

# Desempeño de las empresas de distribución eléctrica en América Latina y el Caribe

## El rol de la gobernanza y la gestión

Mariana Weiss  
José Eguiguren-Cosmelli  
David Matías  
Yuri Daltro  
Karla Arias  
Michelle Hallack

División de Energía

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-02575

# Desempeño de las empresas de distribución eléctrica en América Latina y el Caribe

## El rol de la gobernanza y la gestión

Mariana Weiss  
José Eguiguren-Cosmelli  
David Matías  
Yuri Daltro  
Karla Arias  
Michelle Hallack

Octubre 2022

Catalogación en la fuente proporcionada por la

Biblioteca Felipe Herrera del

Banco Interamericano de Desarrollo

Desempeño de las empresas de distribución eléctrica en América Latina y el Caribe: el rol de la gobernanza y la gestión / Mariana Weiss, José Eguiguren-Cosmelli, David Matias, Yuri Daltro, Karla Arias, Franco Carvajal, Michelle Carvalho Metanias Hallack.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2575)

1. Electric utilities-Latin America. 2. Electric utilities-Caribbean Area. 3. Electric power-plants-Efficiency-Latin America. 4. Electric power-plants-Efficiency-Caribbean Area. 5. Corporate governance-Latin America. 6. Corporate governance-Caribbean Area. I. Weiss, Mariana. II. Eguiguren-Cosmelli, José. III. Matias, David. IV. Daltro, Yuri. V. Arias, Karla. VI. Carvajal, Franco. VII. Hallack, Michelle, 1983- VIII. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Energía. IX. Serie.

IDB-TN-2575

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# **Desempeño de las Empresas de Distribución Eléctrica en América Latina y el Caribe: El Rol de la Gobernanza y la Gestión**

Mariana Weiss · José Eguiguren-Cosmelli  
David Matías · Yuri Daltro · Karla Arias  
Franco Carvajal · Michelle Hallack

# Desempeño de las Empresas de Distribución Eléctrica en América Latina y el Caribe: El Rol de la Gobernanza y la Gestión

## Authors

Mariana Weiss<sup>1</sup>,  
José Eguiguren-Cosmelli<sup>2</sup>,  
David Matías,  
Yuri Daltro<sup>1</sup>,  
Karla Arias<sup>1</sup>,  
Franco Carvajal<sup>1</sup>,  
Michelle Hallack<sup>1</sup>

**Palabras clave:** Empresas distribuidoras de electricidad, Gobierno Corporativo, Desempeño financiero, Calidad del servicio eléctrico, América Latina y el Caribe

**JEL codes:** L94, G3, O16, Q4

**Agradecimientos.** Los autores desean agradecer a Daniel Ferreira, Francesco Tommaso, Arthur Tavares, por su apoyo a la construcción de la base de datos de Electroring, y a Anamaría Núñez, Gabriela Montes de Oca Fehr, Virginia Snyder, José Ricardo Lima Guimarães, Ben Solis, Clara Pasman y Tomas Serebrisky por las importantes contribuciones al desarrollo de este artículo.

Octubre, 2022.

---

<sup>1</sup> Banco Interamericano de Desarrollo – BID.

<sup>2</sup> University of Maryland

# Contenido

Resumen	4
1. Introducción	6
2. Indicadores de Desempeño de las Empresas de Distribución de Electricidad y sus Posibles Determinantes	8
2.1. Indicadores de Calidad del Servicio y Rentabilidad	8
2.1.1. Calidad del Servicio	9
2.1.2. Rentabilidad	10
2.2. Determinantes de la Calidad del Servicio y la Rentabilidad	11
2.2.1. Características Generales de las EDE	11
2.2.2. Gobernanza y Gestión	12
3. El Perfil de las Empresas de Distribución Eléctrica en América Latina	16
4. Estrategia Empírica	19
5. Determinantes del Desempeño de las Empresas de Distribución Eléctrica de América Latina y el Caribe	22
5.1. Coeficientes Estimados	22
5.2. Efectos de la Gobernanza y la Gestión sobre Calidad y Rentabilidad	24
5.3. Descomposición del Coeficiente de Determinación	26
6. Conclusiones	29
7. Referencias	32
8. Apéndices	36
Apéndice 1: Corrección por Observaciones Faltantes	36
Apéndice 2: Robustez de los Resultados	37

# Resumen

Dada la heterogeneidad de las empresas de distribución eléctrica en América Latina y el Caribe no es trivial diseñar incentivos para garantizar decisiones eficientes. Una buena gobernanza es una herramienta para garantizar una mayor eficiencia en las decisiones de las empresas. Este trabajo analiza de forma empírica el rol de la gobernanza y gestión de las empresas de la distribución eléctrica de América Latina y el Caribe en la calidad del servicio prestado y su rentabilidad. Para medir calidad del servicio se utiliza un índice de satisfacción del cliente, y dos que miden la duración y frecuencia de la interrupción del servicio. Para las variables de rentabilidad, el análisis se hace sobre el margen EBITDA y la rentabilidad de los activos. Las variables de gobernanza y gestión explican en un porcentaje no menor la heterogeneidad observada entre las empresas, en los indicadores que miden la calidad del servicio prestado y su rentabilidad. Además, los resultados de este trabajo muestran que instaurar instancias de control de la gobernanza corporativa; poner énfasis en la estrategia comercial de ellas y así mejorar sus ventas; y mejorar la capacidad técnica y operativa para disminuir las pérdidas, redundarán en un mejor servicio prestado por las empresas a sus clientes, y en mejores rentabilidades para sus inversionistas, sean públicos o privados.

# 1 Introducción



# 1. Introducción

Dada las características de monopolio natural que tienen las Empresas de Distribución Eléctrica (EDE) no es trivial diseñar los incentivos adecuados para que logren un desempeño óptimo<sup>3</sup>. Las EDE, al ser las únicas proveedoras de electricidad en el territorio donde operan, no enfrentan competencia, y por lo tanto tienen clientes cautivos para los cuales la regulación tiene que buscar la mejor forma de que se les provea un servicio de calidad a un costo asequible, sin poner en riesgo la sostenibilidad financiera de las empresas. Adicionalmente, existe bastante heterogeneidad entre las EDE, lo que hace aún más desafiante lograr la regulación adecuada para su funcionamiento e ir actualizándola de manera oportuna. Por lo mismo, es importante explorar si hay otros elementos de la estructura institucional y organizativa que pueden explicar los resultados de las empresas distribuidoras.

En este artículo se analiza el rol de la gobernanza y gestión de las EDE en la calidad del servicio prestado y su rentabilidad. Para medir la calidad del servicio se utiliza un índice de satisfacción del cliente, y dos que miden la duración y frecuencia de la interrupción del servicio (Çelen et al. 2012; Ajodhia et al., 2006; Ajodhia et al., 2005). Para las variables de rentabilidad, el análisis se hace sobre el margen EBITDA y la rentabilidad de los activos (Brandão et al., 2021; Rocha et al., 2007).

Como medidas de gobernanza y gestión se utilizan los siguientes indicadores: (i) el tipo de propiedad de capital de la empresa (si presenta participación privada o no); (ii) el nivel de transparencia de los mecanismos de gobernanza de la empresa; (iii) la capacidad de la empresa para vender su servicio o hacer girar sus activos; y (iv) el porcentaje de pérdidas totales de electricidad que tiene la empresa. De acuerdo con lo expresado en BONZI et al. (2021a y 2021b), los dos primeros indicadores se relacionan a aquellas áreas que tienen que ver con la autonomía, toma de decisiones, controles y transparencia de la empresa, el tercero está relacionado a su administración comercial, y el cuarto a su gestión técnica y operativa.

Para evaluar el efecto de la gobernanza y gestión corporativas en el desempeño de las EDC, el estudio utilizó un panel de datos construido a partir de la información pública disponible para las EDC de Latinoamérica y Caribe (LAC) recopilada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en la base de datos de Electroring. Utilizando esta base de datos, se estima un modelo de regresión lineal, donde como variable dependiente se emplean los indicadores de desempeño de calidad del servicio y rentabilidad seleccionados. Como variables de interés principal se incluyen los indicadores de gobernanza y gestión. En términos generales, los resultados encontrados confirman la intuición que hay en el sector: una mejor gobernanza y gestión están asociadas a una mejor calidad del servicio prestado y a una mayor rentabilidad.

Este trabajo analiza y desarrolla de manera consistente, y ajustándose a los datos disponibles, aspectos de la relación entre estas variables que sí son relevantes de una perspectiva de sus implicancias para la política regulatoria del sector eléctrico, así como para la propia administración de las EDE. Dicho eso, es importante aclarar que este trabajo no busca dar una respuesta comprehensiva ni menos definitiva a todas las relaciones que puedan existir entre las diferentes variables que determinan calidad del servicio y rentabilidad de una EDE<sup>4</sup>.

A continuación, se hace una descripción de los datos, de la literatura relevante y de los criterios utilizados en la selección de variables. Luego, en la Sección 3, se presentan las estadísticas descriptivas de las variables seleccionadas para las EDE de la región. En la Sección 4 se presenta la estrategia empírica para analizar el rol de la gobernanza y gestión de las empresas de la distribución eléctrica de América Latina y el Caribe en la calidad del servicio prestado y su rentabilidad. La sección 5 presenta los principales resultados obtenidos. La Sección 6 concluye.

<sup>3</sup> Además, la propia definición de desempeño óptimo es controversial, pues estas empresas pueden tener diferentes objetivos.

