

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Determinants of Administrative Intensity in Public Research Centers: longitudinal analysis

Claudia E. Nava Galván y Alberto Pastrana Palma
Universidad Autónoma de Nuevo León

Abstract

Traditionally, administrative intensity has been treated in the literature as a one-dimensional concept determined by the size of the organization. However, in this work it is considered that administrative intensity is multidimensional, since there are different variables that determine it. A longitudinal quantitative methodology was used through panel data (2010-2020) corresponding to the Public Research Centers. This research focused on three aspects of administrative intensity. First, it was analyzed through linear regression if the administrative intensity ratio measures and the size of the organization distort or skew the results to analyze the economies of administrative scale. These ratio measures were shown to have correct implications and support the theory of administrative economies of scale related to the size of the organization. Second, the effects of three determinants of administrative intensity (organization size, functional differentiation, and specialization) were identified. Size had a negative effect on administrative intensity but adding the quadratic term to the size variable shows a non-linear relationship. Functional differentiation had a positive effect on administrative intensity. The relationship between administrative intensity and specialization was positive. Finally, administrative intensity had a positive effect on productivity. This research shows empirical evidence with practical implications for the organizational policies of Public Research Centers.

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Keyword: *administrative intensity, specialization, productivity, public research centers.*

JET: M10, M51, M54.

Resumen

La intensidad administrativa se ha tratado en la literatura como un concepto unidimensional determinado por el tamaño de la organización. En este trabajo se considera que la intensidad administrativa es multidimensional ya que existen diferentes variables que la determinan. Se utilizó una metodología cuantitativa longitudinal a través de datos de panel (2010-2020) correspondiente a los Centros Públicos de Investigación. Esta investigación se centró en tres aspectos sobre la intensidad administrativa: primero, se analizó a través de regresión lineal si las medidas de razón de la intensidad administrativa y el tamaño de la organización distorsionan o sesgan los resultados para analizar las economías de escala administrativa, además se probó que estas medidas de razón tienen implicaciones correctas y apoyan la teoría de economías de escala administrativa relacionada 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). El tamaño 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. La diferenciación funcional tuvo un efecto positivo sobre la intensidad administrativa. La relación entre la intensidad administrativa y especialización fue positiva, y tercero, la intensidad administrativa tuvo un efecto positivo en la productividad. Esta investigación muestra evidencia empírica con implicaciones prácticas para las políticas organizacionales de los Centros Públicos de Investigación.

Palabras clave: *intensidad administrativa, especialización, productividad, Centros Públicos de Investigación.*

Introducción

Como resultado del decreto para las medidas de austeridad nacional (Decreto 4/2020 de 23 de abril), los recortes presupuestales federales han impactado a las organizaciones públicas que se enfrentan a desafíos importantes. Estos

desafíos principalmente buscan resolver las preguntas sobre el impacto socioeconómico de este gasto público.

La teoría de las burocracias públicas (Downs, 1967; Oszlak, 2005; Zia y Khan, 2014) se cuestionan sobre las organizaciones gubernamentales si no se desempeñan mejor y la respuesta común es que los recursos llegan con demasiada facilidad independientemente del desempeño (Kelman, 2006) ya que se afirma que las organizaciones públicas tienen el presupuesto asegurado y nadie es despedido. Con los recursos garantizados las organizaciones carecen de incentivos para desempeñarse mejor, además se critica que una gran parte de este presupuesto está asignada a funciones administrativas en lugar de servicios de producción de los bienes o servicios (Kelman, 2006; Moynihan y Pandey, 2010) que se adoptan políticas que buscan reducir la intensidad administrativa.

Es importante entender por qué algunas organizaciones tienen niveles más altos de intensidad administrativa en su fuerza laboral que otras. Esta investigación busca identificar los efectos de tres variables organizacionales (tamaño de la organización, diferenciación funcional y especialización) que podrían ser manipuladas por los encargados de formular las políticas en los Centros Públicos de Investigación y evaluar si los porcentajes más altos de administradores son una respuesta a niveles más altos de productividad.

