



# RELACIÓN ENTRE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y EL DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL EN LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN.

# RELATIONSHIP BETWEEN ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND ORGANIZATIONAL PERFORMANCE IN PUBLIC RESEARCH CENTERS.

Nava-Galván Claudia E. <sup>1\*</sup>, Pastrana- Palma Alberto <sup>1</sup>, Morgan- Beltrán Josefina <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro

\* Autor de correspondencia: [e.nava.galvan@gmail.com](mailto:e.nava.galvan@gmail.com)

## Resumen

Aunque se considera que la implementación de conceptos administrativos es muy importante para el desempeño de una organización, hasta ahora ha habido poca investigación sobre posibles enfoques para medir, monitorear y analizar la relación entre estos conceptos y el desempeño organizacional. Asimismo, existen barreras para incluir indicadores de las prácticas y cambios organizacionales en los procesos de recolección de datos empíricos en encuestas nacionales. Es así, que en esta investigación se 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 los Centros Públicos de Investigación, de panel de diez años (2010-2019), analizados mediante regresión lineal, con efectos fijos. Los principales resultados muestran que los efectos de las variables estructurales sobre la productividad de los Centros no son necesariamente iguales a los obtenidos en otros estudios. Entre las variables estructurales que tuvieron un efecto positivo en la productividad se encuentran la intensidad administrativa, la diversificación funcional y la especialización. Mientras que, las variables estructurales que tuvieron un efecto negativo fueron 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 la estructura organizacional enfocada a organizaciones de servicios.

Palabras clave: : *desempeño organizacional, estrategias organizacionales, productividad, y variables estructurales.*

## Abstract

*Although the implementation of management concepts is very important to an organization's performance, there has been little research so far on possible approaches to measure, monitor, and analyze the relationship between these concepts and organizational performance. Likewise, there are barriers to include indicators of organizational practices and changes in the empirical data collection processes in national surveys. Thus, this research shows that administrative concepts have also an impact on the productivity of organizations. A longitudinal quantitative methodology was used through ten-year panel data (2010-2019) from Public Research Centers, analyzed by linear regression with fixed effects. The main results show that the effects of the structural variables on the productivity of the Centers are not necessarily the same as in other studies. Among the structural variables that had a positive effect on productivity, are administrative intensity, functional diversification, and specialization. While the structural variables that had a negative effect are vertical diversification and decentralization. Therefore, the present 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 us to provide new evidence in the field of organizational structure focused on service organizations.*

**Keywords:** *organizational performance, organizational strategies, productivity, and structural variables.*

## 1. Introducción

Una de las decisiones iniciales y más importantes que deben tomarse en la creación de una organización es el diseño organizacional, que se refiere a la estructura organizacional relacionada con un sistema de autoridad, responsabilidades, flujo de información, mecanismos de evaluación y coordinación. Por lo que puede esperarse que el diseño organizacional sea una variable determinante para el buen desempeño de una organización (Carleton Athey y Stern, 1998; Mintzberg, 1979).

En términos generales, el desempeño de las organizaciones está determinado por el éxito de la venta de productos y/o servicios en el mercado (Shahzad et al., 2012). En este trabajo, se estudian las variables de estructura organizacional en los Centros Públicos de Investigación y la relación con su desempeño.

### 1.1. Intensidad Administrativa

La intensidad administrativa de una organización se define como el número de gerentes, profesionales y trabajadores administrativos dividido por el número de personal operativo (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).

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 tiene 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 dependiendo de cómo se mida el desempeño, se asociará positiva o negativamente con la intensidad administrativa (Smith y Larimer 2004). Estos estudios plantean la hipótesis de 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). Por lo planteado anteriormente se formula la siguiente hipótesis:

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

### 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 lo planteado anteriormente, se formula la siguiente hipótesis:

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

### 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 de los sistemas administrativos (Baldridge 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.

### 1.4. Especialización

La especialización 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 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 (Baumgardner, 1988; Becker, 1985; Becker y Murphy, 1992; Samuel y Mannheim, 1970).

