investigación,  $t =$  Dimensión de tiempo 11 años (2010-2020),  $\beta =$  Vector de los parámetros,  $X_1 =$  Especialización y  $X_2 =$  Tamaño.  $\mu_{it}$ , se refiere a la combinación del error de la serie de tiempo y de la sección transversal.

El problema de heteroscedasticidad y correlación contemporánea que se examinaron se solucionó conjuntamente con estimadores de Errores Estándar Corregidos para Panel (Panel Corrected Standard Errors) (Beck y Katz, 1995).

La Tabla 5.17 muestra los resultados de la regresión de las variables especialización y el tamaño de la organización sobre la centralización.

Tabla 5.17

*Análisis de regresión (PCSE): Centralización*

	Centralización
Especialización	-0.045*** (0.007)
Tamaño	0.001*** (0.000)
_cons	0.384*** (0.028)
Obs.	240
R-squared	0.978
CPI dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

Esta regresión muestra que la especialización tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo en la centralización ( $\beta_1 = -0.045$ ,  $p < 0.01$ ). Por lo cual se acepta la hipótesis  $H_{6a}$ : La especialización tiene un efecto positivo en la descentralización, ya que plantean que a mayor centralización menor especialización (Alchian y Demsetz, 1972; Hinings y Lee, 1971; Pugh et al., 1968), (Child, 1972; Hage y Aiken, 1967).

El resultado de la regresión para la relación entre el tamaño de la organización y la centralización, fue positivo y estadísticamente significativo ( $\beta_2 = 0.001$ ,  $p < 0.01$ ), por lo que se rechaza la hipótesis  $H_{6b}$ : El tamaño del Centro tiene un efecto negativo en la centralización, que afirma que derivado del crecimiento de la organización, la estructura organizacional se debe descentralizar para que la carga de trabajo se disperse en la organización y los niveles inferiores puedan resolver los conflictos de manera inmediata (Child, 1973).

Sin embargo, los resultados mostraron que el tamaño tienen una relación positiva con la centralización de los Centros, ya que otra parte de la teoría afirman que el tamaño causa pérdida en el control por lo que las organizaciones deben adoptar una estrategia más centralizada para la toma de decisiones (Calvo y Wellisz, 1978; Bruns y Waterhouse, 1975).

Ahora bien, de acuerdo con la teoría, la concentración de la autoridad en la toma de decisiones impide soluciones innovadoras, mientras que la dispersión del poder es necesaria para la innovación (Thompson, 1965). Los entornos de trabajo participativos facilitan la innovación al aumentar la conciencia, el compromiso y la participación de los miembros de la organización, por lo que los indicadores de desempeño de las organizaciones mejoran.

Por lo anterior, se espera que la centralización se relacione negativamente con la productividad en relación a las variables estructurales de innovación se relacione negativamente con la centralización, ya que a medida que el poder se concentra en manos de unos pocos, hay menos oportunidades para la circulación de ideas y la creatividad que implica la diversidad de tareas (Burns y Stalker, 1961, mencionado en Hull y Hage, 1982; Hage y Aiken, 1969; Hage y Dewar, 1973; Kimberly y Evanisko, 1981; Koberg et al, 1996; OCDE, 2006; Palumbo, 1969; Paolillo y Brown, 1978; Thompson, 1965).

Sin embargo, los resultados de la regresión entre productividad y centralización (Tabla 5.18) fue positiva y estadísticamente significativa ( $\beta = 44.250$ ,  $p < 0.1$ ,  $R^2 = 0.0465$ ). por lo que se rechaza la hipótesis  $H_6$ : La centralización tiene un efecto negativo en la productividad de los Centros.

Esto podría explicarse, ya que algunos estudios empíricos confirman que la centralización de la toma de decisiones es positiva en las organizaciones que llevan a cabo innovaciones organizacionales, esto impactando en la productividad o competitividad de las organizaciones (Evan y Black, 1967; Kimberly y Evanisko, 1981). También, estos estudios destacan que en algún tipo de organización, la centralización impulsa la innovación, mientras que en otras la obstruye. Miller (1979) encontró que esta relación variaba en magnitud y dirección de acuerdo con el camino evolutivo o de desarrollo que estaba siguiendo la organización.

Tabla 5.18

*Análisis de regresión (PCSE): Centralización y Productividad*

	Productividad
Centralización	44.250* (35.857)
Edad	-1.947*** (0.200)
Tamaño	

	Productividad
Mediana	3.674 (3.046)
Grande	4.376 (3.741)
_cons	156.447*** (7.856)
Obs.	209
R <sup>2</sup>	0.0465
Centro dummy	SI
Año dummy	SI

Los errores estándar están entre paréntesis

Nivel de significancia \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Nota: No se informan los coeficientes de las variables ficticias anuales ni las variables ficticias de los Centros.

En el siguiente capítulo se abordan las conclusiones y cómo los resultados mostrados en este capítulo conllevan al cumplimiento de los objetivos planteados en esta tesis, y de esta manera concluir con la respuesta a la pregunta de investigación.

## 6. Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones para las relaciones de las variables estructurales de innovación organizacional con la productividad de los Centros Públicos de Investigación, asimismo se presentan las conclusiones para las relaciones entre las mismas variables estructurales, con el objetivo de dar respuesta a la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos generales y específicos planteados en esta tesis.

El análisis de la intensidad administrativa se centró en tres aspectos. Primero, esta investigación analizó a través de regresión lineal si las medidas de razón de intensidad administrativa ( $A/P$  o  $A/(A + P)$ ) y el tamaño de la organización ( $P$  o  $(A + P)$ ) distorsionaban o sesgaban los resultados para analizar las economías de escala administrativa. Con el análisis se probó que estas medidas de razón tienen implicaciones correctas y apoyan las teorías de economías de escala administrativa relacionadas con el tamaño de la organización.

Segundo, se identificaron los efectos de tres determinantes de la intensidad administrativa (tamaño de la organización, diferenciación funcional y especialización) que la literatura ha concluido como importantes en su estudio. Por último, la investigación

analizó los efectos de la intensidad administrativa sobre la productividad organizacional de los Centros Públicos de Investigación.

- De esta forma, el tamaño de la organización tuvo un efecto negativo en la intensidad administrativa, pero al agregar el término cuadrático a la variable de tamaño, se observó una relación no lineal. Por lo que, en un primer momento la intensidad administrativa tiende a ser negativa con relación al tamaño de la organización, pero en un segundo momento aumenta en relación al incremento del tamaño de la organización.
- Por otro lado, la diferenciación funcional tuvo un efecto positivo sobre la intensidad administrativa, y sostiene la hipótesis que afirma que la dispersión espacial de los miembros de la organización en múltiples departamentos (diferenciación funcional) dificulta la coordinación, por lo que resulta en la necesidad de aumentar el número de administradores (Anderson y Warkov, 1961; Pondy, 1969).
- En cuanto, a la relación entre la intensidad administrativa y especialización fue positiva, y concuerda con la teoría que afirma una correlación positiva con la especialización (Anderson y Warkov, 1961; Child, 1972; Kimberley, 1976; Mckinley, 1987), ya que se requieren más administradores para coordinar diferentes funciones (Child, 1972; Thompson, 1967).
- Finalmente, la intensidad administrativa tuvo un efecto positivo en la productividad por lo que apoya la hipótesis que afirma que la burocracia puede funcionar para abordar los problemas de coordinación y control (Meier, Polinard y Wrinkle 2000; Pondy, 1969).

El análisis de la diferenciación vertical con la productividad confirmó la hipótesis planteada, en la cual los fundamentos teóricos sostiene que el aumento de los niveles jerárquicos dificulta la comunicación y coordinación entre niveles e inhibe el flujo de ideas innovadoras (Hull y Hage, 1982), por lo que la diferenciación vertical tuvo un efecto negativo en la productividad de los Centros.