Intensidad administrativa

El término "intensidad" es una etiqueta que se utiliza en la administración y su uso generalizado en relación con el trabajo y el capital (Price, 1997). Una organización tiene un alto grado de intensidad de trabajo cuando realiza actividades que requieren de un número relativamente grande de empleados (los hospitales son ejemplos de 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) (Price, 1997).

La intensidad administrativa de una organización se define como el número de gerentes, profesionales y trabajadores administrativos divididos 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). Es importante señalar que los administradores no se preocupan únicamente por

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

el trabajo de supervisión porque 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 y/o exhaustivas que se puede aprender.

Al término burocracia se le ha dado una connotación negativa y por ello la mayor parte de la investigación contemporánea se refiere al personal administrativo en lugar de 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, citado 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). 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 con relación en el 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).

En las siguientes subsecciones 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.

Intensidad administrativa y el tamaño de la organización

Algunos estudios han concluido que la relación del tamaño de la organización como determinante de la intensidad administrativa es inversamente proporcional y hay una relación negativa entre el crecimiento de la organización y la intensidad administrativa (Anderson y Warkov, 1961; Andrews y Boyne, 2009a; Andrews y Boyne, 2009b; 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.

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, citado en Nickols, 2003) ha argumentado que a medida que aumenta el número de empleados también se eleva 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 incrementar el número de administradores. 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 sube a medida que se amplía la cantidad de personal y la cantidad de prestación de servicios.

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Por lo expuesto en los párrafos anteriores se formulan las siguientes hipótesis:

H_1 : el tamaño de la organización se relaciona negativamente con la intensidad administrativa.

Se puede plantear otra hipótesis ya que el tamaño de la organización podría tener un efecto diferente en la intensidad administrativa. En primer momento es disminuir la intensidad administrativa ya que un nivel alto podría estar relacionado con niveles más bajos de desempeño (Meier y Bohte, 2001). Pero en 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_2 : la relación entre el tamaño de la organización y la intensidad administrativa es no lineal (forma U).

La operacionalización de la relación entre la intensidad administrativa y el tamaño de la organización se ha calculado como una variable de razón (proporción o porcentaje) del personal administrativo en relación con el personal no administrativo (Astley, 1985; Anderson y Warkov, 1961; Mckinley, 1987). Esta variable ha sido calculada como la 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) (Blau, 1970; Kalleberg *et al.*, 1996; Mckinley, 1987; Pondy, 1969; Rutherford, 2016).

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).

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 las técnicas alternativas válidas para evaluar economías de escala administrativas, de esta manera para cumplir con los requisitos metodológicos para validar la variable dependiente y realizar el análisis de las hipótesis de esta investigación. Los resultados se muestran en la primera parte de la sección de los estos mismos.

Intensidad administrativa, especialización y diferenciación funcional

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), esto aumenta 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).

La dispersión espacial de los miembros de la organización en múltiples departamentos (diferenciación funcional) dificulta la coordinación ya que resulta en la necesidad de aumentar el número de administradores (Anderson y Warkov, 1961; Pondy, 1969). Por ello se incluyen las siguiente dos hipótesis a la investigación:

H₃: la intensidad administrativa se relaciona positivamente con la diferenciación funcional.

H₄: la intensidad administrativa se relaciona positivamente con la especialización.

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Intensidad administrativa y productividad

La productividad es la relación entre la producción y los insumos en una organización (Price, 1997). La producción consiste en los bienes y servicios producidos por una organización mientras que los insumos consisten en los recursos utilizados para producir los bienes. Cuanta más producción pueda producirse con un determinado nivel de insumos será mayor la productividad y de manera similar a menos insumos se necesiten para producir un nivel designado de producción será mayor la productividad (Price, 1997).

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 (Bohte, 2001).

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).

Por lo planteado anteriormente se formulan la siguiente hipótesis:

H₅: la intensidad administrativa tiene un efecto positivo en la productividad de los centros.

Metodología

Se utilizó una metodología cuantitativa longitudinal a través de datos de panel de 11 años (2010-2020) correspondiente a la intensidad administrativa como variable dependiente y como variables independientes: el tamaño, la especialización y la diferenciación funcional de los Centros Públicos de Investigación analizados mediante regresión lineal con efectos aleatorios. Para la variable de productividad se analizó mediante regresión lineal con efectos

fijos. 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.