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 que estas inversiones produzcan rendimientos crecientes y, por lo tanto, proporcionen un incentivo para la división del trabajo al alentar, a miembros idénticos, a especializarse (Becker, 1985; Rosen, 1978a, 1982b, 1983c).

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 tarea 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 proporciona 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 mejoran la adaptabilidad de la organización a su entorno y 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:

$H_4$ : La especialización del personal tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros.

### 1.5. Centralización

La literatura ha definido la centralización desde 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 afirma 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 Anthony, 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 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).

Mientras que la descentralización 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) y de esta manera, aumentar las competencias colectivas (Vargas-Hernández, 2011). Por lo anterior se plantea la siguiente hipótesis:

$H_5$ : La centralización tiene un efecto negativo en la productividad de los Centros.

## 2. Método

Para analizar el efecto de las variables de la estructura organizacional (intensidad administrativa, diferenciación vertical, 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. 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 estándares 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 el término autorregresivo de grado 1 (AR1) que controla la dependencia de  $t$  con respecto a  $t-1$ .

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 pueden 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 examinó se solucionó, conjuntamente con estimadores de Errores Estándar Corregidos para Panel (Panel Corrected Standard Errors) (Beck y Katz, 1995).

Para la variable dependiente de desempeño organizacional de los Centros, se toma como productividad, de acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología en el Capítulo IX (LCyT, 2013). En esta Ley se establece que los Centros serán evaluados conforme a los convenios de administración por resultados (CAR). Dentro de tal convenio se establecen los criterios e indicadores de desempeño (Tabla 1)

**Tabla 1.** Indicadores de evaluación CAR de los Centro Públicos de Investigación

Categoría	Indicador	Formula
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	Generación de conocimiento de calidad	NPA/NPI NPA: Número de publicaciones arbitradas NI: Número de investigadores del Centro
	Proyectos externos por investigador	NPIE/NI NPIE: Número de proyectos de investigación financiados con recursos externos NI: Número de investigadores del Centro

FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO	Calidad de los posgrados	$\frac{[NPRC+2NPED+3NPC+4NPCI]}{4*NPP}$ <p>NPRC: Número de programas registrados en el PNPC de reciente creación            NPED: Número de programas registrados en el PNPC en desarrollo            NPC: Número de programas registrados en el PNPC consolidado            NPCI: Número de programas registrados en el PNPC de competencia internacional            NPP: Número de programas de posgrado reconocidos por CONACYT en el PNPC</p>
	Generación de recursos humanos especializados	$\frac{[NGPE+NGPM+NGPD]}{NI}$ <p>NGPE: Número de alumnos graduados en programas de especialidad del PNPC            NGPM: Número de alumnos graduados en programas de maestría del PNPC            NGPD: Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC            NI: Número de investigadores del Centro</p>
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN	Proyectos interinstitucionales	$\frac{NPPI}{NPI}$ <p>NPPI: Número de proyectos interinstitucionales            NPI: Número de proyectos de investigación</p>
	Transferencia de Conocimiento	$\frac{NCTF^n}{NCTF^{n-1}}$ <p>NCTF: Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental firmados vigentes alineados al PECITI en el año "n"            NCTF<sup>n-1</sup>: 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"</p>
	Propiedad industrial solicitada	$\frac{[NSP + NSMU + NSDI]^n}{[NSP + NSMU + NSDI]^{n-1}}$ <p>NSP: Número de solicitudes de patentes            NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad            NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales            n: Año            NSP: Número de solicitudes de patentes            NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad            NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales            n-1: Año anterior</p>