El análisis de la relación entre la diferenciación funcional y la productividad también confirmó la hipótesis planteada, afirmando que el aumento en la diferenciación funcional aumenta las coaliciones de profesionales y hace que elaboren e introduzcan cambios en los

sistemas técnicos e influyan en los cambios en el sistemas administrativos (Baldrige y Burnham, 1975).

La relación entre la variable longevidad de los Gerentes o Presidentes de las Centros y la productividad se confirmó a través del análisis realizado. La longevidad de los gerentes en sus trabajos proporciona legitimidad y conocimiento sobre cómo realizar tareas, gestionar procesos políticos y obtener los resultados deseados (Kimberly y Evanisko, 1981), por ello se confirma que los gerentes más longevos ayudan al aumento de la productividad de los Centros.

El análisis de la relación entre la variable especialización se centró en tres aspectos. Primero, se desarrolló un índice de especialización que reflejara la trayectoria de esta variable en el tiempo, el indicador proporcionó una cuantificación adecuada de la especialización, ya que a través de simulaciones se pudo corroborar el funcionamiento de este índice. Segundo, se analizó la relación de la especialización con otras variables estructurales de innovación organizacional. Tercero, se analizó la relación de la especialización de los Centros con la productividad.

- La relación de la diferenciación vertical y la especialización tuvo signo positivo, es decir, un mayor número de niveles jerárquicos fomenta que el personal tenga un mayor incentivo para especializarse y poder ocupar esos cargos (Burns y Stalker, 1961; Hage y Aiken, 1967; Pugh et al., 1969).
- De igual manera, la diferenciación funcional tuvo un efecto positivo en la especialización. Es decir, el personal tiende a especializarse al aumentar estos departamentos funcionales (Burns y Stalker, 1961; Hage y Aiken, 1967; Pugh et al., 1969), para poder ser candidatos a ocupar esas posiciones.
- En relación al tamaño de la organización, se esperaba que el tamaño de la organizacional tuviera un efecto positivo en el índice de especialización, al asumir que los Centros más grandes se especializan más (Meyer, 1972). Sin embargo, el resultado del análisis marcó que en realidad el tamaño de los Centros no es indicativo de mayor especialización en su personal. Esto puede explicarse ya que, los Centros más grandes tienen mayor división de trabajo y su personal está distribuido en la mayoría de las categorías de

trabajo, mientras que los Centros medianos o chicos, tienden a contratar personal con características que cubran el perfil de las categorías más altas.

- Los resultados de la relación entre especialización y productividad fue con signo positivo, lo que confirma la hipótesis esperada, ya que una mayor variedad de especialistas proporciona un conocimiento más amplio (Kimberly y Evanisko, 1981) y crea un entorno apropiado para el cumplimiento de los objetivos organizacionales (Aiken y Hage, 1971). La importancia de la especialización es que el personal especialista desarrolle e implemente nuevas ideas, y genere mecanismos de adaptabilidad a su entorno para mejorar los indicadores de desempeño (Evan y Black, 1967; Palumbo, 1969; Aiken y Hage, 1971; Hage y Aiken, 1969; Baldrige y Burnham, 1973; Hage and Dewar, 1973; Paolillo y Brown, 1978; Kimberly y Evanisko, 1981).

El análisis de la centralización también se centró en tres aspectos. Primero, se desarrolló una fórmula para calcular el grado de centralización de autoridad en los Centros, esta fórmula capturó con los datos longitudinales la evolución de esta variable a través de los años por cada Centro. Segundo, se analizó el efecto de la especialización y el tamaño de la organización con la centralización. Tercero, se analizó el efecto de la centralización en la productividad de los Centros.

- La especialización tuvo un efecto negativo y estadísticamente significativo en la centralización, con lo que se confirma la hipótesis de investigación, ya que se plantea que a mayor centralización menor especialización (Alchian y Demsetz, 1972; Hinings y Lee, 1971; Pugh et al., 1968), (Child, 1972; Hage y Aiken, 1967), pues los niveles superiores pueden tener la creencia que deben estar involucrados en casi cualquier decisión y que son los únicos que tienen la visión y las habilidades necesarias para tomar decisiones (Hodge y Anthon, 2003; Fredrickson, 1986; Vargas-Hernández, 2011).
- Por otro lado, la relación entre el tamaño de la organización y la centralización, fue positivo y estadísticamente significativa, la teoría afirma que el tamaño causa pérdidas en el control por lo que las organizaciones

deben adoptar una estrategia más centralizada para la toma de decisiones (Calvo y Wellisz, 1978; Bruns y Waterhouse, 1975).

- Posteriormente, el análisis del efecto de la centralización en la productividad de los Centros muestran que las variaciones de su productividad están relacionadas con la centralización, afirmando que un alto desempeño en las organizaciones parece ser más probable para aquellas organizaciones que adoptan una postura estratégica de centralización. (Evan y Black, 1967; Kimberly y Evanisko, 1981; Miles et al., 1978; Miller, 1979).
- Estos resultados confirman la importancia del estudio de esta variable, ya que a menudo se enfatiza en que las estructuras organizacionales descentralizadas son recomendadas para mejorar el desempeño de una organización (por ejemplo, OECD, 2006). Sin embargo, un enfoque diferente (por ejemplo, Whetten 1978), confirmado con los resultados de esta investigación, es que la centralización puede ser óptima para el desempeño de este tipo de organizaciones.

Esta tesis brinda información para el seguimiento y evaluación del sistema organizacional en los Centros Públicos de Investigación. Asimismo, esta investigación permite proveer nueva evidencia en el campo de innovación organizacional en el área de variables estructurales enfocada a organizaciones de servicios. En este sentido, la evidencia empírica logra tener una mejor comprensión de las relaciones entre estas variables con la productividad de los Centros, para el desarrollo de estrategias institucionales y la formulación de políticas organizacionales.

También, se destaca que esta tesis investigó un conjunto de variables, que generalmente se estudian por separado, lo que limita la explicación para la variable dependiente. Además, se utilizó una medida significativa de productividad como indicador de desempeño, debido a que esta medida es impuesta legalmente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología lo que da legitimidad a los resultados.

De esta manera, los resultados complementan la creciente evidencia generada por los investigadores de la gestión pública sobre el vínculo entre las variables estructurales de innovación organizacional y el desempeño (por ejemplo, Meier y Bohte 2000; Meier y O'Toole 2001). Es evidente que esta investigación es solamente un comienzo para el

estudio de las variables estructurales de innovación organizacional, sin embargo, se ha llevado a cabo una contribución al conocimiento sobre este tema.

Como consecuencia de lo expuesto, los resultados de esta tesis también sugieren direcciones para futuras investigaciones. Por un lado, al identificar que el tamaño y la edad de los Centros toman importancia para cada variable estructural, tanto individual como en conjunto. Por otro lado, incluir la diferenciación de actividades entre los Centros, ya que esta característica podría ser determinante para facilitar o dificultar la configuración del sistema organizacional, y por ende cambiar los resultados de las variables estructurales sobre la productividad. Por último, se investigó la variación y la dirección de estas variables de acuerdo con el ciclo de vida de los Centros.

Finalmente, cabe señalar las limitaciones de esta investigación. El análisis realizado ha examinado un grupo particular de organizaciones, los Centros Públicos de Investigación CONACYT en México, durante un período de tiempo específico (2010-2020). Los resultados pueden ser producto de dónde y cuándo se realizó la investigación. Ya que, los niveles de desempeño en ciertos contextos determinan la adopción de estrategias y estructuras organizacionales particulares (Andrew et al., 2007). Por lo tanto, se sugiere que la investigación de estas variables estructurales de innovación organización sigan siendo exploradas, en diferente tipo de organización y en diferente periodo de tiempo.