<sup>4</sup> Es probable que menor duración y frecuencia de las interrupciones influya en una mayor satisfacción del cliente, como en una mejor rentabilidad. A su vez, una EDE más sana financieramente es probable que pueda prestar un mejor servicio. Adicionalmente, es probable que muchos de estos efectos no sean inmediatos, y más bien tengan una relación dinámica. Es decir, es perfectamente posible que una mayor rentabilidad en un año dado no implique una mejora en el servicio en ese mismo año, sino que más adelante.

# 2

## Indicadores de Desempeño de las Empresas de Distribución de Electricidad y sus Posibles Determinantes

## 2. Indicadores de Desempeño de las Empresas de Distribución de Electricidad y sus Posibles Determinantes

Los datos utilizados se obtuvieron de la base de datos *Electroring* (Weiss et al. 2022), la cual es un esfuerzo único desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el fin de generar conocimiento acerca de las Empresas Distribuidoras de Electricidad (EDE) de Latinoamérica y el Caribe (LAC). El BID recopiló datos públicos de las EDE publicados en el sitio web del regulador. La base incluye información anual para 316 EDE distribuidas a lo largo 19 países de la región<sup>5</sup>.

La base de datos *Electroring* (Weiss et al., 2022) integra más de 60 variables financieras y no financieras. La información financiera se extrae de los estados de resultados y balances de las EDE de LAC, e incluye variables como beneficios, resultado financiero, ventas, gastos totales, costo de compra de energía, OPEX, gastos de depreciación y amortización, y gasto en personal. En cuanto a los indicadores no financieros, hay información sobre pérdidas de electricidad, calidad del servicio, gobierno corporativo, propiedad del capital, y tamaño de la empresa, entre otros.

La selección de variables para este estudio se realizó considerando aquellas utilizadas en la literatura relevante, como la disponibilidad de ellas en la base de datos *Electroring*. En esta sección se explica las razones específicas por las cuales se seleccionó cada variable. Asimismo, se provee sustento teórico al criterio utilizado y se discute el comportamiento que se espera en ellas. Las variables son clasificadas en tres grupos: (i) indicadores de calidad del servicio, (ii) indicadores de rentabilidad, y (iii) posibles determinantes.

### 2.1. Indicadores de Calidad del Servicio y Rentabilidad

El presente trabajo se enfoca en explicar el desempeño de las Empresas de Distribución Eléctrica (EDE) en términos de los indicadores a calidad del servicio prestado y de la rentabilidad de la empresa. Sin embargo, es importante resaltar que el análisis de desempeño de los EDC requiere la evaluación de múltiples variables.

Por ejemplo, podría haber una empresa que tiene una calidad de servicio sobresaliente a costa de endeudamiento a niveles insostenibles. En esta situación, los retornos de la EDE tarde o temprano se verían afectados y esa calidad no podría ser duradera. Por otra parte, la calidad del servicio y la rentabilidad de una EDE varían a cada año y casi siempre podrán presentar espacio para mejora, mismo que marginalmente. Por lo tanto, el desafío consiste en llevar la calidad del servicio a un punto óptimo dentro de las posibilidades financieras de cada empresa.

Además, la propia definición de desempeño óptimo es controversial, pues estas empresas pueden tener objetivos adicionales como lo son la cobertura de la población o territorio, o provisión de servicio a un precio asequible para sus clientes.

<sup>5</sup> Estos países son Argentina (51), Belice (1), Bolivia (6), Brasil (153), Chile (15), Colombia (21), Costa Rica (8), Ecuador (25), El Salvador (9), Guatemala (1), Guyana (1), Jamaica (1), México (1), Panamá (3), Paraguay (1), Perú (13), República Dominicana (4), Trinidad y Tobago (1) y Uruguay (1), Argentina (51), Belice (1), Bolivia (6), Brasil (153), Chile (15), Colombia (21), Costa Rica (8), Ecuador (25), El Salvador (9), Guatemala (1), Guyana (1), Jamaica (1), México (1), Panamá (3), Paraguay (1), Perú (13), República Dominicana (4), Trinidad y Tobago (1) y Uruguay (1).

## 2.1.1. Calidad del Servicio

Como indicador de la calidad del servicio prestado por las EDE, la literatura se ha centrado principalmente en analizar las interrupciones del suministro de electricidad.

La posibilidad de interrupción del servicio de las EDE es una preocupación de primer orden para la ciudadanía (Weiss et al. 2021), ya que esta, impacta directamente en el bienestar de las familias como en la productividad de las empresas. En el caso de los hogares, la interrupción del servicio hace que ellos puedan carecer de comodidades básicas como: climatizar la temperatura ambiente, acceso a iluminación, agua caliente o conservar alimentos (Weiss et al. 2021; Levy et al. 2020; Ravillard et al. 2020; Carvajal et al., 2020). A nivel de empresas, el efecto de cortes en el servicio de electricidad impacta negativamente su productividad, competitividad e ingresos (Levy et al. 2020; Cavallo et al., 2020; Allcott et al., 2016), debido a la interrupción de sus procesos productivos. Las más afectadas son principalmente aquellas empresas que no pueden acceder a alternativas como la compra o el arriendo de generadores, para enfrentar los cortes en el suministro de electricidad.

Para medir la interrupción del servicio de electricidad, la métrica más estandarizada son los índices SAIDI y SAIFI (BONZI et al., 2021a, Weiss et al., 2021, Andrés et al. 2013)<sup>6</sup>. El SAIDI está definido como el número promedio de minutos de interrupciones del servicio de electricidad por cliente en un año; y el SAIFI mide el promedio anual de la frecuencia en las interrupciones del servicio de electricidad por cliente.

Adicionalmente, también hay trabajos previos que se enfocan en índices de satisfacción del cliente para medir la calidad del servicio entregado por las empresas. Estos índices, en general se construyen a partir de encuestas hechas por las propias empresas a sus clientes o por quienes están conduciendo el estudio respectivo (Santos Neto et al., 2022; Rekettye 2006). La base de datos *Electroring* tiene una variable llamada índice de satisfacción del cliente (*INDICE*), la cual es una medida publicada por las diferentes EDE de la región y representa el porcentaje de satisfacción de los clientes con su distribuidora. En este contexto es fundamental notar que al no ser una medida objetiva sino una percepción auto-reportada por los clientes bajo diferentes métricas no es el indicador ideal para comparar a las EDE entre ellas. Sin embargo, si es válido comparar los cambios en el nivel del índice en el tiempo entre las diferentes EDE en la región.

En este trabajo, para medir calidad del servicio, se incluye un índice de satisfacción del cliente (representado por la variable *INDICE*) y las dos medidas de calidad relacionadas a la interrupción de la provisión de electricidad (representadas por las variables *SAIDI* y *SAIFI*). En la Tabla 1 se presentan los tres indicadores, su descripción y unidad de medida.

**Tabla 1. Indicadores de Calidad del Servicio**

Variable	Descripción	Medida
<i>INDICE</i>	Índice de Satisfacción de Clientes	0 - 100
<i>SAIDI</i>	Duración de Interrupción del Servicio	Minutos
<i>SAIFI</i>	Frecuencia de Interrupción del Servicio	Veces

<sup>6</sup> Es importante señalar que algunos países tienen algunas pequeñas diferencias metodológicas al contabilizar sus indicadores de continuidad del suministro eléctrico. Algunos solo consideran las interrupciones que duran más de tres minutos, otros consideran solo las interrupciones que duran más de cinco minutos. También existen algunas diferencias en la ponderación de los índices nacionales: algunos por clientes, otros por punto de conexión o alimentador. (Bonzi et al., 2021a)

## 2.1.2. Rentabilidad

Los indicadores más utilizados por la literatura para medir rentabilidad son el margen EBITDA, el Retorno sobre Activos (ROA), Retorno sobre Patrimonio (ROE) y en menor medida las ventas (Brandão et al. 2021; Fritsch, R., 2011; Pombo and Taborda 2006).

El margen EBITDA, es una medida del beneficio operativo de una empresa como porcentaje de sus ingresos. El acrónimo EBITDA significa ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización, el cual permite, entre otras cosas, evaluar el desempeño de una empresa independientemente de su forma de financiamiento. Al analizar la variable EBITDA lo relevante es cuánta electricidad se vende y cuánto cuesta producir esa electricidad. El margen EBITDA se obtiene al dividir el EBITDA por sus ventas, ratio que nos permite comparar empresas de la misma industria, pero de diferentes tamaños.

El ROA es un índice financiero que indica qué tan rentable es una empresa en relación con sus activos totales, y se calcula como los beneficios netos sobre el valor de los activos totales. Un mayor ROA debería ser indicativo, todo lo demás constante, de que la empresa está haciendo una mejor gestión. Por otra parte, el ROE es otra medida de rentabilidad muy similar al ROA, pero se calcula como los beneficios netos sobre el patrimonio neto. El ROE es una medida menos utilizada para analizar el desempeño de una empresa distribuidora de electricidad porque estas empresas, al ser inversiones de largo plazo e intensas en infraestructura, tiene bastante deuda, lo que se captura mejor con el ROA.

Por lo mismo, en cuanto a aquellos indicadores que miden la rentabilidad de la empresa, en este trabajo se utiliza el margen EBITDA (representado por la variable *EBITDAM*) y la tasa de retorno de activos (representada por la variable *ROA*). En la Tabla 2 se presentan ambos, su descripción y unidad de medida.