	Propiedad industrial licenciada	NPL / NPR NPL: Número de patentes licenciadas NPR: Número de patentes registradas
	Propiedad Intelectual	NDA "n" /NDA "n-1" NDA: Número de derechos de autor n: Año n-1: Año anterior
DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN	Actividades de divulgación por personal de C y T	NADPG / NPCyT NADPG: Número actividades de divulgación dirigidas al público en general NPCyT: Número personal de ciencia y tecnología
GESTIÓN PRESUPUESTAL	Índice de sostenibilidad económica	MIP / MPT MIP: Monto de ingresos propios MPT: Monto de presupuesto total del centro
	Índice de sostenibilidad económica para la investigación	MTRE / MTRF MTRE: Monto Total obtenido por proyectos de investigación financiados con recursos externos MTRF: Monto total de recursos fiscales destinados a la investigación

**Fuente:** Elaboración propia con base en CONACYT (2015).

**Nota:** Los indicadores son establecidos por el Consejo de Ciencia y Tecnología, y así requeridos a cada Centro para su evaluación a través del Convenio de administración por resultados.

### 3. Resultados

Los resultados de las regresiones se presentan en la Tabla 2.

#### 3.1. Intensidad Administrativa

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 (Daft y Becker, 1978; Damanpour, 1987; Meier, Polinard y Wrinkle 2000; Pondy, 1969).

Tabla 2. Intensidad Administrativa y Productividad

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Intensidad Administrativa	0.239* [0.309]				
Diferenciación Vertical		-0.307* [0.801]			
Diferenciación Funcional			3.882** [1.514]		
Especialización				9.680* [4.927]	
Centralización					44.250* [35.857]
Edad	-2.105*** [0.196]	-2.051*** [0.191]	-2.173*** [0.190]	-2.417*** [0.261]	-1.947*** [0.200]
Tamaño					
Mediana	3.762 [3.110]	3.863 [3.149]	3.710 [3.070]	2.208 [3.067]	3.674 [3.046]
Grande	4.544 [3.813]	4.728 [3.884]	4.849 [3.765]	3.344 [3.702]	4.376 [3.741]
_cons	158.791*** [8.806]	168.064*** [7.129]	140.575*** [9.376]	136.441*** [13.162]	156.447*** [7.856]
Obs.	209	209	209	209	209
R2	0.0446	.0530	.0245	0.0333	0.0465
Centro dummy	SI	SI	SI	SI	SI
Año dummy	SI	SI	SI	SI	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.

### 3.2. Diferenciación Vertical

#### Diferenciación Vertical

El resultado de la relación entre productividad y diferenciación vertical 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 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).

### 3.3. Diferenciación Funcional

El resultado de la regresión entre productividad y diferenciación funcional fue positiva y estadísticamente significativo ( $\beta = 3.882$ ,  $p < 0.05$ ,  $R^2 = 0.0245$ ). 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 de los sistemas administrativos (Baldrige y Burnham, 1975).

### 3.4. Especialización

En diferentes estudios, la medición del grado o índice de especialización en una organización se han utilizado distintos procedimientos. Por ejemplo, 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. Tyler (1973) tomó el tiempo de formación promedio requerido para todas las categorías ocupacionales de una organización como el índice de especialización. Baumgardner (1988b) utilizó información sobre las actividades diferentes que cada personal realizó durante cierto tiempo para conocer qué tan especializado está en su sector.

Para esta investigación se utilizó el índice de especialización basado en la fórmula desarrollada por Labovitz y Gibbs (1964):

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

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  $1 - 1/N$ , 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:

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

Además, 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.

$$A = \frac{\sum \left( \left( \frac{x}{\sum x_i} \right)^* 100 \right)^* y}{100} \quad (3)$$

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

$$I = \left(1 - \frac{\sum A^2}{(\sum x)^2}\right) / 1 - \frac{1}{N} \quad (4)$$

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

Los resultados de las regresiones de la especialización sobre la productividad fueron positivas y estadísticamente significativas ( $\beta=9.680$ ,  $p<0.1$ ,  $R^2=0.0333$ ). Con lo que se acepta la hipótesis de investigación H4: La Especialización tiene un efecto positivo en la productividad de los Centros.