Los datos de 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).

La selección del caso de estudio se determinó intrínsecamente al ser preseleccionado por el investigador (Stake, 2007). Los casos de estudio seleccionados tienen características similares en cuatro aspectos: estructura organizacional, estructura presupuestal, estructura de actividades y estructura de evaluación de productividad. Las características diferenciales de cada centro son: tamaño, ubicación, año de fundación, personalidad jurídica y área de estudio al que enfocan su estructura de actividades.

Variable dependiente

La variable dependiente 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.

Variables independientes

El tamaño de la organización se determinó con relación en el 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.

La diferenciación funcional se explica el número de subunidades, número de divisiones o departamentos de una organización (Meer, 1972; Mileti *et al.*, 1977).

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

La especialización se interpreta como la división de trabajo en tareas para diferentes posiciones de trabajo. La división del trabajo se refiere a la distribución de individuos entre las partes estructurales (Rushing, 1967; Rushing y Davies, 1969). Se asume que en la división del trabajo se asigna a los trabajadores de mayor capacidad a tareas de mayor valor (Matsui y Postlewaite, 2000).

Se utilizan diferentes índices de complejidad organizativa como: número de especialidades ocupacionales, grado de formación profesional y grado de actividad profesional (Hage y Aiken, 1967) para clasificar y categorizar las posiciones de trabajo. Existen distintas técnicas para medir la especialización laboral en una organización. Para el caso de esta investigación el índice de especialización se basa en la fórmula desarrollada por Labovitz y Gibbs (1964):

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

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

Se adaptó esta fórmula y se agregaron ponderaciones a cada categoría de trabajo (y) 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 pues probablemente subiendo a niveles de especialización más altos.

$$A = \frac{\sum \left(\left(\frac{x}{\sum x_i} \right) * 100 \right) * y}{100} \quad (2)$$

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

$$D = \left(1 - \frac{\sum A^2}{(\sum x)^2}\right) / 1 - \frac{1}{N} \quad (3)$$

Donde D = división del trabajo/índice de especialización, A = cambio del personal, x = número de personas en cada ocupación y N = número de ocupaciones/categorías.

Tabla 1. Variables determinantes de intensidad administrativa.

Intensidad administrativa	Tamaño	Especialización	Diferenciación funcional
Valor absoluto			
A	P	Índice de especialización	Número de departamentos
A	A+P		
Proporción/Razón			
A/P	P	Índice de especialización	Número de departamentos
A/(A+P)	A+P		

Fuente: Elaboración propia.

A = Número de empleados administrativos.

P = Número de trabajadores no administrativos (de producción).

Para la operacionalización de la variable productividad se tomó la evaluación de desempeño de los centros ya que de acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología en el Capítulo IX Artículo 48 se establece que los centros registrarán sus relaciones con las dependencias de la Administración Pública Federal y con el CONACyT conforme a los Convenios de Administración por Resultados (CAR). Dentro de tal convenio se establecen los criterios e indicadores de desempeño de los Centros (ver Anexo I).

En la Tabla 2 se describen los resultados de la media, la desviación estándar, máximos y mínimos de cada variable. Los resultados son de los datos de panel fuertemente equilibrado para los años tomados en cuenta (2010-2020).

Tabla 2. Estadística descriptiva: datos del 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
Diferenciación Vertical		9.238	3.036	4	15
Especialización		4.469	.274	3.604	5.156
Calificación CAR		93.383	6.703	100	75.45

Fuente: Elaboración propia.

A = Número de empleados administrativos.

P = Número de trabajadores no administrativos (de producción).

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Resultados

Parte I

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). La función decreciente entre la proporción administrativa y el tamaño se interpreta como una distorsión de los datos.

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 de intercepto. Si el valor del intercepto es significativamente positivo hay evidencia de que P aumenta más rápido que A y existen economías de escala administrativa. Si el valor del intercepto es significativamente negativo hay evidencia de diseconomías de escala administrativa. Finalmente si la intersección A no es significativamente diferente de cero no existe economía, ni diseconomía de escala administrativa. Para llevar a cabo el análisis se formularon estas hipótesis:

H₀: No existen economías de escala administrativa.