**Tabla 2. Indicadores de Rentabilidad**

Variable	Descripción	Medida
<i>EBITDAM</i>	EBITDA sobre Ventas	Ratio
<i>ROA</i>	Retorno sobre Activos	Ratio

La relación entre las variables *EBITDAM* y *ROA* hay que analizarla con cautela, y por lo mismo es bueno mirar ambas al momento de evaluar el desempeño de una EDE. El ROA, en muchas legislaciones se encuentra regulado por ley, es decir, la regulación establece que la empresa distribuidora debe tener un ROA equivalente a un dado porcentaje sobre el monto de los activos (Jenkins et al., 2017; Crew et al., 2002). Esto implica que, dependiendo de la legislación específica, empresas pequeñas como grandes podrían tener el mismo retorno en términos porcentuales sobre sus activos. Entonces, aquellas empresas que se encuentran en zonas rurales, que tienen una densidad de clientes por kilómetro de red de distribución muy baja, tendrán un flujo de retorno sobre sus activos similar a aquellas en zonas con una alta densidad de clientes. Sin embargo, dado que las ventas en la zona de baja densidad serán mucho menores, las EDE localizadas ahí, tendrán probablemente un EBITDA menor.

En la siguiente sección se analizan aquellas variables que podrían estar determinando el desempeño de la empresa, ya sea en términos de la calidad del servicio proveído, como de su rentabilidad. Una característica importante de los cinco indicadores de desempeño que se utilizan en este trabajo es que son fácilmente interpretables, de forma tal que: mayor la variable *ÍNDICE* de satisfacción, menor la variable *SAIDI*, menor la variable *SAIFI*, mayor la variable *EBITDAM* y mayor variable *ROA* representan una mejor situación para la empresa.

## 2.2. Determinantes de la Calidad del Servicio y la Rentabilidad

Tan importante como definir los indicadores de desempeño a utilizar, es seleccionar aquellas variables que determinan el desempeño de las empresas. Este trabajo se enfoca en analizar el rol de la gobernanza y gestión de la empresa en su desempeño. Pero también analiza la importancia de las características generales de la empresa, como podría ser su tamaño o la composición de su cartera de clientes.

### 2.2.1. Características Generales de las EDE

Estudios previos se han enfocado en el efecto de variables como tamaño, densidad de clientes por kilómetro de red, o composición de clientes sobre el desempeño de las EDE (Coto-Millán et al., 2018; Sudhir et al., 2018; Çelen, 2013). En este estudio, si bien no son nuestras variables de interés principal, sí controlamos por ellas.

Para caracterizar las EDE de acuerdo con su tamaño, este estudio utiliza el número de clientes (representado por la variable clientes)<sup>7</sup>. Un mayor tamaño de la empresa, asumiendo que todo lo demás se mantiene constante, permitiría aprovechar de mejor manera las economías de escalas presentes en el proceso de distribución de electricidad, y por ello, debería impactar positivamente en sus indicadores de calidad del servicio y de rentabilidad (Filippini, 1998; Filippini et al., 2001).

La variable densidad mide el número de clientes por kilómetros de red. Esta variable captaría características del lugar donde se encuentra localizada la EDE. Por ejemplo, zonas rurales tienen una mayor propensión a tener un bajo número de clientes por kilómetro de red. Al haber zonas menos densas la red de distribución es menos robusta, lo que la hace más vulnerable a lluvias y vientos, lo que debería llevar a una mayor frecuencia de cortes de electricidad (Ter-Martirosyan & Kwoka, 2010). Al mismo tiempo, al haber lugares más alejados y con menor población se debería esperar una mayor duración de estos cortes<sup>8</sup>. Es decir, es necesario incluir esta variable como control, y así capturar aspectos de la red de distribución que de otra forma sería difícil de controlar.

Con relación a los efectos de la variable densidad sobre el desempeño financiero, estos no son necesariamente positivos. Se argumenta que las empresas de servicios públicos con una estructura de clientes densa están asociadas a un mayor tamaño, y por lo mismo están asociadas a mayores rentabilidades, lo que es correcto (Cullmann et al., 2008; von Hirschhausen et al., 2004). Sin embargo, en un análisis econométrico que se controla también por tamaño, el efecto de densidad puede diluirse una vez que el efecto del tamaño de la EDE sobre rentabilidad estaría siendo capturado por la variable de tamaño.

Finalmente, para capturar la composición de la cartera de clientes se utilizó el porcentaje de clientes residenciales (representado por la variable residencial), el cual está asociado a grandes cordones urbanos, en donde hay menos actividad económica y por lo mismo es una característica importante para tomar en cuenta al momento de hacer comparaciones entre empresas. Además, habla del nivel de atomización de los clientes, y por lo tanto de su poder de negociación, y de los costos de transacción en los cuales debe incurrir la EDE para proveer el servicio<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Además de la variable clientes, este estudio utilizó la longitud de la red (que mide el número de kilómetros de líneas de distribución de la EDE y es representada por la variable red), y la cantidad de electricidad facturada (que mide el total de electricidad facturada en kWh por la EDE y es representada por la variable facturación) para representar el tamaño de las EDE. Las tres son diferentes formas de medir tamaño, y presentaron resultados similares.

<sup>8</sup> La velocidad con la que se repone el servicio depende en parte del poder fiscalizador que pueda ejercer la demanda sobre el proveedor del servicio y/o la autoridad que lo regula. Por lo mismo, es de esperar que ese poder fiscalizador sea mayor mientras mayor sea la cantidad de gente afectada.

<sup>9</sup> Poder de negociación se refiere al poder que tiene el cliente para negociar con el EDE. Se asume que una cliente más grande (industrial o comercial), tiene más poder que uno residencial.

La Tabla 3 presenta cada una de estas variables, su descripción y unidad de medida. A diferencia de lo que ocurre con los indicadores de calidad del servicio y rentabilidad seleccionados, para estas variables no se espera necesariamente que un mayor o menor valor de ellas sea necesariamente mejor.

**Tabla 3. Características Generales de la Empresa**

Variable	Descripción	Medida
<i>clientes</i>	Es una medida de tamaño, y mide el número de clientes que tiene la EDE.	MM
<i>densidad</i>	Número de clientes por kilómetro de línea de distribución.	Ratio
<i>residencial</i>	Porcentaje del total de clientes que son clientes residenciales.	%

## 2.2.2. Gobernanza y Gestión

Al momento de medir la gobernanza y la gestión, en general se han analizado el efecto de la estructura de propiedad sobre el desempeño de la empresa de servicios básicos ha sido ampliamente estudiado, y su efecto, en general, es ambiguo (He et al. 2021). También para medir el efecto de una buena gobernanza sobre el desempeño de las empresas, se ha evaluado el efecto de tener instancias de un control adicional sobre su gestión (Fremeth et al. 2020; Barka et al. 2017; Andrés et al. 2013; Bebchuk et al. 2010; Duchin et al. 2010).

En esta sección, se definen las variables con las cuales se mide gobernanza y gestión en las diferentes EDE, las cuales son centrales en nuestra investigación, ya que es el efecto de ellas sobre las variables de desempeño nuestro principal foco de análisis. En la Tabla 4 se observan el conjunto de variables que se utilizan como medidas de gobernanza y gestión, dentro de las cuales se observa: (i) la estructura de propiedad de capital (representada por la variable privada, para evaluar si hay presencia o no de capital privado); (ii) el indicador de transparencia en la gobernanza de la empresa (representada por la variable transparencia); (iii) el indicador de rotación de ventas (representada por la variable rotación); y (iv) el porcentaje de pérdidas totales de electricidad que tiene la empresa (representado por la variable pérdidas). En la Tabla 4 se presentan cada una de estas variables, descripción y unidad de medida.

**Tabla 4. Indicadores de Gobernanza y Gestión**

Variable	Descripción	Medida
<i>privada</i>	Toma el valor de 1 si existe participación privada de manera total o parcial en la propiedad de la EDE, y 0 en caso contrario.	0,1
<i>transparencia de gobernanza corporativa</i>	El índice de transparencia de la gobernanza corporativa es igual al número de instancias que la empresa afirma públicamente detener y que pueden permitirle tener una gestión más transparente. Es importante resaltar que esa variable fue construida de acuerdo con las informaciones públicamente divulgadas por las empresas. De este modo, hay el riesgo que algunas empresas presenten 1 o más instancias, pero por no lo divulgan públicamente fueron consideradas sin instancias.	0, 1, 2,3
<i>rotación</i>	Se mide como ingreso de ventas sobre activos totales, y sirve para identificar que tan rápido los activos de la empresa se están convirtiendo en ingreso para la empresa.	Ratio
<i>pérdidas</i>	Porcentaje del total de la electricidad generada que se pierde debido a ineficiencias propias del suministro de energía eléctrica.	%



La variable privada es una variable dicotómica que indica si la empresa tiene participación privada en su propiedad. La inclusión de esta variable tiene que ver con analizar si es que la estructura de propiedad tiene algún efecto en los indicadores de desempeño seleccionados. Es una variable que se debe incluir en el análisis, ya que, si bien no se espera un efecto positivo o negativo a priori (He et al., 2021), sí es una variable que define en parte importante la gobernanza de la empresa.

Para evaluar el efecto de tener instancias de control adicional sobre su gobernanza y gestión, estudios previos han utilizados la existencia de un directorio, comités de calidad del servicio, o comités de control de gestión interna, entre otros (Fremeth et al., 2020; Barka et al., 2017; Andrés et al., 2013; Bebachuk et al., 2010; Duchin et al., 2010; Brown, 2017). Ellos, en general han encontrado una relación positiva entre las instancias de control de gobernanza y gestión y su desempeño tanto en la calidad del servicio entrega como en su rentabilidad.