## 7. Referencias

- Aiken, M., y Hage, J. (1971). The organic organization and innovation. *Sociology*, 5(1), 63-82. DOI: <https://doi.org/10.1177/003803857100500105>
- Akers, R., & Campbell, F. L. (1970). Size and the administrative component in occupational associations. *Pacific Sociological Review*, 13(4), 241-251. DOI: <https://doi.org/10.2307/1388455>
- Alchian, A. A., & Demsetz, H. (1972). Production, information costs, and economic organization. *The American economic review*, 62(5), 777-795. DOI: [www.jstor.org/stable/1815199](http://www.jstor.org/stable/1815199)
- Ali-Yrkkö, J., & Martikainen, O. (2008). The impact of technological and non-technological innovations on firm growth (No. 1165). ETLA Discussion Papers. Disponible en <https://www.econstor.eu/handle/10419/44487>
- Anderson, T. R., & Warkov, S. (1961). Organizational size and functional complexity: A study of administration in hospitals. *American Sociological Review*, 23-28. DOI: <https://doi.org/10.2307/2090509>
- Andrews, R., & Boyne, G. A. (2009a). Size, structure and administrative overheads: An empirical analysis of English local authorities. *Urban studies*, 46(4), 739-759. DOI: <https://doi.org/10.1177/0042098009102127>
- Andrews, R., Boyne, G. A., Law, J., & Walker, R. M. (2009). Centralization, organizational strategy, and public service performance. *Journal of public administration research and theory*, 19(1), 57-80. DOI: <https://doi.org/10.1093/jopart/mum039>
- Armbruster, H., Bikfalvi, A., Kinkel, S., & Lay, G. (2008). Organizational innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys. *Technovation*, 28(10), 644-657. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.03.003>
- Astley, W. G. (1985). Organizational size and bureaucratic structure. *Organization Studies*, 6(3), 201-228. DOI: <https://doi.org/10.1177/017084068500600301>
- Atuahene-Gima, K. (2005). Resolving the capability-rigidity paradox in new product innovation. *Journal of Marketing* 69,61-83. DOI: <https://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.61>
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333. DOI: <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- Baldrige, J. V., & Burnham, R. (1973). The Adoption of Innovations: The Effect of Organizational Size, Differentiation, and Environment. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED077147.pdf>
- Barrón-Arreola, K. S., Y Madera-Pacheco, J. A. (2010). Especialización y productividad del sector servicios en Nayarit, 1980-2003. *Economía, sociedad y territorio*, 10(33), 455-484. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v10n33/v10n33a6.pdf>

- Baumgardner, J. R. (1988a). Physicians' services and the division of labor across local markets. *Journal of Political Economy*, 96(5), 948-982. DOI: <https://doi.org/10.1086/261571>
- Baumgardner, J. R. (1988b). The division of labor, local markets, and worker organization. *Journal of Political Economy*, 96(3), 509-527. DOI: <https://doi.org/10.1086/261549>
- Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American political science review*, 634-647. DOI: <https://doi.org/10.2307/2082979>
- Becker, G. S. (1985). Human capital, effort, and the sexual division of labor. *Journal of labor economics*, 3(1, Part 2), S33-S58. DOI: <https://doi.org/10.1086/298075>
- Becker, G. S., & Murphy, K. M. (1992). The division of labor, coordination costs, and knowledge. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(4), 1137-1160. DOI: <https://doi.org/10.2307/2118383>
- Becker, S. W., & Whisler, T. L. (1967). The innovative organization: A selective view of current theory and research. *The journal of Business*, 40(4), 462-469. DOI: <http://dx.doi.org/10.1086/295011>
- Bidwell, C. E., & Kasarda, J. D. (1975). School district organization and student achievement. *American Sociological Review*, 55-70. DOI: <https://doi.org/10.2307/2094447>
- Blau, P. M. (1968). The hierarchy of authority in organizations. *American journal of Sociology*, 73(4), 453-467. DOI: <https://doi.org/10.1086/224506>
- Blau, P. M. (1970). A formal theory of differentiation in organizations. *American sociological review*, 201-218. DOI: <https://doi.org/10.2307/2093199>
- Blau, P. M., Heydebrand, W. V., Y Stauffer, R. E. (1966). The structure of small bureaucracies. *American Sociological Review*, 179-191. DOI: <https://doi.org/10.2307/2090903>
- Boer, H., W.E. During (2001), Innovation, what innovation? A comparison between product, process and organisational innovation, *International Journal of Technology Management* 22, 83-107. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2001.002956>
- Bohte, J. (2001). School bureaucracy and student performance at the local level. *Public Administration Review*, 61(1), 92-99. DOI: <https://doi.org/10.1111/0033-3352.00008>
- Boyne, G. A., & Meier, K. J. (2013). Burdened by bureaucracy? Determinants of administrative intensity in public organizations. *International Public Management Journal*, 16(2), 307-327. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10967494.2013.817261>
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence. *The quarterly journal of economics*, 117(1), 339-376. DOI: <https://doi.org/10.1162/003355302753399526>
- Brouwer, E., & Kleinknecht, A. (1996). Determinants of innovation: a microeconomic analysis of three alternative innovation output indicators. In *Determinants of*

- innovation (pp. 99-124). *Palgrave Macmillan*, London. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-13917-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-349-13917-0_4)
- Bruns, W. J., & Waterhouse, J. H. (1975). Budgetary control and organization structure. *Journal of accounting research*, 177-203. DOI: <https://doi.org/10.2307/2490360>
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic perspectives*, 14(4), 23-48. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23>
- Burns, T. y Stalker (1997). *The Management of Innovation*, editorial Tavistock.
- Calvo, G. A., & Wellisz, S. (1978). Supervision, loss of control, and the optimum size of the firm. *Journal of political Economy*, 86(5), 943-952. DOI: <https://doi.org/10.1086/260719>
- Camargo, L. C. A. (2008). La innovación de tipo organizacional en las empresas manufactureras de Cartagena de Indias. *Semestre Económico*, 11(22), 185-202. Disponible en: <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/694>
- Carter, N. M., Hoffman, J. J., & Cullen, J. B. (1994). The effects of computer technology and decision-making structure on organizational performance: A dual-core model approach. *The Journal of High Technology Management Research*, 5(1), 59-76. DOI: [https://doi.org/10.1016/1047-8310\(94\)90014-0](https://doi.org/10.1016/1047-8310(94)90014-0)
- Castells, P. y Pasola, J. V. (2004). *Tecnología e innovación en la empresa* (Vol. 148). Barcelona: Univ. Politèc de Catalunya.
- Child, J. (1972). Organization structure and strategies of control: A replication of the Aston study. *Administrative science quarterly*, 163-177. DOI: <https://doi.org/10.2307/2393951>
- CIDE (s.f). Creación de Centros públicos de Investigación CONACYT. Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C.
- Crespi, G., Criscuolo, C., & Haskel, J. (2007). Information technology, organisational change and productivity. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=1132242>
- Culebro Moreno, J. E. (1998). Cambio organizacional: transformación y diseño estructural. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11651/4096>
- Cummings, L. L., & O'Connell, M. J. (1978). Organizational innovation: A model and needed research. *Journal of Business Research*, 6(1), 33-50. DOI: [https://doi.org/10.1016/0148-2963\(78\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0148-2963(78)90018-8)
- Daft, R. L. (1978). A dual-core model of organizational innovation. *Academy of management*. DOI: <https://doi.org/10.2307/255754>
- Damanpour, F., & Evan, W. M. (1984). Organizational innovation and performance: the problem of "organizational lag". *Administrative science quarterly*, 392-409. DOI: <https://doi.org/10.2307/2393031>
- De Hoyos, R. E., & Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel-data models. *The stata journal*, 6(4), 482-496. DOI: <https://doi.org/10.1177/1536867X0600600403>