H_a: Existen economías de escala administrativa.

Las hipótesis se probaron al utilizar 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).

En la Tabla 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 ($\beta = 0.863, p < 0.01$) 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): $\beta = -0.0431$, $p < 0.1$). La Figura 3 y la Figura 4 muestran los resultados de estas regresiones. Las pendientes descendentes producen las mismas economías de inferencia de escala administrativa que la Figura 1 y Figura 2. Se rechaza la hipótesis nula que afirma que no existen economías de escala administrativa y se pueden utilizar los dos valores de razón para probar las siguientes hipótesis de las variables determinantes de intensidad administrativa.

Y se rechaza la hipótesis nula que afirma que no existen economías de escala administrativa y se pueden utilizar los dos valores de razón para probar las siguientes hipótesis de las variables determinantes de intensidad administrativa.

Tabla 3. *Análisis de regresión: economía de escala administrativa en los Centros Públicos de Investigación (2010-2020).*

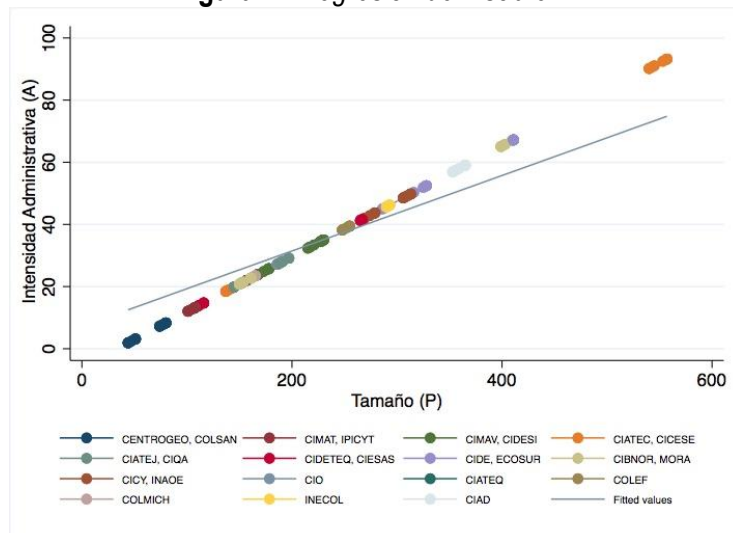
Variables	(1) A	(2) log A	(3) A/P	(4) A/(A+P)
P	0.121*** (0.000722)		-.00893* (.0057)	
Log P		0.863*** (0.0531)		
A+P				-.00431* .00338
Constante	7.174*** (0.159)	-1.249*** (0.291)	0.180*** (0.0156)	0.121*** (0.0108)
Observaciones	240	240	240	240
R ²	0.345	0.456	0.582	0.653

Los errores estándar están entre paréntesis.

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

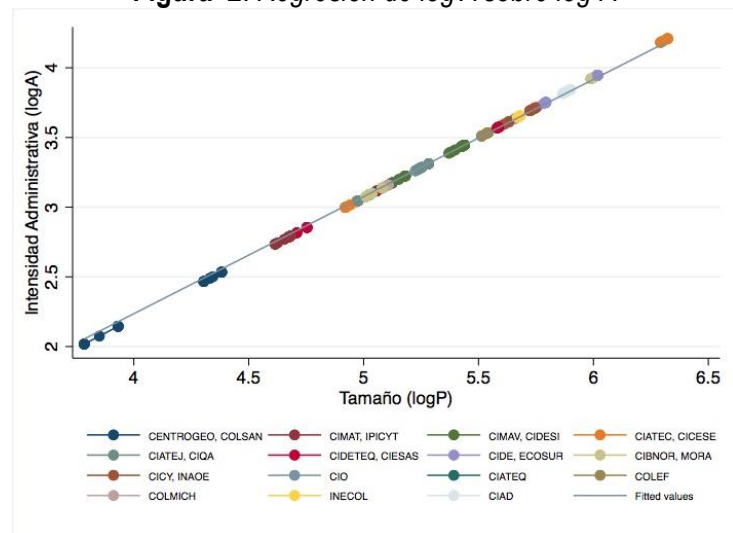
Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Figura 1. Regresión de A sobre P.