En este trabajo se incluye la variable transparencia de la gobernanza corporativa, la cual mide el número de instancias de control de gobernanza que declara tener la empresa, las que cumplirían funciones de consejo y/o fiscalización, permitiendo así llevar adelante una mejor gestión. Así, si una empresa tiene un valor de 3 en su índice de transparencia de la gobernanza corporativa quiere decir que reporta la existencia de un consejo de administración, de un consejo fiscal o de auditoría interna y otra instancia de auditoría externa (Matías et al., 2022), mientras que a aquellas que no reportan la existencia de ninguna de ellas, se les asigna un valor de 0. Se espera que un gobierno más transparente llevase, en el mediano plazo, a una mejor gobernanza y gestión de la empresa, lo que debería llevar a tener un mejor índice de satisfacción, menor duración y frecuencia de interrupciones del servicio, y mejores resultados financieros reflejados en valores mayores para las variables *EBITDAM* y *ROA*.

La variable rotación mide el número de veces que una empresa tiene ventas por un valor equivalente al valor de sus activos, y sirve para determinar qué tan rápido los activos de la empresa están siendo recuperados por las ventas. En otras palabras, este indicador mide el rendimiento del activo. Asumiendo que los activos de una EDE, luego que la empresa está suficientemente consolidada, no deberían cambiar drásticamente año a año, la variable rotación mide la capacidad que tiene la EDE, vía ventas, de comercializar y transformar en efectivo la electricidad generada. En términos generales, una mayor rotación, dado que significa una mejor gestión en la última etapa del proceso de suministro de energía eléctrica, debería llevar a un menor *SAIDI* y *SAIFI*, y a un mayor *EBITDAM* y *ROA*.

La última variable que se utiliza para medir la gestión de la EDE son el porcentaje de pérdidas de electricidad. Las pérdidas representan la diferencia entre la cantidad de electricidad que entra a la red y la que es facturada a los usuarios finales. Una parte de las pérdidas son inherentes al transporte de electricidad y están asociadas a la resistencia propia de las líneas de transmisión. Sin embargo, hay un porcentaje de las pérdidas de energía eléctrica que tiene que ver con ineficiencias propias del proceso productivo, las que tienen que ver con faltas de mantenimiento de las líneas, y la capacidad de la EDE para fiscalizar quienes están consumiendo y quienes no. Por lo mismo, con la variable pérdidas se está capturando también aquellos aspectos de la gestión de las EDE que hacen que la empresa tenga un mayor o menor porcentaje de pérdidas, como puede ser el interés y la acción de la empresa en mantener la infraestructura, así como del esfuerzo por evitar robos. En este sentido, para un nivel dado de tamaño de la red de distribución y de número de clientes por kilómetros de red, mayores pérdidas deberían estar asociados a peores índices de desempeño.

Medidas de la calidad del manejo de la empresa, como lo que se quiere capturar con *rotación* y *pérdidas*, han sido poco empleadas como determinantes de la rentabilidad de las empresas. Las *pérdidas* han sido utilizadas en estudios como indicadores de desempeño (Arkorkor 2022; Kwakwa 2018; Jiménez et al., 2014; Golden et al., 2012). No obstante, en este trabajo, las pérdidas se incluyen como una medida de gestión, porque si bien pueden ser el resultado de una mala gestión y no la gestión misma, sí son un proxy de la gestión de la empresa. Dicho de otro modo, se sostiene que existen una serie de variables asociadas a la gestión de la empresa que impactan en las pérdidas que tiene la EDE (Bonzi et al., 2021), pero que no se observan. Entonces, al incluir



pérdidas se busca capturar aquella parte de la gestión que influye en ellas y que no es capturada por otras variables incluidas en el modelo<sup>10</sup>.

Exceptuando la variable privada que indica la estructura de propiedad de capital de la empresa, se debiese esperar que, a mayor transparencia de la gobernanza corporativa (así como mayor número de mecanismos de gobernanza corporativa), mayor rotación y menores pérdidas, encontrar un mayor índice de satisfacción (*INDICE*), menores *SAIDI* y *SAIFI*, y mayores *EBITDAM* y *ROA*. Finalmente es importante mencionar que tanto transparencia de la gobernanza corporativa, rotación y pérdidas están asociadas a la gestión de la EDE, pero como se enfatiza en los párrafos anteriores, cada una de ella captura diferentes aspectos relacionados a la gestión de la empresa. El índice de transparencia de la gobernanza corporativa está asociado a la gobernanza y gestión de mediano plazo de la empresa, aquella que mide rotación de activos tiene que ver con la capacidad de comercializar la electricidad generada, y al incorporar las pérdidas se puede controlar por aquella gestión asociada al mantenimiento de la infraestructura, y la formalización de potenciales clientes y así evitar el robo de electricidad.

Para comprender mejor cómo se comportan las variables seleccionadas, tanto aquellas que buscan controlar por las características generales de la empresa a continuación, se analizan, desde un punto de vista estadístico, sus principales características.

---

<sup>10</sup> Cabe recordar que una propiedad importante análisis de regresión lineal. Al realizar una regresión de una variable Y sobre X y Z, el coeficiente asociado a X capturaría el efecto de todo aquello en X que no está correlacionado con Z sobre Y. Por lo mismo, el coeficiente de pérdidas medirá el efecto de pérdidas sobre la variable independiente de toda aquella variación de pérdidas que no está correlacionada con el resto de las variables explicativas.



# 3

El Perfil de las Empresas  
de Distribución  
Eléctrica en América  
Latina y el Caribe

### 3. El Perfil de las Empresas de Distribución Eléctrica en América Latina

Las estadísticas descriptivas de las variables que miden calidad del servicio y rentabilidad, como de sus determinantes, presentan la tabla 5. En ella se observa el número de países para los cuales se tiene información, el número total de empresas, el número total de observaciones y los principales estadísticos asociados a ellas, los que permitirán apreciar cuan heterogéneas son las EDE analizadas<sup>11</sup>.

**Tabla 5. Variables Seleccionadas – Estadísticas Descriptivas**

Variable	Países	EDE	N	Media	SD	p1	p10	p50	p90	p99
<i>INDICE</i>	7	108	1416	65.64	9.88	38.68	53.68	65.99	78.15	87.24
<i>SAIDI</i>	15	146	1987	1053	1121	5	136	741	2307	5654
<i>SAIFI</i>	16	145	1947	20.05	39.51	1.48	4.4	9.9	37.51	223.1
<i>EBITDAM</i>	16	128	1256	0.14	0.19	-0.65	0.02	0.16	0.3	0.5
<i>ROA</i>	17	151	1380	0.02	0.1	-0.36	-0.04	0.04	0.09	0.17
<i>privada</i>	16	180	2500	0.64	0.48	0	0	1	1	1
<i>transparencia gobernanza corporativa</i>	19	295	4004	0.58	1.04	0	0	0	2	3
<i>rotación</i>	16	132	1259	0.59	0.26	0.05	0.3	0.56	0.91	1.5
<i>pérdidas</i>	17	192	1991	0.14	0.08	0.04	0.07	0.12	0.25	0.41
<i>clientes</i>	17	254	3038	0.64	2.05	0	0.01	0.13	1.65	6.17
<i>densidad</i>	11	139	1450	0.04	0.08	0	0.01	0.03	0.08	0.19
<i>residencial</i>	9	192	2411	0.8	0.17	0.15	0.56	0.86	0.91	0.96

Respecto a las estadísticas descriptivas de la calidad del servicio prestados por las EDE, se tiene que, de acuerdo con la variable *INDICE*, en promedio un 65.6% de los clientes de las empresas para la cual hay información se siente satisfecho con el servicio prestado. También se ve que el promedio de la variable *SAIDI* en la muestra utilizada es 1,053, lo que significa que en un año el tiempo total en que un cliente se encuentra sin servicio eléctrico es 1,053 minutos, lo que equivale a casi 18 horas de corte. Sin embargo, puede haber clientes que se enfrenten a cortes que llegan en promedio a los 5,654 (p99) minutos anuales, los que equivalen a más de 94 horas. En la misma tabla, la variable *SAIFI* muestra que cada cliente se enfrenta en promedio a 20 interrupciones anuales, lo que equivale a casi dos mensuales. Sin embargo, la heterogeneidad es nuevamente bastante relevante. Mientras algunas pueden tener menos de 2 interrupciones anuales (p1=1.48), en otras, el mismo número puede ser mayor a 200 (p99=223.1).

<sup>11</sup> Es importante notar que el número de observaciones es mayor al número de empresas, lo que se debe a que la base de datos tiene una estructura de panel, es decir las empresas que se observan, se observan en más de un periodo, en este caso un año. También, es necesario notar que el panel es no balanceado. Es decir, no todas las variables están disponibles en todos los años en el mismo número de países, tienen información para el mismo número de empresa, ni, como es de esperar, tienen la misma cantidad de observaciones. Por ejemplo, de acuerdo lo que se observa para *EBITDAM* hay 1,256 observaciones, mientras que para *pérdidas* 1,991 observaciones.

En cuanto a las variables de rentabilidad, la misma tabla muestra que en promedio el margen EBITDA (representado por la variable *EBITDAM*) es de 14%, observando que la EDE que está en el percentil 1 tiene un EBITDA negativo y que además representa el 65% del total de ventas, lo que implica que esa empresa está muy lejos de poder cubrir con sus ingresos los gastos incurridos en el ejercicio. Por otro lado, se observa que la EDE ubicada en el percentil 99 tiene un flujo EBITDA que llega al 50% de sus ventas. Los valores para el ROA son menores en valor absoluto, lo que también es consistente con la forma en que son construidos ambos indicadores. Cuando ambos indicadores son positivos, el EBITDA (numerador de EBITDAM) debería ser sustancialmente mayor que los beneficios netos (numerador de ROA), mientras que el denominador de EBITDAM (ventas) es, en promedio, menor que el denominador de ROA (activos), tal como lo muestra la variable rotación.