- Decreto 04/2020, de 23 de abril, por el que se establecen las medidas de austeridad que deberán observar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal bajo los criterios que en el mismo se indican. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5592205&fecha=23/04/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5592205&fecha=23/04/2020)
- Djellal, F., and F. Gallouj. 2001. Patterns of innovation organization in service firms: portal survey results and theoretical models. *Science and Public Policy* 28: 57-67. DOI: <https://doi.org/10.1093/spp/28.1.57>
- Downs, A. (1967). Inside bureaucracy. Londres, Little Brown & Company.
- Elston, T., & Dixon, R. (2020). The effect of shared service centers on administrative intensity in English local government: A longitudinal evaluation. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 30(1), 113-129. DOI: <https://doi.org/10.1093/jopart/muz002>
- Evan, W. M., & Black, G. (1967). Innovation in business organizations: some factors associated with success or failure of staff proposals. *The journal of Business*, 40(4), 519-530. DOI: <http://dx.doi.org/10.1086/295016>
- Fiedler, F. E., & Gillo, M. W. (1974). Correlates of performance in community colleges. *The Journal of Higher Education*, 45(9), 672-681. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221546.1974.11777018>
- Fierro Moreno, E., & Mercado Salgado, P. (2012). Innovación organizativa y gestión del conocimiento en hospitales públicos en el Estado de México (2011). *Estudios Gerenciales*, 28(EE), 109-123. DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2012.1481>
- Flikkema, M., Jansen, P., & Van Der Sluis, L. (2007). Identifying neo-Schumpeterian innovation in service firms: A conceptual essay with a novel classification. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(7), 541-558. DOI: <https://doi.org/10.1080/10438590600918602>
- Freeman, J. H. (1973). Environment, technology, and the administrative intensity of manufacturing organizations. *American Sociological Review*, 750-763. DOI: <https://doi.org/10.2307/2094136>
- Freeman, J. H., & Kronenfeld, J. E. (1973). Problems of definitional dependency: the case of administrative intensity. *Social Forces*, 52(1), 108-121. DOI: <https://doi.org/10.1093/sf/52.1.108>
- Fredrickson, J. W. (1986). The strategic decision process and organizational structure. *Academy of management review*, 11(2), 280-297. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1986.4283101>
- Fry, L. W., & Slocum Jr, J. W. (1984). Technology, structure, and workgroup effectiveness: A test of a contingency model. *Academy of management journal*, 27(2), 221-246. DOI: <https://doi.org/10.5465/255923>
- Garicano, L., & Hubbard, T. N. (2003). Hierarchies and the organization of specialization. *University of Chicago*.
- Gjerding, A. N. (1996). Organisational innovation in the private Danish business sector. *Aalborg/Copenhagen: Aalborg University/Copenhagen Business School. DRUID Working Paper*, 96-16. Disponible en: <https://wp.druid.dk/wp/19960016.pdf>

- Glisson, C. A., & Martin, P. Y. (1980). Productivity and efficiency in human service organizations as related to structure, size, and age. *Academy of Management Journal*, 23(1), 21-37. DOI: <https://doi.org/10.5465/255494>
- Hage, J., & Aiken, M. (1967). Relationship of centralization to other structural properties. *Administrative Science Quarterly*, 72-92. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391213>
- Hage, J., & Aiken, M. (1969). Routine technology, social structure, and organization goals. *Administrative science quarterly*, 366-376. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391132>
- Hage, J., & Dewar, R. (1973). Elite values versus organizational structure in predicting innovation. *Administrative science quarterly*, 279-290. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391664>
- Hall, D. T., & Lawler, E. E. (1969). Unused potential in research and development organizations. *Research Management*, 12(5), 339-354. DOI: <https://doi.org/10.1080/00345334.1969.11755974>
- Hall, R. (1992). The strategic analysis of intangible resources. *Strategic Management Journal*, 13, 135-144. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.4250130205>
- Hall, R. H. (1963). The concept of bureaucracy: An empirical assessment. *American Journal of Sociology*, 69(1), 32-40. DOI: <https://doi.org/10.1086/223508>
- Hart, O., & Moore, J. (2005). On the design of hierarchies: coordination versus specialization. *Journal of political Economy*, 113(4), 675-702. DOI: <https://10.1086/431794>
- Hempel, P. S., Zhang, Z. X., & Han, Y. (2012). Team empowerment and the organizational context: Decentralization and the contrasting effects of formalization. *Journal of management*, 38(2), 475-501. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206309342891>
- Hertog, P. den., Poot, T. and Meinen, G. (2004) Towards a Better Measurement of the Soft Side of Innovation. First Results of Measuring Non-technological Innovation using an Adapted Innovation Survey in the Netherlands. *Contemporary management of Innovation* (pp. 181-202). Palgrave Macmillan, London. DOI: [https://doi.org/10.1057/9780230378841\\_13](https://doi.org/10.1057/9780230378841_13)
- Hinings, C. R., & Lee, G. L. (1971). Dimensions of organization structure and their context: a replication. *Sociology*, 5(1), 83-93. DOI: <https://doi.org/10.1177/003803857100500106>
- Hipp, C., Tether, B. S., & Miles, I. (2000). The incidence and effects of innovation in services: evidence from Germany. *International journal of innovation management*, 4(04), 417-453. DOI: <https://doi.org/10.1142/S1363919600000226>
- Hodge, B., & Anthony, W. G. L.(2003). Teoría organizacional, un enfoque estratégico.
- Holdaway, E. A., & Blowers, T. A. (1971). Administrative ratios and organization size: A longitudinal examination. *American Sociological Review*, 278-286. DOI: <https://doi.org/10.2307/2094044>
- Hull, F., & Hage, J. (1982). Organizing for innovation: Beyond Burns and Stalker's organic type. *Sociology*, 16(4), 564-577. DOI: <https://doi.org/10.1177/0038038582016004006>

- Ichniowski, C., K. Shaw, G. Prenushi. 1997. The effects of human resource management practices on productivity: A study of steel finishing lines. *Amer. Econom. Rev.* (June) 291-314. *National bureau of economic research*. DISPONIBLE EN: <https://www.nber.org/papers/w5333>
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC). (2007), Sistema de gestión de la tecnología – Terminología (NMX-GT-001-IMNC-2007). México: IMNC
- Kalleberg, A. L., & Van Buren, M. E. (1996). Is bigger better? Explaining the relationship between organization size and job rewards. *American sociological review*, 47-66. DOI: <https://doi.org/10.2307/2096406>
- Katz, R. (1982). The effects of group longevity on project communication and performance. *Administrative science quarterly*, 81-104. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392547>
- Katz, R., y Allen, T. J. (1982). Investigating the Not Invented Here (NIH) syndrome: A look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R & D Project Groups. *R&d Management*, 12(1), 7-20. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1982.tb00478.x>
- Kelman, S. (2006). Downsizing, competition, and organizational change in government: is necessity the mother of invention?. *Journal of Policy Analysis and Management: The Journal of the Association for Public Policy Analysis and Management*, 25(4), 875-895. DOI: <https://doi.org/10.1002/pam.20212>
- Kelman, S. (2006). Downsizing, competition, and organizational change in government: is necessity the mother of invention?. *Journal of Policy Analysis and Management: The Journal of the Association for Public Policy Analysis and Management*, 25(4), 875-895. DOI: <https://doi.org/10.1002/pam.20212>
- Kim, S. (1989). Labor Specialization and the Extent of the Market. *Journal of Political Economy*, 97(3), 692-705. DOI: <https://doi.org/10.1086/261622>
- Kimberly, J. R. (1976). Organizational size and the structuralist perspective: A review, critique, and proposal. *Administrative science quarterly*, 571-597. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391717>
- Kimberly, J. R., & Evanisko, M. J. (1981). Organizational innovation: The influence of individual, organizational, and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations. *Academy of management journal*, 24(4), 689-713. DOI: <https://doi.org/10.2307/256170>
- Koberg, C. S., Uhlenbruck, N., & Sarason, Y. (1996). Facilitators of organizational innovation: The role of life-cycle stage. *Journal of business venturing*, 11(2), 133-149. DOI: [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00107-7](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00107-7)
- Kuh, E., & Meyer, J. R. (1955). Correlation and regression estimates when the data are ratios. *Econometric, Journal of the Econometric Society*, 400-416. DOI: <https://doi.org/10.2307/1905347>
- Labovitz, S., & Gibbs, J. P. (1964). Urbanization, technology, and the division of labor: Further evidence. *Pacific Sociological Review*, 7(1), 3-9. DOI: <https://doi.org/10.2307/1388460>