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

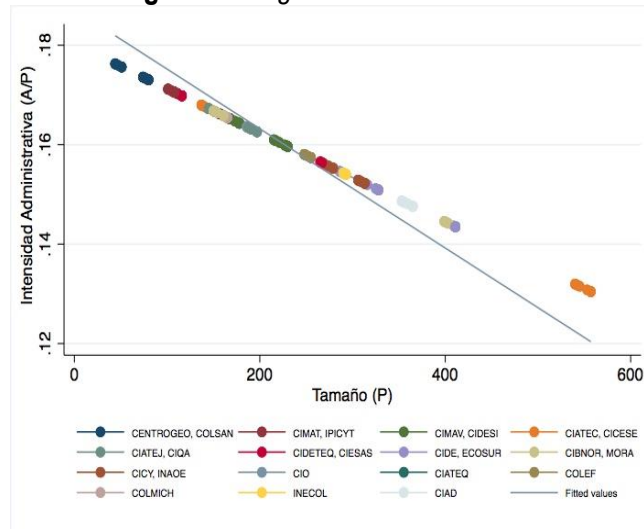
Figura 2. Regresión de $\log A$ sobre $\log P$.



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

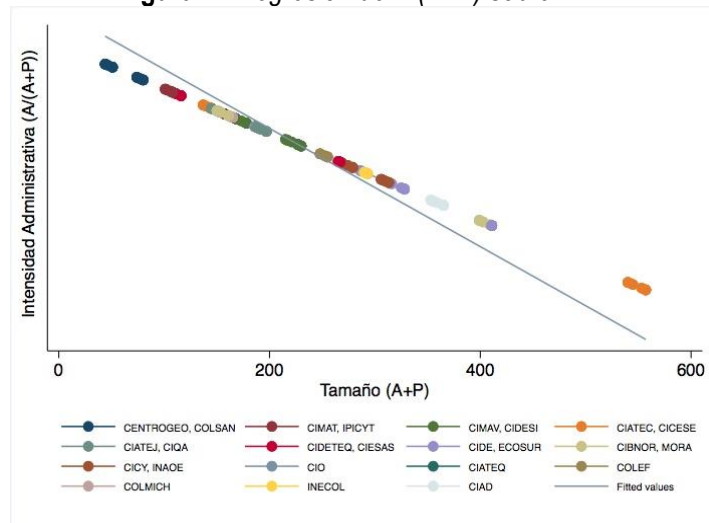
Nava Galván y Pastrana Palma

Figura 3. Regresión de A/P sobre P.



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

Figura 4. Regresión de A/(A+P) sobre A+P.



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

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

PARTE II

Determinantes de intensidad administrativa

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 aleatorios diferentes de un centro a otro.

En el modelo de efectos aleatorios se estima que la interceptó (α) es una variable aleatoria con un valor medio de α y el término de error (ε_i) con un valor medio de cero y varianza de σ_{ε^2} expresando con la ecuación:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{1it}^2 + \beta_3 X_{2it} + \beta_4 X_{3it} + \omega_{it} \quad (4)$$

Donde Y es la intensidad administrativa, α es el intercepto, $i = 24$ 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, $\omega_{it} = \varepsilon_i + \mu_{it}$, ε_i se refiere al error específico de los centros (sección transversal) y μ_{it} se refiere a la combinación del error de la serie de tiempo y de la sección transversal. 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:

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

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:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{1it}^2 + \beta_3 X_{2it} + \beta_4 X_{3it} + \mu_{it} \quad (6)$$

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, esto indicó que el modelo de efectos aleatorios 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.

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 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 ya que el modelo presenta heteroscedasticidad.

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 y 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. La hipótesis nula fue rechazada y se concluye que existe correlación contemporánea.