En cuanto a las variables con las cuales se mide gobernanza y gestión se tiene que el 64% de las veces en que se observa una EDE, esta tiene participación de privados (privada o mixta), el resto son cooperativas o públicas<sup>12</sup>. Se observa además que el índice de transparencia de la gobernanza corporativa tiene una media de 0.58, es decir el promedio a lo largo de la muestra de aquellas empresas que no tienen ninguna instancia de control de gestión, y de aquellas que tienen 1, 2 o 3, es 0.58.

La variable rotación indica que, en un año en promedio, una empresa factura el equivalente al 59% de sus activos totales. Sin embargo, hay empresas que pueden vender un monto equivalente al 5% (p1) de sus activos, mientras que otras un 150% (p99)<sup>13</sup>. Con relación a las pérdidas, estas llegan en promedio al 14% del total de energía inyectada a la red de distribución, lo que en algunos casos puede representar más del 40% (p99).

Por lo mismo en análisis econométrico posterior será necesario controlar por otras características de la empresa como tamaño y densidad, ya que aquella empresa que vende solo el 5% de sus activos puede ser perfectamente una empresa que sirve localidades muy aisladas y que por lo tanto tiene un gran número de activos (redes de transmisión, transformadores, etc.), pero al mismo tiempo muy pocos clientes.

Finalmente se encuentran las variables que buscan capturar las características generales de las empresas como lo son su número de clientes, largo de la red, y electricidad facturada. Con ellas se busca medir el tamaño o más bien la escala de operación de la empresa, las cuales para efectos estadísticos están medidas en miles de clientes, miles de kilómetros de red, y TWh anuales de facturación. La variable densidad alcanza en promedio 43.68 clientes por kilómetro red, teniendo lugares en los cuales hay menos de 5 (p1) clientes por kilómetro versus que otros casi 200 (p99). En la base de datos utilizadas se tiene que, en promedio, para las EDE en las que hay información, el 80% de los clientes son residenciales, pero en algunas localidades este porcentaje puede llegar a menos de un 15% (p1).

A continuación, se explica la metodología mediante la cual se mide la contribución de cada uno de los determinantes elegidos, tanto en la calidad del servicio como en la rentabilidad de las empresas. Sin embargo, es importante recordar, que el principal énfasis estará en el rol de la gobernanza y gestión sobre los indicadores elegidos.

<sup>12</sup> El 64% es el porcentaje de las veces que se observa una EDE que es privada, lo que no es lo mismo que el número de empresas en la muestra que es privada. En primer lugar, alguna de ellas puede haber cambiado su estructura de propiedad a lo largo de los años que se están analizando. Sin embargo, solo dos lo hicieron. En segundo lugar, al ser un panel no balanceado, el 64% no es un reflejo del porcentaje de las 180 empresas que tienen participación privada, el cual llega a 51.7%.

<sup>13</sup> Número cercanos o mayores a 1 de la variable rotación pueden deberse al hecho de que la empresa ya haya depreciado gran parte de sus activos.



# 4

## Estrategia Empírica

## 4. Estrategia Empírica

El modelo econométrico que se utiliza para medir el efecto de la gobernanza y gestión sobre la calidad del servicio y la rentabilidad de las EDE, y su importancia en la determinación de la variación observada en cada uno de los indicadores seleccionados, es el siguiente:

$$(1) \quad y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + z'_{it}\gamma + \alpha_c + \alpha_t + \varepsilon_{it}$$

donde  $y_{it}$  es la variable dependiente bajo análisis para la empresa  $i$  en año  $t$ , la cual siempre será igual a alguna de las métricas introducidas en la Sección 3, como los son el índice de satisfacción del cliente (variable *INDICE*), las variables SAIDI y SAIFI, el margen EBITDA (variable *EBITDAM*), y ROA (variable *ROA*). Además de la constante, en el lado derecho de la ecuación se incorpora un vector de variables explicativas  $x'_{it}$  y un set de parámetros de interés  $\beta$ . El vector  $x'_{it}$  está compuesto por los indicadores de gobernanza y gestión, los cuales son la estructura de propiedad de la empresa (variable *privada*), un índice de transparencia de la gobernanza corporativa de mecanismos de gobernanza (variable *transparencia*), la rotación de activos (variable *rotación*) y el porcentaje de pérdidas (variable *pérdidas*). Por lo mismo, los valores estimados para los parámetros que componen el vector  $\beta$  son el principal interés de esta investigación.

También, en el lado derecho se incluye  $z'_{it}$ , el cuál es un vector de controles y está compuesto por variables que representan características generales de las EDE, las cuales se definen en la Sección 3. Los parámetros asociados a ellas vienen dados por el set de parámetros recogidos en  $\gamma$ . Adicionalmente, con el fin de aprovechar la dimensión temporal de la base de datos, es decir del hecho de observar empresas de varios países durante un periodo de hasta 20 años (entre 2001 y 2020), en todas las especificaciones incluimos al menos un efecto fijo por año y otro por país. El primero permite controlar por todo aquello que cambia año a año y que afecta a todas las empresas por igual, lo que podría ser el precio internacional de energéticos. El segundo, controla por aquellas características que son propias de los países y que no cambian año a año, como podrían ser los hábitos de su población y aspectos de la regulación. Finalmente se incorpora un término de error.

La base de datos *Electroring* (Weiss et al. 2022) se construyó con datos públicos disponibles en el sitio web de las distribuidoras y de los organismos reguladores. Por lo mismo, algunas de sus variables presentan datos faltantes para algunos años y empresas, lo que haría que no todas las observaciones incluidas en las regresiones, para una misma variable explicativa, sean las mismas. Por ello, para poder usar toda la información existente, es recomendable hacer un ajuste en la especificación, y así controlar por el hecho de que hay variables independientes que tienen observaciones faltantes, lo que es detallado en el Apéndice 1.

Una vez estimados los coeficientes, un aspecto central del artículo es determinar la importancia de los indicadores de gobernanza y gestión en la variación observada en cada uno de los indicadores de desempeño, la que como se ha sostenido a lo largo de este documento, presentan importantes niveles de dispersión. Para ello se hace una descomposición del coeficiente de determinación ( $R^2$ ). El  $R^2$  es la proporción de la varianza total de  $y_{it}$  explicada por la regresión, y viene dado por la siguiente formula:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n (\widehat{y}_{it} - \overline{y_{it}})^2}{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n (y_{it} - \overline{y_{it}})^2}$$

donde  $\widehat{y}_{it}$  se determina a partir de los valores estimados  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha_c$  y  $\alpha_t$ . El objetivo de la descomposición es determinar la contribución de cada grupo de variables a ella. Para ello se definen cuatro grupos: (i) gobernanza y gestión ( $x_{it}$ ); (ii) características generales de la EDE ( $z_{it}$ ); (iii)

efectos fijos por años ( $\alpha_t$ ); y (iv) efectos fijos por país ( $\alpha_c$ ). Luego, se utiliza la descomposición de Shapley-Owen, la que permite calcular  $R_x^2$ ,  $R_z^2$ ,  $R_{\alpha_t}^2$  y  $R_{\alpha_c}^2$  de forma tal que

$$R^2 = R_x^2 + R_z^2 + R_{\alpha_t}^2 + R_{\alpha_c}^2$$

donde  $R_x^2$  determina la proporción que representa el grupo de variables de gobernanza y gestión en la varianza total de  $y_{it}$ . Así, la ratio  $R_x^2/R^2$ , es la contribución del set de variables de gobernanza y gestión al coeficiente de determinación. La interpretación es análoga para los otros tres grupos de variables.

En la siguiente sección, se presentan y discuten los principales resultados del modelo, así como la descomposición del coeficiente de determinación. Además, el apéndice 2 presenta la robustez a los resultados encontrados, inclusive considerando especificaciones alternativas del modelo.



# 5

Determinantes del  
Desempeño de las Empresas  
de Distribución Eléctrica de  
América Latina y el Caribe



## 5. Determinantes del Desempeño de las Empresas de Distribución Eléctrica de América Latina y el Caribe

En esta sección se presentan los resultados del modelo econométrico propuesto para evaluar los determinantes del Desempeño de las Empresas de Distribución Eléctrica (EDE) de América Latina y el Caribe. Luego, se analizan con más detalle los efectos de las variables que miden gobernanza y gestión sobre el desempeño de las EDE. Finalmente, se discute la contribución de ellas en la explicación de la variación observada en las variables que miden la calidad del servicio prestado y la rentabilidad de las empresas.