- Lam, A. (2004). Organizational innovation. Brunel Business School, Brunel University (Vol. 1, No. 2, pp. 8-45). *BSBM Working Papers, Uxbridge*. DOI: <http://doi.org/0.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0005>
- Lenz, R. T. (1980). Environment, strategy, organization structure and performance: Patterns in one industry. *Strategic Management Journal*, 1(3), 209-226. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.4250010303>
- Leslie, L. L., & Rhoades, G. (1995). Rising administrative costs: Seeking explanations. *The Journal of Higher Education*, 66(2), 187-212. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221546.1995.11774772>
- López - Fernández, (2009). El concepto de anomia de Durkheim y las aportaciones teóricas posteriores. *Iberóforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 4(8), 130-147. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211014822005>
- Lioukas, S. K., & Xerokostas, D. A. (1982). Size and administrative intensity in organizational divisions. *Management Science*, 28(8), 854-868. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.28.8.854>
- Mansfield, E. (1963). Size of firm, market structure, and innovation. *Journal of Political Economy*, 71(6), 556-576. DOI: <https://doi.org/10.1086/258815>
- Mansfield, R. (1973). Bureaucracy and centralization: An examination of organizational structure. *Administrative Science Quarterly*, 477-488. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392200>
- Mark, B. (1985). Task and structural correlates of organizational effectiveness in private psychiatric hospitals. *Health Services Research*, 20(2), 199. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1068875/pdf/hsresearch00508-0073.pdf>
- Matsui, A., & Postlewaite, A. (2000). Specialization of Labor and the Distribution of Income. *Games and Economic Behavior*, 33(1), 72-89. DOI: <https://doi.org/10.1006/game.1999.0773>
- McKinley, W. (1987). Complexity and administrative intensity: The case of declining organizations. *Administrative Science Quarterly*, 87-105. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392744>
- Meer, M. W. (1972). Size and the structure of organizations: A causal analysis. *American Sociological Review*, 434-440. DOI: <https://doi.org/10.2307/257509>
- Meier, K. J., & Bohte, J. (2001). Structure and discretion: Missing links in representative bureaucracy. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 11(4), 455-470. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jpart.a003511>
- Meier, K. J., Polinard, J. L., & Wrinkle, R. D. (2000). Bureaucracy and organizational performance: Causality arguments about public schools. *American Journal of Political Science*, 590-602. DOI: <https://doi.org/10.2307/2669266>
- Meijaard, J., Brand, M. J., & Mosselman, M. (2005). Organizational structure and performance in Dutch small firms. *Small Business Economics*, 25(1), 83-96. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-005-4259-7>

- Melman, S. (1958). General Report. In *Inspection for Disarmament* (pp. 1-56). Columbia University Press. DOI: <https://doi.org/10.7312/melm91590-003>
- Meyer, M. W. (1972). Size and the structure of organizations: A causal analysis. *American Sociological Review*, 434-440. DOI: <https://doi.org/10.2307/2093182>
- Mielgo, N. L., Peón, J. M. M., & Ordás, C. J. V. (2007). Cómo gestionar la innovación en las pymes. Netbiblo.
- Miles, R. E., Snow, C. C., Meyer, A. D., & Coleman Jr, H. J. (1978). Organizational strategy, structure, and process. *Academy of management review*, 3(3), 546-562. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1978.4305755>
- Miles, R. E., Snow, C. S., Mathews, J. A., Miles, G., & Coleman Jr, H. J. (1997). Organizing in the knowledge age: Anticipating the cellular form. *Academy of Management Perspectives*, 11(4), 7-20. DOI: <https://doi.org/10.5465/ame.1997.9712024836>
- Mileti, D. S., Gillespie, D. F., & Haas, J. E. (1977). Size and structure in complex organizations. *Social Forces*, 56(1), 208-217. DOI: <https://doi.org/10.1093/sf/56.1.208>
- Millan, A. M., & Daft, R. L. (1979). Administrative intensity and ratio variables: The case against definitional dependency. *Social Forces*, 58(1), 228-248. DOI: <https://doi.org/10.1093/sf/58.1.228>
- Miller, D., & Friesen, P. H. (1982). Innovation in conservative and entrepreneurial firms: Two models of strategic momentum. *Strategic management journal*, 3(1), 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.4250030102>
- Miozzo, M., & Soete, L. (2001). Internationalization of services: a technological perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 67(2-3), 159-185. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(00\)00091-3](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(00)00091-3)
- Mohr, L. B. (1969). Determinants of innovation in organizations. *American political science review*, 63(1), 111-126. DOI: <https://doi.org/10.2307/1954288>
- Mothe, C., & Nguyen-Thi, T. U. (2010). The impact of non-technological innovation on technical innovation: do services differ from manufacturing? An empirical analysis of Luxembourg firms (No. 2010-01). *International Journal of Technology Management, Inderscience*, 2012, 57 (4), pp.227-244.. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00919216v2/document>
- Moynihan, D. P., & Pandey, S. K. (2005). Testing how management matters in an era of government by performance management. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 15(3), 421-439. DOI: <https://doi.org/10.1093/jopart/mui016>
- Moynihan, D. P., & Pandey, S. K. (2010). The big question for performance management: Why do managers use performance information?. *Journal of public administration research and theory*, 20(4), 849-866. DOI: <https://doi.org/10.1093/jopart/muq004>
- Mumford, M. D., Scott, G. M., Gaddis, B., & Strange, J. M. (2002). Leading creative people: Orchestrating expertise and relationships. *The leadership quarterly*, 13(6), 705-750. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(02\)00158-3](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(02)00158-3)
- Nickols, F. (2003). The span of control and the formulas of VA Graicunas. *Distance Consulting*. DOI: <https://doi.org/10.1.1.611.510>