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

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 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 presentan una explicación satisfactoria de la variación en la intensidad administrativa (Modelo 1: $R^2 = 0.632$; Modelo 2: $R^2 = 0.996$).

Tabla 4. Análisis de regresión: determinantes de intensidad administrativa.

		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)
_cons		0.117** (0.058)	0.2366*** (0.015)
Observaciones		240	240
R^2		0.632	0.996

Los errores estándar están entre paréntesis.

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

Efecto del tamaño de la organización sobre la intensidad administrativa

La Tabla 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 presentan una explicación satisfactoria de la variación en la intensidad administrativa (Modelo 1: $R^2 = 0.632$; Modelo 2: $R^2 = 0.996$).

Tabla 4 evidencia los resultados que sugiere que el efecto del tamaño en la intensidad administrativa es negativo y estadísticamente significativo para los dos modelos:

Modelo 1 ($\beta_1 = -0.00025$, $p < 0.01$) y Modelo 2 ($\beta_1 = -0.0001$, $p < 0.05$).

Al incluir la variable al cuadrado del tamaño de la organización en la ecuación (Tabla 5) el coeficiente β_1 negativo para el término lineal de esta variable y el coeficiente β_2 positivo para el término al cuadrado sugiere una relación no lineal en forma de U. Con lo que se acepta la hipótesis H_2 : 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 para el Modelo 1 y la

Figura 6 para el modelo 2 con los resultados de esta regresión.

Tabla 5. *Análisis de regresión: determinantes de intensidad administrativa.*

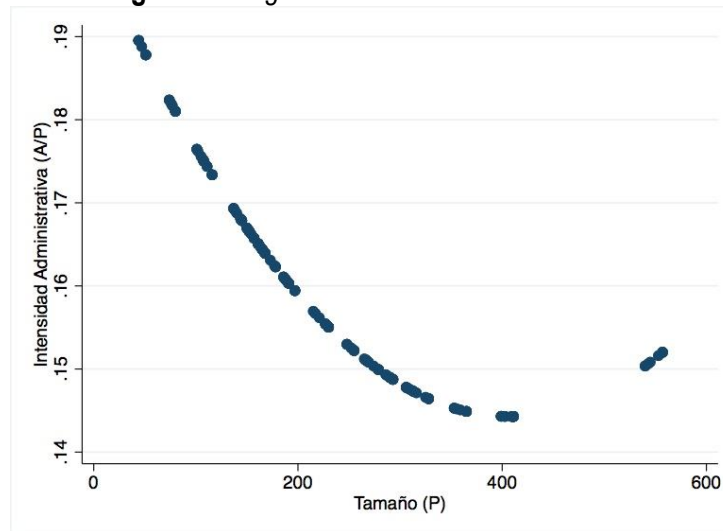
	Modelo 1 A/P	Modelo 2 A/(A+P)
Tamaño de la organización		
P	-0.00037** (0.00018)	
A+P		-0.001*** (0.000)
Tamaño de la organización ²		
P ²	2.58e-07 (2.79e-07)	
(A + P) ²		4.13e-07*** (1.52e-07)
Diferenciación Vertical	0.007*** (0.001)	0.004*** (0.001)
Especialización	0.009 (0.013)	0.018*** (0.004)
_cons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

Los errores estándar están entre paréntesis.

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

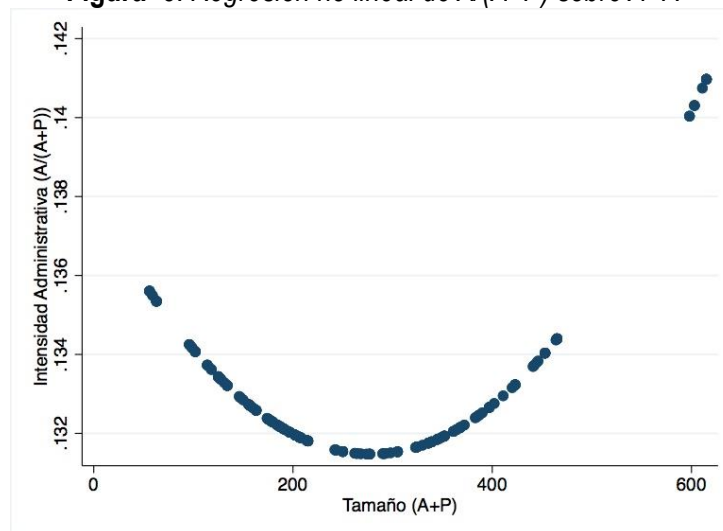
Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Figura 5. Regresión no lineal de A/P sobre P .