### 5.1 Coeficientes Estimados

En primer lugar, para un mejor entendimiento del significado de los coeficientes estimados, es bueno aclarar la interpretación de los cambios en cada una de las variables dependientes. La variable *INDICE* es una variable que mide el porcentaje de satisfacción de los usuarios de la EDE, lo que implica que un cambio de 1 en ella está asociado a un aumento de 1 punto porcentual. Las variables *SAIFI* y *SAIDI* fueron incorporadas en logaritmo natural para hacer más fácil su interpretación. luego un cambio de 0.01 en ellas significa un cambio de un 1%. Finalmente, *EBITDAM* y *ROA* son ratios, lo que implica que un coeficiente de 0.05 sería equivalente a un cambio de 5 puntos porcentuales. Los resultados del modelo econométrico se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6. Determinantes de Indicadores de Desempeño**

VARIABLES	(1) INDICE	(2) SAIDI	(3) SAIFI	(4) EBITDAM	(5) ROA
<i>privada</i>	-2.851*** (0.778)	-0.0491 (0.0647)	-0.0144 (0.0665)	0.0712*** (0.0246)	0.0304** (0.0126)
<i>transparencia gobernanza corporativa</i>	0.0111 (0.232)	-0.0298* (0.0180)	-0.0296* (0.0179)	0.0169*** (0.00505)	0.00683** (0.00273)
<i>rotación</i>	1.301*** (0.162)	-0.0708*** (0.0144)	-0.0374*** (0.0120)	-0.00838*** (0.00315)	0.00339** (0.00149)
<i>pérdidas</i>	-4.828*** (0.434)	0.589*** (0.0314)	0.536*** (0.0310)	-0.114*** (0.0213)	-0.0620*** (0.0137)
<i>densidad</i>	-0.828 (4.248)	-1.334** (0.592)	-0.829** (0.405)	-0.144*** (0.0450)	-0.0270 (0.0224)
<i>residencial</i>	-1.719*** (0.188)	-0.177*** (0.0321)	-0.158*** (0.0333)	0.000872 (0.00968)	0.00219 (0.00666)
<i>clientes</i>	0.155 (0.0960)	0.0161*** (0.00620)	-0.0517*** (0.0171)	0.00979*** (0.00311)	0.00443*** (0.00158)
<i>constante</i>	93.11*** (3.391)	4.547*** (0.341)	4.242*** (0.334)	0.347*** (0.111)	0.00871 (0.0690)
N	1,416	1,987	1,947	1,256	1,380
R <sup>2</sup>	0.446	0.697	0.493	0.260	0.255
País FE	Si	Si	Si	Si	Si
Año FE	Si	Si	Si	Si	Si

Errores Estándar Robustos entre paréntesis, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Al analizar el efecto de las variables de interés principal sobre cada uno de nuestros índices de desempeño se tiene que el hecho de que la EDE tenga participación privada está asociada a un menor índice de satisfacción del cliente, y a mayores rentabilidades. No obstante, los coeficientes estimados sobre su efecto en SAIDI y SAIFI no son significativos<sup>14</sup>.

Respecto a la variable de transparencia de la gobernanza corporativa, una mejor estructura de gobernanza llevaría a un mejor servicio y una mayor rentabilidad de la empresa, lo que se reflejaría en menores SAIDI y SAIFI, y mayores EBITDAM y ROA. No obstante, no hay una relación significativa con la percepción de los clientes, que es representado por el indicador de satisfacción con el servicio. Por ejemplo, el hecho de tener una instancia más de control de gestión disminuiría el SAIDI y el SAIFI en un 3% (2.98% y 2.96% respectivamente), mientras que aumentaría EBITDAM y ROA en 1.69 y 0.68 puntos porcentuales, respectivamente. Esto implicaría, de haber una relación causal desde transparencia hacia los indicadores de calidad del servicio y rentabilidad seleccionados, que una empresa que no declara tener ninguna instancia de control de gestión, si decidiese instaurar las tres mencionadas, disminuiría el SAIDI y el SAIFI en un 9%<sup>15</sup>. Asimismo, aumentaría EBITDAM y ROA en 5.07% y 2.04% puntos porcentuales, respectivamente.

De la Tabla 6 es claro que una mayor rotación de activos viene asociada a un mayor índice de satisfacción (variable *INDICE*), menores *SAIDI* y *SAIFI*, menor *EBITDAM* y mayor *ROA*<sup>16</sup>. El efecto negativo sobre *EBITDAM* es contraintuitivo, pero se explica por la forma en que están construidas ambas variables. La variable rotación se calcula como ventas sobre activos y *EBITDAM* como EBITDA sobre ventas, entonces se tiene que en la variable dependiente la variable ventas está en el denominador, mientras que en la independiente en el numerador. Por lo tanto, si hay un aumento de las ventas, se observaría un aumento de la variable rotación, pero ese mismo aumento en las ventas lleva a una caída en *EBITDAM*. Es decir, por construcción están inversamente relacionadas. Las conclusiones que se podrían desprender de este resultado serían problemáticas, pero por lo mismo se incluye más de una variable para medir rentabilidad, lo que permite corroborar que los efectos de una mayor rotación son los correctos.

Los efectos de pérdidas también son los esperados. A mayores pérdidas, menor *INDICE*, mayor *SAIDI* y *SAIFI*, y menores índices de rentabilidad. Las pérdidas se utilizan como un proxy de una peor gestión técnica y operativa, ya que ellas implican que la empresa podría no estar manteniendo su infraestructura adecuadamente, o no haciendo los esfuerzos suficientes para controlar el robo de electricidad. El efecto de ellas sobre las variables de rentabilidad es directo, ya que mayores *pérdidas* significan mayores costos para la empresa para un mismo flujo de ingresos, lo que por definición se traduce en menor rentabilidad. Lo sorprendente y positivo es que menores pérdidas también están asociadas a una mejor calidad del servicio, lo que se podría explicar porque la empresa tendría más recursos para mejorarlo, o bien porque al tener un mejor mantenimiento de las líneas de distribución, menores son las probabilidades de interrupción del servicio, y más fácil su reposición, y por lo mismo menor su duración.

Respecto a variables que representan características generales de las EDE se observa que, a mayor la variable densidad, menores son SAIDI y SAIFI. Al haber una interrupción del servicio, y además por un periodo largo, la empresa deja de prestarle el servicio a más clientes, y por lo tanto recibe más reclamos, recibiendo más presión externa. A la vez, la empresa, al tener el servicio interrumpido disminuye sus ventas ya que hay una caída en el consumo. Por lo tanto,

<sup>14</sup> Los efectos de la variable privada sobre los indicadores de calidad del servicio y propiedad, los analizamos con cautela porque en general esta es una variable por la cual es importante controlar, pero para la cual la evidencia no es clara en cuanto a sus implicancias (Xiaolong et al., 2021).

<sup>15</sup> Es importante mencionar que en el artículo no se están midiendo efectos causales, sino que correlaciones controladas entre variables. Es decir, la correlación entre *SAIDI* y *transparencia*, una vez que controlamos por todas las demás variables. Esto no implica que no haya necesariamente una relación causal desde *transparencia* hacia *SAIDI*, pero sí, que, dado la naturaleza de los datos disponibles, no lo podemos afirmar.

<sup>16</sup> El efecto de la variable rotación sobre *INDICE* es positivo porque ella influye en *SAIDI* y *SAIFI*, variables que a su vez influyen en *INDICE*. Se hicieron regresiones incluyendo *SAIDI* y *SAIFI* como variables independientes, y las conclusiones generales son las mismas. Sin embargo, sí caen (en valor absoluto) los coeficientes asociados a rotación y *pérdidas*, lo que es consistente con que parte del efecto es vía mejoras en *SAIDI* y *SAIFI*. Se optó por no incluirlas en la especificación principal porque se quiso mantener un modelo econométrico que nos permitiera analizar de manera más clara la contribución del grupo de variables seleccionadas a cada uno de los indicadores de calidad del servicio y rentabilidad.

a mayor densidad, mayores son los incentivos a que el servicio no sea interrumpido<sup>17</sup>. También, mayor densidad aparece asociado a un menor *EBITDAM*, lo que es consistente con el hecho de que *EBITDAM* es igual al EBITDA sobre ventas, y como mayor densidad debería estar asociado a un número mayor de ventas, debería estar también asociado a un menor *EBITDAM*<sup>18</sup>. Adicionalmente se observa que a mayor porcentaje de clientes residenciales (variable *residencial*) peor es el índice de satisfacción (variable *ÍNDICE*), pero mejores son *SAIDI* y *SAIFI*. Finalmente, un mayor número de clientes (variable *clientes*) está asociado a mayores índices de rentabilidad.

El análisis de robustez de los resultados es presentado en el Apéndice 2. Ahí se controla por tamaño utilizando el largo la red de distribución y el nivel de electricidad facturada. Además, se incluye una mayor cantidad de efectos fijos, lo que por ejemplo permitirían capturar cambios regulatorios en cada país, y finalmente se estima el mismo modelo sin la corrección por datos faltantes explicada en el Apéndice 1. Los resultados encontrados van en la misma dirección: mayor transparencia de la gobernanza corporativa, y más estructurada la presencia de mecanismos de gobernanza corporativa, mejor desempeño en las ventas y menores pérdidas de electricidad están asociada a un mejor desempeño de la empresa.