### 3.5. 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 de toma de decisiones que 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 esta investigación el índice de centralización se basa la compensación individual, utilizando la fórmula

desarrollada por Whisler (1964):

$$C = \frac{\sum X^*y}{\sum Y} \quad (5)$$

Donde,  $C$  = 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 cuentan 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).

El resultado de la regresión entre productividad y centralización fue positivo y estadísticamente significativa  $\beta=44.250$ ,  $p<0.1$ ,  $R^2=0.0465$ , por lo que se rechaza la hipótesis H5: 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 la productividad o competitividad de las organizaciones (Evan y Black, 1967; Kimberly y Evanisko, 1981). También, estos estudios destacan que, en cierto tipo de organización, la centralización impulsa la innovación, mientras que en otras la obstruye. Miller (1982) encontró que esta relación variaba en magnitud y dirección de acuerdo con el camino evolutivo o de desarrollo que estaba siguiendo la organización.

## Conclusiones

Los resultados de esta investigación proporcionan información para el seguimiento y evaluación del sistema organizacional en los Centros Públicos de Investigación. Asimismo, aporta nueva evidencia en el campo 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 este trabajo investigó un conjunto de variables, que generalmente se estudian por separado, lo cual 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 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 estas variables; sin embargo, puede considerarse una contribución al conocimiento sobre este tema.

Como consecuencia de lo expuesto, los resultados de esta investigación 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, característica que podría ser determinante para facilitar o dificultar la configuración del sistema organizacional y cambiar los resultados de las variables estructurales sobre la productividad. Por último, investigaciones sobre la dirección de estas variables de acuerdo con el ciclo de vida de los Centros.

## Referencias bibliográficas

- Aiken, M., y Hage, J. (1971). The organic organization and innovation. *Sociology*, 5(1), 63-82. DOI: <https://doi.org/10.1177/003803857100500105>
- 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>
- Astley, W. G. (1985). Organizational size and bureaucratic structure. *Organization Studies*, 6(3), 201-228. DOI: <https://doi.org/10.1177/017084068500600301>
- 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>
- 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. [1970]. A formal theory of differentiation in organizations. *American sociological review*, 201-218. DOI: <https://doi.org/10.2307/2093199>
- 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>
- 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)
- Carleton Athey, Susan and Stern, Scott, An Empirical Framework for Testing Theories About Complimentarity in Organizational Design (June 1998). NBER Working Paper No. w6600, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=226323>
- Culebro Moreno, J. E. [1998]. Cambio organizacional: transformación y diseño estructural. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11651/4096>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- Hodge, B., & Anthony, W. G. L. (2003). Teoría organizacional, un enfoque estratégico.
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- Melman, S. (1958). General Report. In *Inspection for Disarmament* (pp. 1-56). Columbia University Press. DOI: <https://doi.org/10.7312/melm91590-003>
- 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>
- Mintzberg, H. (1979). *The structuring of Organizations* (1997).
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- Rosen, S. (1978a). Substitution and division of labour. *Economica*, 45(179), 235-250. DOI: <https://doi.org/10.2307/2553070>
- Rosen, S. (1982b). Authority, control, and the distribution of earnings. *The Bell Journal of Economics*, 311-323. DOI: <https://doi.org/10.2307/3003456>
- Rosen, S. (1983c). Specialization and human capital. *Journal of Labor Economics*, 1(1), 43-49. DOI: <https://doi.org/10.1086/298003>
- Rushing, W. A. (1967). The effects of industry size and division of labor on administration. *Administrative Science Quarterly*, 273-295. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392744>

- 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.
- 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>
- Shahzad, F., Luqman, R. A., Khan, A. R., & Shabbir, L. (2012). Impact of organizational culture on organizational performance: An overview. *Interdisciplinary journal of contemporary research in business*.
- 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>
- 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.
- Vargas-Hernández, J. G. (2011). Descentralización política y administrativa como mecanismos de gobernabilidad. *Revista Brasileira de Pós-Graduação em Ciências Sociais*, (10).
- 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>
- Wooldridge, J. M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.