- Niskanen, W. A. (1979). Competition among government bureaus. *American Behavioral Scientist*, 22(5), 517-524. DOI: <https://doi.org/10.1177/000276427902200505>
- OECD/Eurostat (2006), Oslo Manual: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3ª edición, *Tragsa*, Madrid. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- Oszlak, O. (2005). State bureaucracy. *Politics and policies, en Janoski, Alford, Hicks y Schwartz* (eds.), 482-505. Disponible en: <http://www.cambridge.org/9780521819909>
- Palumbo, D. J. (1969). Power and role specificity in organization theory. *Public Administration Review*, 237-248. DOI: <https://doi.org/10.2307/973538>
- Paolillo, J. G., & Brown, W. B. (1978). How organizational factors affect R&D innovation. *Research management*, 21(2), 12-15. DOI: <https://doi.org/10.1080/00345334.1978.11756463>
- Pereira, C. S., & Romero, F. C. C. (2013). Non-technological innovation: Current issues and perspectives. *Independent Journal of Management & Production*, 4(1), 360-376. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5680240>
- Pesaran, M. H. 2004. General diagnostic tests for cross section dependence in panels. University of Cambridge, Faculty of Economics, *Cambridge Working Papers in Economics* No. 0435. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01875-7>
- Phan, T. T. A. (2019). Does organizational innovation always lead to better performance? A study of firms in Vietnam. *Journal of Economics and Development*. Vol. 21 No.1, pp. 71-82. DOI: <https://doi.org/10.1108/JED-06-2019-0003>
- Pierce, J. L., & Delbecq, A. L. (1977). Organization structure, individual attitudes and innovation. *Academy of management review*, 2(1), 27-37. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1977.4409154>
- Polder, M., Leeuwen, G. V., Mohnen, P., & Raymond, W. (2010). Product, process and organizational innovation: drivers, complementarity and productivity effects. CIRANO-scientific publications 2010s-28.
- Pondy, L. R. (1969). Effects of size, complexity, and ownership on administrative intensity. *Administrative Science Quarterly*, 47-60. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392744>
- Porter, M. (1998). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. EUA: Simon & Schuster Adult Publishing Group.
- Price, J. L. (1997). Handbook of organizational measurement. *International journal of manpower*, 18(4-1), 305-558. DOI: <https://doi.org/10.1108/01437729710182260>
- Pugh, D. S., Hickson, D. J., & Hinings, C. R. (1969). An empirical taxonomy of structures of work organizations. *Administrative science quarterly*, 115-126. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391367>
- Rodríguez, F. M., & Pérez, M. V. (2004). El desarrollo del Manual de Bogotá. Algunas contribuciones desde la experiencia colombiana. Proyecto de revisión del manual de Bogotá. Disponible en: [http://ict.udlap.mx/projects/cudi/sipi/files/Manual%20de%20Bogota\\_innovacion\\_Colombia.pdf](http://ict.udlap.mx/projects/cudi/sipi/files/Manual%20de%20Bogota_innovacion_Colombia.pdf)

- Roger Rees, C., & Segal, M. W. (1984). Role differentiation in groups: The relationship between instrumental and expressive leadership. *Small Group Behavior*, 15(1), 109-123. DOI: <http://doi.org/10.1177/104649648401500106>
- Rosen, S. (1978). Substitution and division of labour. *Economica*, 45(179), 235-250. DOI: <https://doi.org/10.2307/2553070>
- Rosen, S. (1982). Authority, control, and the distribution of earnings. *The Bell Journal of Economics*, 311-323. DOI: <https://doi.org/10.2307/3003456>
- Rosen, S. (1983). Specialization and human capital. *Journal of Labor Economics*, 1(1), 43-49. DOI: <https://doi.org/10.1086/298003>
- Rosner, M. M. (1968). Administrative controls and innovation. *Behavioral Science*, 13(1), 36-43. DOI: <https://doi.org/10.1002/bs.3830130105>
- Rotundo, G. Z., & Martínez, A. M. (2016). Tamaño de la organización e intensidad administrativa: Relaciones entre variables. *Gestión y Gerencia*, 10(1), 47-63. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5635337>
- Ruigrok, W., Pettigrew, A., Peck, S., & Whittington, R. (1999). Corporate restructuring and new forms of organizing: Evidence from Europe. *MIR: Management International Review*, 41-64. DOI: <https://www.jstor.org/stable/40835819>
- Rushing, W. A. (1967). The effects of industry size and division of labor on administration. *Administrative Science Quarterly*, 273-295. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391552>
- Rushing, W. A., & Davies, V. (1969). Note on the Mathematical Formalization of a Measure of Division of Labor. *Soc. F.*, 48, 394.
- Rutherford, A., & Van Der Voet, J. (2019). Shifting administrative intensity and employee composition: Cutback management in education. *The American Review of Public Administration*, 49(6), 704-719. DOI: <https://doi.org/10.1177/0275074018794701>
- Sager, F., & Rosser, C. (2009). Weber, Wilson, and Hegel: Theories of modern bureaucracy. *Public Administration Review*, 69(6), 1136-1147. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2009.02071.x>
- Samuel, Y., & Mannheim, B. F. (1970). A multidimensional approach toward a typology of bureaucracy. *Administrative Science Quarterly*, 216-228. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391492>
- Sapolsky, H. M. (1967). Organizational structure and innovation. *The Journal of Business*, 40(4), 497-510. DOI: <https://www.jstor.org/stable/2351631>
- Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. *MIT Sloan management review*, 47(3), 75. Disponible en: <http://marketing.mitsmr.com/offers/BX/47314-The-12-Different-Ways-for-Companies-to-Innovate.pdf>
- Schmidt, T., & Rammer, C. (2007). Non-technological and technological innovation: strange bedfellows?. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (07-052). DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1010301>
- Smith, A. (1937). The wealth of nations. modern library. *New York*, 423. Disponible en: <http://glenbradford.com/files/Stocks/wealth-nations.pdf>

- Smith, K. B., & Larimer, C. W. (2004). A mixed relationship: Bureaucracy and school performance. *Public Administration Review*, 64(6), 728-736. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2004.00419.x>
- Stake, R. E. (2007). Investigación con estudio de caso. Madrid: Ediciones Morata.
- Suhag, A. karim, Solangi, S. R., Larik, R. S. A., Lakho, M. K., & Tagar, A. H. (2017). The Relationship of Innovation with Organizational Performance. *International Journal of Research*, 5(2), 292-306. DOI: <https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v5.i2.2017.1741>
- Teece D. (1988). Capturing Value from Technological Innovation: Integration, Strategic Partnering, and Licensing Decisions. *The Institute of Management Science. Interfaces*, 18(3), 46-61. DOI: <https://doi.org/10.1287/inte.18.3.46>
- Terrien, F. W., & Mills, D. L. (1955). The effect of changing size upon the internal structure of organizations. *American Sociological Review*, 20(1), 11-13. DOI: <https://doi.org/10.2307/2088193>
- Thompson, V. A. (1965). Bureaucracy and innovation. *Administrative science quarterly*, 1-20. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391646>
- Tyler, W. B. (1973). Measuring organizational specialization: The concept of role variety. *Administrative Science Quarterly*, 383-392. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391670>
- Van de Ven, A. H., & Ferry, D. L. (1980). Measuring and assessing organizations.
- Van der Aa, W., & Elfring, T. (2002). Realizing innovation in services. *Scandinavian Journal of Management*, 18(2), 155-171. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0956-5221\(00\)00040-3](https://doi.org/10.1016/S0956-5221(00)00040-3)
- Varela Loyola, J. A., & Méndez Mendoza, J. N. (2017). Relación entre factores administrativos e innovación. *Revista EAN*, (83), 31-50. DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1826>
- Vargas-Hernández, J. G. (2011). Descentralización política y administrativa como mecanismos de gobernabilidad. *Revista Brasileira de Pós-Graduação em Ciências Sociais*, (10).
- Wengel, J., Lay, G., Nylund, A., Bager-Sjögren, L., Stoneman, P., Bellini, N., y Shapira, P. (2000). Analysis of empirical surveys on organisational innovation and lessons for future community innovation surveys. *Scientific Follow-up of the Community Innovation Survey (CIS) Project CIS*, 98(191), 483. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.03.003>
- Whetten, D. A. (1978). Coping with incompatible expectations: An integrated view of role conflict. *Administrative Science Quarterly*, 254-271. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392564>
- Whisler, T. L., Meyer, H., Baum, B. H., & Sorensen, P. F. (1967). Centralization of organizational control: An empirical study of its meaning and measurement. *The Journal of Business*, 40(1), 10-26. DOI: <https://doi.org/10.1086/294916>
- Whittington, R., Pettigrew, A., Peck, S., Fenton, E., & Conyon, M. (1999). Change and complementarities in the new competitive landscape: A European panel study, 1992–

1996. *Organization science*, 10(5), 583-600. DOI:  
<https://doi.org/10.1287/orsc.10.5.583>

Wooldridge, J. M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.