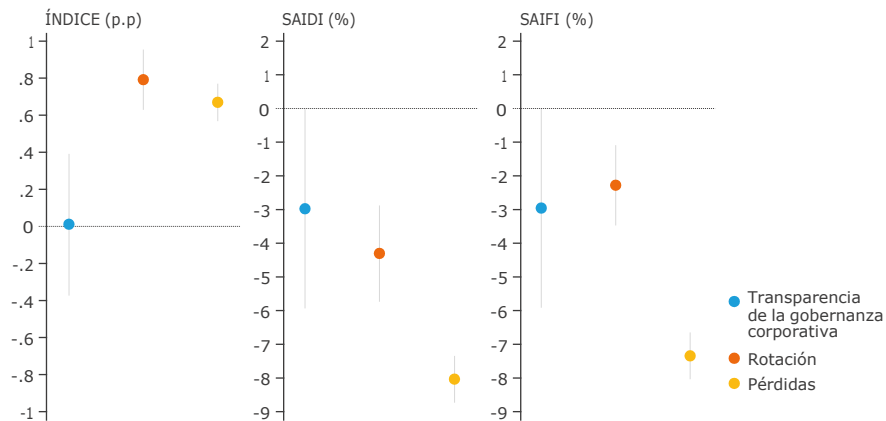
## 5.2 Efectos de la Gobernanza y la Gestión sobre Calidad y Rentabilidad

En la Figura 1 se analizan la magnitud de los efectos de *transparencia de la gobernanza corporativa*, *rotación*, y *pérdidas* sobre las variables que miden calidad del servicio. El cambio en las variables explicativas utilizado para calcular los coeficientes e intervalos de confianza asociados que se encuentran en el gráfico fueron los siguientes: (i) en el índice de transparencia de la gobernanza corporativa se asume un cambio en una unidad, es decir al cambio de agregar una instancia más de gobernanza corporativa; (ii) en cuanto a la variable rotación, se asume un aumento de un 10% en ella, es decir, si la variable se encuentra en 0.6, se está viendo qué ocurriría si aumenta a 0.66; y (iii) en el caso a la variable pérdida, se asume una caída de un 10% en ella, es decir, si las pérdidas son equivalentes a un 15% de la electricidad inyectada, se pregunta que ocurriría si fuesen 13.5%. Finalmente, hay que recordar que los coeficientes sobre la variable *ÍNDICE* se interpretan como puntos porcentuales, mientras que sobre las variables *SAIDI* y *SAIFI* como porcentaje.

Como se observa en la Tabla 6, el efecto de transparencia de la gobernanza corporativa sobre *ÍNDICE* no es significativo (i.e. intervalo de confianza cruza el eje horizontal), mientras que sobre *SAIDI* y *SAIFI* si lo es. El hecho de tener una instancia más de control de gestión lleva a una caída de alrededor de 3% tanto en *SAIDI* como en *SAIFI*. Por otra parte, el efecto de un aumento de un 10% en la rotación de activos lleva a una caída de alrededor de 4 puntos porcentuales de *SAIDI* y de 2 puntos porcentuales de *SAIFI*. Finalmente, una caída en las *pérdidas* de un 10% estaría asociada a una caída del *SAIDI* y *SAIFI* de 8 y 7 puntos porcentuales respectivamente, lo que viene a confirmar la importancia de las *pérdidas* como un índice de la buena o mala gestión de las empresas.

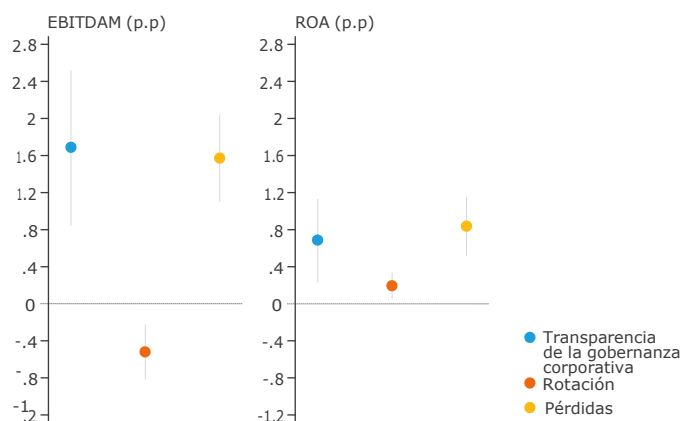
<sup>17</sup> También debe influir que Estado suele priorizar inversiones que, en términos políticos, benefician a la mayor cantidad de personas, profundizando la brecha de calidad entre urbano y rural, es decir mayor densidad versus menor densidad.

<sup>18</sup> Esto no significa que el EBITDA no aumente, pero sí que aumenta menos que las ventas, entonces *EBITDAM* cae. Esto es probable porque en general la variación o los cambios en nivel de rentabilidad están regulados.

**Figura 1. Efectos de Gobernanza y Gestión sobre Calidad**

Nota: La figura muestra los efectos, y sus intervalos de confianza, en las variables que miden la calidad del servicio, de cambios en las variables transparencia de la gobernanza corporativa, rotación, y pérdidas. En el caso de la variable SAIDI, la figura señala que: el efecto del aumento en una unidad en la variable *transparencia de la gobernanza corporativa* implicaría una caída de 3% en SAIDI (punto azul panel del medio), mientras que un aumento de 10% en rotación trae asociado una caída de entre 4% y 5% en SAIDI (punto naranja panel del medio). Finalmente, el efecto sobre la misma variable de una caída del 10% en las pérdidas llega a una disminución de 8% de ella (punto amarillo panel del medio).

En la Figura 2 se presenta el efecto de estas tres variables sobre los índices de rentabilidad. Exceptuando el efecto de *rotación* sobre *EBITDAM*, el cual por la forma en que fueron contruidos los índices es negativo, se ve que las tres variables tienen los efectos esperados. En el panel izquierdo de la figura se observa que tener una instancia más de control de gestión aumenta el *EBITDAM* en alrededor de 1.6 puntos porcentuales, mientras que una disminución del 10% de las *pérdidas* tiene asociados un mayor *EBITDAM* en aproximadamente la misma magnitud. Es decir, se observa que el efecto de tener una instancia más de control de gestión es significativo y además comparable a una disminución del 10% en las *pérdidas* de electricidad, lo que no deja de ser una conclusión relevante, ya que resalta la importancia de la estructura de gobierno elegida por la empresa.

**Figura 2. Efectos de Gobernanza y Gestión sobre Rentabilidad**

Nota: La figura muestra los efectos, y sus intervalos de confianza, en las variables que miden rentabilidad, de cambios en las variables *transparencia de la gobernanza corporativa*, *rotación*, y *pérdidas*. En el caso de la variable ROA, la figura señala que: el efecto del aumento en una unidad en la variable *transparencia de la gobernanza corporativa* implicaría un aumento de alrededor 0.7 puntos porcentuales (punto azul panel derecho), mientras que un aumento de 10% en *rotación* trae asociado un aumento de 0.2 puntos porcentuales (punto naranja panel derecho). Finalmente, el efecto sobre la misma variable de una caída del 10% en las pérdidas llega a un aumento de 0.8 puntos porcentuales de ella (punto amarillo panel derecho).

## 5.3 Descomposición del Coeficiente de Determinación

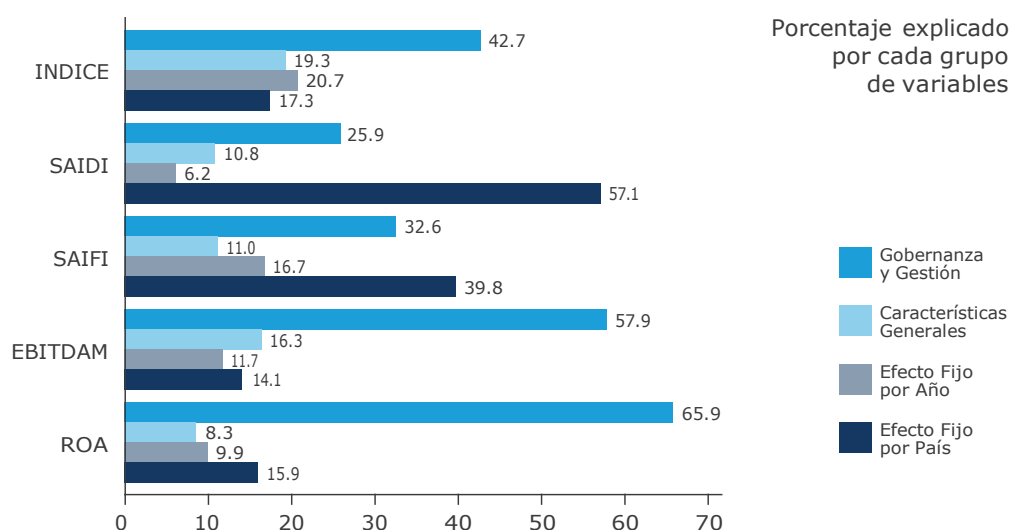
Esta sección discute la contribución de diferentes variables en la explicación de la variación observada en los indicadores que miden calidad del servicio y la rentabilidad de las empresas. Para ello se definen cuatro grupos de variables: (i) gobernanza y gestión; (ii) características generales de las EDE; (iii) efectos fijos por año; y (iv) efectos fijos por país. Luego se analiza la contribución de cada uno de estos grupos al coeficiente de determinación obtenido en cada una de las regresiones presentadas en la Sección 5.1. Los resultados son presentados en la Figura 3.

En la Tabla 6 se observa que para la regresión de la variable *INDICE*, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es de 0.446. La Figura 3 se muestra que un 42.7% de ese valor está explicado por las variables de gobernanza y gestión, un 19.3% por las características generales de la empresa, un 20.7% por los efectos fijos anuales, y un 17.3% por los efectos fijos por país. En el caso del SAIDI la situación es diferente, ya que para este indicador se tiene que el 57.1% del  $R^2$  es explicado por los efectos fijos de cada país, y el restante 42.9% por los efectos de gobernanza y gestión (25.9%), características de la EDE (10.8%) y efectos fijos por año (6.2%)<sup>19</sup>.

En el caso de SAIFI la importancia relativa de las variables de gobernanza y gestión aumenta en 6.7 puntos porcentuales con respecto a lo que ocurre con SAIDI (desde 25.9% a 32.6%), mientras que la importancia de los efectos fijos por año aumenta en más de 10 puntos porcentuales (desde 6.2 a 16.7). Sin embargo, el cambio más significativo tiene que ver con la caída de casi 20 puntos en la importancia que tienen los efectos fijos por país (desde 57.1% a 39.8%), los que, al igual que con SAIDI, siguen siendo el componente más relevante para explicar la variación observada.