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

Figura 6. Regresión no lineal de $A/(A+P)$ sobre $A+P$.



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

Efecto de la diferenciación funcional sobre la intensidad administrativa

La evidencia de los resultados sugiere 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_3 : la intensidad administrativa se relaciona positivamente con la diferenciación funcional.

Efecto de la especialización sobre la intensidad administrativa

La evidencia de los resultados sugiere que el efecto de la especialización en la intensidad administrativa es positivo y estadísticamente significativo: Modelo 1 ($\beta_4 = 0.009$) y Modelo 2 ($\beta_4 = 0.018, p < 0.01$). Con lo que se acepta la hipótesis H_4 : la intensidad administrativa se relaciona positivamente con la especialización.

Efecto de la intensidad administrativa sobre la productividad

Para analizar el efecto de la intensidad administrativa sobre la productividad de los centros también se estimó un modelo de panel de efectos fijos y un modelo de panel de efectos aleatorios y 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 en los modelos lineales con los datos de panel. 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 7) el término ρ autorregresivo de grado 1 (AR1) que controla la dependencia de t con respecto a $t - 1$. El modelo se describe a continuación:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \mu_{it} \quad (7)$$

Donde $\mu_{it} = \rho\mu_{i,t-1} + e_{it}$, α es el intercepto, $i = 24$ Centros Públicos de Investigación, $t =$ dimensión de tiempo 11 años (2010-2020), $\beta =$ vector de los parámetros, $X_1 =$ intensidad administrativa, variables de control $X_2 =$ edad y $X_3 =$ tamaño.

También se realizó una prueba de Wald modificada para detectar la existencia de heterocedasticidad grupal en los residuos de las regresiones de

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

efectos fijos. No se rechazó la hipótesis nula de la prueba modificada de Wald para heterocedasticidad ya que el modelo no presenta problemas de heteroscedasticidad. Se realizó la prueba de Breusch y Pagan (Besaran, 2004) para identificar la correlación contemporánea en los residuales del modelo de efectos fijos. La hipótesis nula no fue rechazada. Y se concluye que no existe correlación contemporánea.

La Tabla 6 muestra los resultados de las regresiones para la productividad e intensidad administrativa.

Tabla 6. Análisis de regresión (PCSE): 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 ²	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.

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_5 : la intensidad administrativa tiene un efecto positivo en la productividad de los centros.

Conclusiones

Esta investigación se centró en tres aspectos sobre la intensidad administrativa. 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 tenían implicaciones correctas y apoyaban las teorías de economías de escala administrativa relacionada 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 el estudio de la intensidad administrativa. Por último: la investigación analizó los efectos de la intensidad administrativa sobre la productividad organizacional de los Centros Públicos de Investigación.

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 un relación no lineal. 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 ya que resulta en la necesidad de aumentar el número de administradores (Anderson y Warkov, 1961; Pondy, 1969). 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 la burocracia puede funcionar para abordar los problemas de coordinación y control (Meier, Polinard y Wrinkle, 2000; Pondy, 1969).

Esta investigación muestra evidencia empírica que tiene implicaciones prácticas para las políticas organizacionales de los Centros Públicos de Investigación. Este estudio enfatiza en la necesidad de expandir la teoría actual sobre la estructura organizacional para tener una comprensión más amplia de la relación entre las estructuras organizacionales y la influencia en el desempeño de los centros.

Cabe señalar las limitaciones de esta investigación: por un lado la relación no lineal entre el tamaño y la intensidad administrativa porque se debe analizar el punto de inflexión donde la pendiente general de la línea cambia de negativa a positiva y por otro lado en la relación entre la intensidad

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

administrativa y la productividad se deben incluir otros indicadores para determinar la productividad de los centros como el presupuesto asignado para las actividades administrativas y no administrativas. Por lo que en esta investigación se recomienda incorporar estos análisis en futuras investigaciones.