Yamakawa, P., & Ostos, J. (2011). Relación entre innovación organizacional y desempeño organizacional. *Universidad & Empresa*, 13(21), 93-115. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/1872/187222420005.pdf>

Zia, Y. A., & Khan, M. (2014). A Comparative Review of Traditional and New Public Administration and Critique of New Public Management. *Dialogue (Pakistan)*, 9(4). Disponible en:  
[https://www.qurtuba.edu.pk/thedialogue/The%20Dialogue/9\\_4/Dialogue\\_October\\_December2014\\_428-442.pdf](https://www.qurtuba.edu.pk/thedialogue/The%20Dialogue/9_4/Dialogue_October_December2014_428-442.pdf)

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## 8. ANEXOS

### Anexo I. Descripción de puestos de los CPI.

PUESTO	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE PROMOCIÓN
ITC	<p>Para investigadores: a) Tener el grado de Doctor en un área afín a los programas de desarrollo tecnológico del Centro más seis años de experiencia en investigación y desarrollo.</p> <p>Para tecnólogos: a) Tener el grado de Doctor en un área afín a los programas de desarrollo tecnológico del Centro más seis años de experiencia en investigación y desarrollo; ó b) Tener título de maestría en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro más diez años de experiencia en investigación y desarrollo; ó c) Tener una licenciatura en alguna de las áreas afines a las líneas de investigación del centro, más catorce años de experiencia en la industria y/o en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.</p>	<p>a) Tener la capacidad de integrar y coordinar de forma operacional o conceptual actividades y funciones heterogéneas con gran volumen de recursos para proyectos de I+D.</p> <p>b) Tener la capacidad de resolver situaciones de investigación o inexploradas que requieren el desarrollo de conceptos nuevos y propuestas creativas.</p> <p>c) Haber transferido a empresas nacionales, proyectos de I+D de nivel de innovación radical.</p> <p>d) Ser responsable del suministro de servicios tecnológicos desarrollando metodologías sin precedentes de aplicación.</p> <p>e) Haber dirigido en forma sobresaliente tesis de nivel posgrado o nivel licenciatura.</p> <p>f) Haber impartido cursos de capacitación a nivel gerencial en su área de especialidad.</p> <p>g) Formular proyectos de desarrollo organizacional de nivel de innovación radical.</p> <p>h) Haber dirigido e implementado proyectos de desarrollo organizacional.</p> <p>i) Dominio del idioma inglés.</p> <p>j) Capacidad de lectura de otro idioma.</p> <p>k) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
ITB	<p>Para investigadores:</p> <p>a) Tener el grado de Doctor en un área afín a los programas de desarrollo tecnológico del Centro más cuatro años de experiencia en investigación y desarrollo.</p> <p>Para tecnólogos:</p> <p>a) Tener el grado de Doctor en un área afín a los programas de desarrollo tecnológico del Centro más cuatro años de experiencia en investigación y desarrollo; ó</p> <p>b) Tener título de maestría en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación del Centro más diez años de experiencia en investigación y desarrollo, ó</p> <p>c) Tener una licenciatura en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o negocio del Centro, más doce años de experiencia en la industria y/o en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.</p>	<p>a) Tener la capacidad de integrar y coordinar de forma operacional o conceptual actividades y funciones heterogéneas en naturaleza y objetivos en proyectos I+D.</p> <p>b) Tener la capacidad de desarrollar nuevas soluciones ante situaciones variables que requieren un pensamiento analítico, interpretativo y/o constructivo.</p> <p>c) Haber transferido a empresas nacionales proyectos de I+D de nivel de innovación intermedio.</p> <p>d) Ser responsable del suministro de servicios tecnológicos utilizando metodologías adaptadas de otros campos.</p> <p>e) Dominio del idioma inglés.</p> <p>f) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
ITA	<p>Para investigadores:</p> <p>a) Tener el grado de Doctor en un área afín a los programas de desarrollo tecnológico del Centro más dos años de experiencia en investigación y desarrollo.</p> <p>Para tecnólogos:</p> <p>a) Tener el grado de Doctor en un área afín a los programas de desarrollo tecnológico del Centro más dos años de experiencia en investigación y desarrollo; ó</p> <p>b) Tener título de maestría en alguna de las</p>	<p>a) Tener la capacidad de integrar y coordinar operacional y conceptualmente actividades y funciones que son homogéneas en naturaleza y objetivos en proyectos I+D.</p> <p>b) Tener la capacidad para encontrar soluciones o aplicaciones dentro de cosas aprendidas ante situaciones diferenciadas que requieren análisis.</p> <p>c) Haber transferido a empresas nacionales proyectos de I+D de nivel de innovación incremental.</p> <p>d) Tener la capacidad de suministrar servicios tecnológicos utilizando metodologías interpolativas.</p> <p>e) Haber dirigido en forma sostenida tesis de nivel</p>

PUESTO	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE PROMOCIÓN
	<p>áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más ocho años de experiencia en investigación y desarrollo; ó</p> <p>c) Tener una licenciatura en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más diez años de experiencia en la industria y/o en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.</p>	<p>posgrado o nivel licenciatura.</p> <p>f) Haber impartido cursos de capacitación a mandos intermedios en su área de especialidad.</p> <p>g) Dominio del idioma inglés.</p> <p>h) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
IAC	<p>Para investigadores:</p> <p>a) Tener título de maestría en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más seis años de experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa; ó</p> <p>b) Tener el título de doctor en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro.</p> <p>Para tecnólogos:</p> <p>a) Tener título de maestría en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más seis años de experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa, ó</p> <p>b) Tener una licenciatura en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más ocho años de experiencia en la industria y/o en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.</p>	<p>a) Tener la capacidad de ejecutar y/o supervisar tareas específicas de acuerdo a objetivos con una apropiada relación con las actividades conexas en proyectos de I+D.</p> <p>b) Tener la capacidad de solucionar problemas que requieren una elección discriminada entre cosas aprendidas que generalmente siguen un patrón bien definido.</p> <p>c) Haber participado en proyectos I+D con nivel de innovación radical.</p> <p>d) Tener la capacidad de suministrar servicios tecnológicos utilizando metodologías con modelos de referencia.</p> <p>e) Haber dirigido en forma sostenida tesis de nivel posgrado o nivel licenciatura.</p> <p>f) Haber impartido cursos de capacitación en su área de especialidad.</p> <p>g) Ejecutar tareas complejas en proyectos de desarrollo organizacional.</p> <p>h) Tener la capacidad de supervisar tareas en proyectos de desarrollo organizacional con nivel de innovación de mejora.</p> <p>i) Capacidad de lectura y escritura del idioma inglés. j) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
IAB	<p>Para investigadores:</p> <p>a) Tener título de maestría en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más 4 años de experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa.</p> <p>Para tecnólogos:</p> <p>a) Tener título de maestría en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más 4 años de experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa, ó</p> <p>b) Tener una licenciatura en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro más 6 años de experiencia en la industria y/o en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.</p>	<p>a) Capacidad de implementar la solución a problemas que requieren una simple elección entre cosas aprendidas.</p> <p>b) Haber ejecutado actividades específicas en proyectos utilizando competencias excepcionales en una disciplina empresarial, administrativa y/o científica.</p> <p>c) Haber participado en proyectos I+D con un nivel de innovación intermedio.</p> <p>d) Apoyo en el suministro de servicios tecnológicos utilizando metodologías interpolativas.</p> <p>e) Haber dirigido tesis de nivel posgrado o nivel licenciatura.</p> <p>f) Haber impartido cursos de capacitación en su área de especialidad.</p> <p>g) Haber ejecutado un grupo de tareas específicas en proyectos de desarrollo organizacional.</p> <p>h) Capacidad de lectura y escritura del idioma inglés. i) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
IAA	<p>Para Investigadores:</p> <p>a) Tener título de maestría en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y /o de negocio del Centro, más dos años de experiencia demostrada o</p>	<p>a) Competencia excepcional en una disciplina empresarial, administrativa y/o científica, fuera del marco de la organización.</p> <p>b) Capacidad de solucionar problemas utilizando leyes generales de la naturaleza o de la ciencia y filosofía de</p>