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. y 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>
- Anderson, T. R. y 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. y 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. y Walker, R. M. (2009b). 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>
- Beck, N. y 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>
- Bidwell, C. E. y 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>
- 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. y Meier, K. J. (2013). Burdened by bureaucracy? Determinants of administrative intensity in public organisations. *International Public*

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

- Management Journal*, 16(2), 307-327. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10967494.2013.817261>
- 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>
- De Hoyos, R. E. y Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel-data models. *The stata journal*, 6(4), 482-496.
- Elston, T. y 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>
- 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. y 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>
- Hage, J. y Aiken, M. (1967). Relationship of centralization to other structural properties. *Administrative Science Quarterly*, 72-92. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391213>
- Holdaway, E. A. y Blowers, T. A. (1971). Administrative ratios and organization size: A longitudinal examination. *American Sociological Review*, 278-286. DOI: <https://doi.org/10.2307/2094044>
- Kalleberg, A. L. y 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>
- 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>
- 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>

- Kuh, E. y 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. y 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>
- Leslie, L. L. y 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>
- Lioukas, S. K. y 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, R. (1973). Bureaucracy and centralization: An examination of organizational structure. *Administrative Science Quarterly*, 477-488. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392200>
- Matsui, A. y 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>
- Meier, K. J. y 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. y 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>
- 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>
- Millan, A. M. y 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>

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

- Moynihan, D. P. y 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/mug004>
- Nickols, F. (2003). The span of control and the formulas of VA Graicunas. *Distance Consulting*.
- Niskanen, W. A. (1979). Competition among government bureaus. *American Behavioral Scientist*, 22(5), 517-524. DOI: <https://doi.org/10.1177/000276427902200505>
- Oszlak, O. (2005). State bureaucracy. *Politics and policies, en janoski, Alford, hicks y Schwartz (eds.)*, 482-505.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels. *Empirical Economics*, 1-38. 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/10.2307/2391361>
- Price, J. L. (1997). Handbook of organizational measurement. *International journal of manpower*. DOI: <https://doi.org/10.1108/01437729710182260>
- Pugh, D. S., Hickson, D. J. y Hinings, C. R. (1969). An empirical taxonomy of structures of work organizations. *Administrative science quarterly*, 115-126. DOI: <https://doi.org/10.2307/2391367>
- Rutherford, A. (2016). Reexamining causes and consequences: Does administrative intensity matter for organizational performance? *International Public Management Journal*, 19(3), 342-369. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10967494.2015.1032459>
- Rutherford, A. y 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>
- 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. y Davies, V. (1969). Note on the Mathematical Formalization of a Measure of Division of Labor. *Soc. F.*, 48, 394. DOI:

- Smith, K. B. y 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. A. (2007). Investigación con estudio de casos. Madrid: Ediciones Morata.
- Terrien, F. W. y 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>
- Wooldridge, J. M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Zia, Y. A. y Khan, M. (2014). A Comparative Review of Traditional and New Public Administration and Critique of New Public Management. *Dialogue* (Pakistan), 9(4).

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal

Anexo I

Tabla 7. Criterios de evaluación CAR de los Centro Públicos de Investigación.

	Categoría	Indicador	Fórmula
1	Investigación científica	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	Formación del Capital Humano	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	Transferencia tecnológica y vinculación	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 y 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	Difusión y divulgación	Actividades de divulgación por personal de C y T	Número de actividades de divulgación dirigidas al público en general/Número personal de ciencia y tecnología.
9	Cultura organizacional	Grado de satisfacción personal	Satisfacción total/Número de empleados * 100.
10		Nivel de desarrollo organizacional	Total de desarrollo organizacional/Total de las dimensiones.
11	Gestión presupuestal	Índice de sostenibilidad económica	Monto de ingresos propios/Monto de presupuesto total del centro.

Categoría	Indicador	Fórmula
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).

Determinantes de intensidad administrativa en los Centros Públicos de Investigación: análisis longitudinal