PUESTO	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE PROMOCIÓN
	<p>reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa.</p> <p>Para Tecnólogos:</p> <p>a) Tener título de maestría en alguna de las áreas afines a las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más dos años de experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora; ó</p> <p>b) Tener una licenciatura en alguna de las áreas requeridas por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro más cuatro años de experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa.</p>	<p>los negocios y patrones culturales.</p> <p>c) Haber participado en proyectos de I+D con nivel de innovación incremental.</p> <p>d) Haber apoyado en el suministro de servicios tecnológicos utilizando metodologías con modelos de referencia.</p> <p>e) Haber dirigido tesis de nivel licenciatura.</p> <p>f) Haber ejecutado tareas específicas en proyectos de desarrollo organizacional.</p> <p>g) Capacidad de lectura del idioma inglés.</p> <p>h) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
TTC	<p>a) Contar con el grado de Doctor en el área de trabajo; ó</p> <p>b) Contar con grado de maestría en el área de trabajo requerida por el Centro, más cuatro años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>c) Contar con licenciatura en un área de trabajo requerida por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más diez años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>d) Contar con experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa en el área de su especialidad.</p>	<p>a) Capacidad para dirigir e implementar procesos de trabajo institucionales de acuerdo a políticas y estrategias del Centro.</p> <p>b) Haber dirigido tesis de nivel posgrado y/o licenciatura.</p> <p>c) Haber impartido cursos de capacitación en su área de especialidad.</p> <p>d) Experiencia en el suministro de servicios técnicos.</p> <p>e) Dominio del idioma inglés.</p> <p>f) Competencia excepcional en una disciplina empresarial, administrativa, científica y/o tecnológica.</p> <p>g) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
TTB	<p>a) Contar con maestría en el área de trabajo requerida por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más dos años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>b) Contar con título de licenciatura en el área de trabajo requerida por las líneas de investigación y/o negocio del Centro, más diez años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>c) Contar con experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa Dictaminadora en el área de su especialidad.</p>	<p>a) Haber dirigido procesos de trabajo en su área de especialidad;</p> <p>b) Haber dirigido de manera sostenida tesis de nivel licenciatura;</p> <p>c) Experiencia en el suministro de servicios técnicos; d) Haber impartido cursos de capacitación en su área de especialidad;</p> <p>e) Dominio de una función especializada, adquirida mediante una amplia experiencia en el manejo de teorías, técnicas y principios;</p> <p>f) Dominio del idioma inglés.</p> <p>g) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
TTA	<p>a) Título de licenciatura en un área de trabajo requerida por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro; más seis años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>b) Título de Técnico Medio Superior Universitario, más diez años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad, más presentar documentos comprobatorios de sus competencias laborales ante la Secretaría del Trabajo; ó</p> <p>c) Contar con experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa en el área de su especialidad.</p>	<p>a) Capacidad para planificar o programar procesos de trabajo en su línea de especialidad.</p> <p>b) Haber dirigido tesis de nivel licenciatura en su área de especialidad.</p> <p>c) Experiencia en el suministro de servicios técnicos; d) Pericia en procedimientos administrativos y/o técnicos complejos.</p> <p>e) Capacidad de lectura y escritura del idioma inglés. f) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
TAC	<p>a) Título de licenciatura en el área de trabajo requerida por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, con cuatro años de experiencia demostrada ó reconocida en el área de su especialidad;</p>	<p>a) Capacidad para la administración de procesos en su área de especialidad.</p> <p>b) Haber colaborado en la dirección de tesis de nivel licenciatura.</p> <p>c) Experiencia en el suministro de servicios técnicos.</p>

PUESTO	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE PROMOCIÓN
	<p>ó</p> <p>b) Carrera de técnico medio superior Universitario mas ocho años de experiencia demostrada o reconocida en el área de trabajo; ó</p> <p>c) Título de carrera técnica de nivel medio superior, con diez años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>d) Experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Externa Dictaminadora en el área de su especialidad.</p>	<p>d) Capacidad de lectura y escritura del idioma inglés.</p> <p>e) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
TAB	<p>a) Título de licenciatura en el área de trabajo requerida por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro, más dos años de experiencia demostrada ó reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>b) Carrera de técnico medio superior Universitario mas seis años de experiencia demostrada o reconocida en el área de trabajo; ó</p> <p>c) Título de carrera técnica de nivel medio superior, con ocho años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>d) Contar con experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Externa Dictaminadora, en el área de su especialidad.</p>	<p>a) Dominio en procesos de trabajo en su área de especialidad.</p> <p>b) Haber tenido a su cargo personal de servicio social y prácticas profesionales en su área de especialidad.</p> <p>c) Capacidad de lectura del idioma inglés.</p> <p>d) Experiencia en el suministro de servicios técnicos.</p> <p>e) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
TAA	<p>a) Título de licenciatura en el área de trabajo requerida por las líneas de investigación y/o de negocio del Centro; ó</p> <p>b) Carrera de Técnico Medio Superior Universitario mas cuatro años de experiencia demostrada o reconocida en el área de trabajo; ó</p> <p>c) Título de carrera técnica de nivel medio superior, con seis años de experiencia demostrada o reconocida en el área de su especialidad; ó</p> <p>d) Experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Externa Dictaminadora del Centro en el área de su especialidad.</p>	<p>a) Capacidad para realizar actividades de rutina como apoyo a servicios técnicos y tecnológicos.</p> <p>b) Capacidad para manejar equipo y máquinas simples.</p> <p>c) Capacidad de lectura del idioma inglés.</p> <p>d) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>
AIC	Sin información	Sin información
AIB	Sin información	Sin información
AIA	Sin información	Sin información
TAUC	<p>a) Tener el 50% de estudios de licenciatura más dos años de experiencia demostrada o reconocida en el área de trabajo; ó</p> <p>b) Carrera de Técnico Medio Superior Universitario mas dos años de experiencia demostrada o reconocida en el área de trabajo; ó</p> <p>c) Carrera técnica de nivel medio superior, además cuatro años de experiencia demostrada o reconocida en el área de trabajo; ó</p> <p>d) Contar con experiencia demostrada o reconocida por la Comisión Externa Dictaminadora del Centro en el área de su especialidad.</p>	<p>a) Capacidad para realizar tareas simples y repetitivas bajo instrucciones detalladas.</p> <p>b) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.</p>

PUESTO	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE PROMOCIÓN
TAUB	a) Tener el 50% de estudios de licenciatura; ó b) Carrera de Técnico Medio Superior Universitario; ó c) Carrera técnica de nivel medio superior, más tener dos años de experiencia demostrada o reconocida; ó d) Contar con la experiencia debidamente demostrada o reconocida por la Comisión Externa Dictaminadora del Centro en el área de su especialidad.	a) Capacidad para realizar tareas simples y repetitivas bajo instrucciones detalladas. b) Haber cumplido satisfactoriamente las metas y objetivos asignados en sus planes individuales de trabajo.
TAUA	a) Contar con una carrera técnica de nivel medio superior; ó b) Contar con la experiencia equivalente demostrada o reconocida por la Comisión Dictaminadora Externa.	a) Capacidad para realizar tareas simples y repetitivas bajo instrucciones detalladas.

Fuente: CIATEJ, 2016.