Es importante destacar que la relativa importancia de los efectos fijos por país para explicar la variación observada en SAIDI y SAIFI es en parte atribuible a las diferentes regulaciones que hay en cada país para regular y monitorear la calidad del servicio. También, podrían estar influyendo las particularidades de cada país como son su geografía, estado de la infraestructura, uso de electricidad, clima, etc. (Ter-Martirosyan, A., & Kwoka, J. 2010, Weiss et al, 2021). Asimismo, la mayor relevancia de los efectos fijos por año en SAIFI con respecto a SAIDI, tiene que ver con la frecuencia de las interrupciones depende en mayor medida de la frecuencia de lluvias y vientos, los que cambian año a año.

<sup>19</sup> En este análisis se incluyen todas las variables de cada grupo y no solo las que resultaron significativas. No correspondería sacar las no significativas por dos razones. La primera es que ocurriría que para algunos indicadores de calidad del servicio y rentabilidad se incluirían unas variables y para otras, otras. Esto dependería de cuales hayan sido significativas, lo que dificultaría la comparación entre la contribución de los diferentes grupos a los diferentes indicadores. Además, en un análisis econométrico no es que las no significativas se puedan llegar y excluir del modelo. Son todavía parte del modelo, y las significativas se interpretan como el efecto de X sobre Y dado que controle por Z, así Z no sea significativa.

**Figura 3. Descomposición del Coeficiente de Determinación ( $R^2$ )**

Nota: La figura muestra la contribución de cada grupo de variables al coeficiente de determinación obtenido en cada una de las regresiones de los indicadores de desempeño presentadas en la Tabla 5. El mensaje central es que la importancia relativa de aquellas variables relacionadas a la gobernanza y la gestión es considerablemente mayor que aquellas que capturan las características generales de las empresas.

La Figura 3 permite además observar la relevancia de tener acceso a un panel de datos, ya que ellas permiten desentrañar la importancia relativa de los efectos temporales de los asociados a la realidad de cada país para explicar la heterogeneidad observada en los indicadores de desempeño. Por ejemplo, se tiene que 16.7% del coeficiente de determinación de SAIFI, se explica por factores que cambian año a año, y que afectan a todas las EDE, sobre los cuales es de esperar que las autoridades regulatorias no tengan mucho control. Sin embargo, para la misma variable, aquellos factores que son idiosincráticos a cada país, como puede ser el marco regulatorio, explica un 39.8% del  $R^2$ .

En el caso del EBITDAM y el ROA (Figura 3), el grupo de variables más relevante para explicar su variación observada es aquel que incluye las variables asociadas a la gobernanza y gestión, alcanzando a explicar un 57.9% en el caso del EBITDAM, y un 65.9% en el caso del ROA. Es decir, para las explicar la variación observada en las variables de rentabilidad, menor es la importancia relativa de los efectos fijos por año y país, en relación con lo que ocurre con aquellas variables que miden la calidad del servicio, particularmente las que miden frecuencia y duración de interrupciones. Esto se debe a que la rentabilidad permitida o regulada por ley para las diferentes empresas de la región es relativamente similar en los países de la región.

Finalmente, el mensaje central de los números presentados en la figura es que la importancia relativa de aquellas variables relacionadas a la gobernanza y la gestión es considerablemente mayor que aquellas que capturan las características generales de las empresas, lo que da cuenta no solo de la relevancia de las variables de gobernanza y gestión para mejorar el desempeño de las EDE en la región, sino que también para que eventualmente pueda existir una convergencia en el desempeño de ellas. Se podría pensar que esto se debe a que las características generales de la empresa están capturadas por los efectos fijos por año y país, o que tiene que ver con el número de variables explicativas incluidas en cada grupo. Sin embargo, los resultados presentados en las Figuras 6, 7 y 8 del Apéndice 2 muestran que esto no es así. Al margen de las magnitudes, la gobernanza y la gestión sí parecen ser relevantes para explicar la dispersión que se observa en los índices de desempeño.

# 6

## Conclusiones

## 6. Conclusiones

El continuo mejoramiento de las Empresas de Distribución Eléctrica (EDE) es fundamental para desarrollar un sistema de distribución eléctrica más eficiente, de forma tal que ellas no solo puedan proveer un servicio de calidad a un costo asequible sino también sean financieramente sostenibles, y que a su vez sean capaces de ir adaptándose a un mercado eléctrico en constante cambio<sup>20</sup>. Por lo mismo, entender cómo funcionan y determinar qué hace que unas tengan un mejor desempeño que otras es una necesidad de primer orden para los formuladores de política.

Este artículo utiliza información para empresas de Latinoamérica y el Caribe (LAC), recopiladas en la base de datos Electroring desarrollada por el Banco Interamericano de Desarrollo - BID (Weiss et al., 2022), para evaluar el rol que tiene la gobernanza y gestión de la empresa en su desempeño a través de un análisis de panel de datos. En términos generales, se encuentra que una mejor gobernanza y gestión está asociada a mejores índices de calidad, y mayores rentabilidades. A su vez, se encuentra que estas variables explican en un porcentaje considerable la alta variabilidad observada en el desempeño de las empresas.

Las principales variables utilizadas para medir gobernanza y gestión fueron: *transparencia de la gobernanza corporativa*, *rotación* y *pérdidas*. La variable *transparencia de la gobernanza corporativa* es un indicador que mide el número de instancias de control de gestión que declara tener la empresa, las que cumplirían funciones de consejo y/o fiscalización, permitiendo así llevar adelante una mejor gestión. Las instancias consideradas fueron la existencia de consejo de administración, auditoría externa y auditoría interna. Se encuentra que mientras mayor es transparencia de la gobernanza corporativa (i.e. más instancias de gobernanza corporativa), mejor es el desempeño de la empresa, lo que se ve reflejado en una menor duración y frecuencia de las interrupciones del servicio de electricidad, y en efectos positivos y significativos en aquellas que miden rentabilidad.

La variable *rotación* mide el número de veces que una empresa tiene ventas por un valor equivalente al valor de sus activos, y sirve para determinar qué tan rápido los activos de la empresa están siendo recuperados por las ventas. Es una medida asociada a la gestión comercial de la empresa, como puede ser reducir al mínimo el número de clientes morosos, y en último término recibir la retribución por el servicio prestado. Se encuentra que, a mayor *rotación*, mejor es la calidad prestada por la EDE (i.e. mayor índice de satisfacción del cliente - *INDICE*, menores las veces en que el servicio es interrumpido - *SAIFI*, y, en caso de serlo, menor la duración de la interrupción - *SAIDI*), y mejores los índices de rentabilidad (*EBITDAM* y *ROA*).

La variable *pérdidas* mide el porcentaje de pérdidas con que opera la empresa, y busca captar aspectos de la gestión técnica y operativa de la empresa. Las pérdidas son inherentes al transporte de electricidad, pero hay un porcentaje de ellas que tiene que ver con ineficiencias propias del proceso de suministro de energía eléctrica, las que están asociadas con faltas de mantenimiento de las líneas, y la poca capacidad de la EDE para fiscalizar quienes están consumiendo de forma legal y quienes lo hacen de manera ilegal. Se encuentra que mayores pérdidas están asociadas a un peor desempeño de la empresa, tanto en la calidad del servicio que presta como en su desempeño financiero.

Aún en grupo de variables de gobernanza y gestión, se encuentra la variable *privada*, que indica si existe o no participación privada en la propiedad de la empresa, explican en un porcentaje no menor la dispersión observada en los indicadores de desempeño seleccionados, ya sean relati-

---

<sup>20</sup> Las Empresas de Distribución Eléctrica (EDE) jugarán un rol fundamental en la mitigación y adaptación al cambio climático. En primer lugar, deberán manejar el número creciente de clientes que ya no serán solo consumidores, sino también productores quienes, por ejemplo, a través de la instalación de paneles solares en sus hogares podrán también vender electricidad al sistema. Para ello, la estructura tarifaria definida por la empresa o regulación será fundamental para su exitosa incorporación (Brown et al., 2017b; Gautier et al., 2018; Eid et al., 2014). Por otro lado, con la electrificación de medios de transporte y procesos industriales es probable que la demanda que tendrán que servir en sus territorios sea mayor (Zhou et al., 2021; Blonsky et al., 2019; Lechtenböhrer et al., 2016). También están todas las políticas que tienen que ver con controlar la demanda en periodos de stress del sistema eléctrico (Weiss et al., 2022a, Eguiguren-Cosmelli 2018).



vos a la calidad del servicio o a la rentabilidad de la firma. Es más, la importancia relativa de las variables relacionadas a la gobernanza y gestión es considerablemente mayor que aquellas que capturan las características generales de las empresas, las cuales incluyen el número de clientes, la extensión de la red, la electricidad facturada, la densidad de clientes por kilómetro de red y la composición de la cartera de clientes. Esto da cuenta no solo de la relevancia de las variables de gobernanza y gestión para mejorar el desempeño de las EDE en la región, sino también del rol que pueden jugar para que, mediante políticas orientadas a mejorar su gobernanza y gestión, se pueda dar una mayor convergencia en el desempeño de las EDE.

Este artículo es un aporte relevante a la literatura en al menos dos dimensiones. En general estudios previos se han enfocado en el efecto de variables como tamaño, densidad de clientes por kilómetro de red, o composición de clientes sobre el desempeño de las EDE (Sudhir et al., 2018; Çelen 2013). En cambio, este estudio controla por aquellas características de las empresas, pero el énfasis está en el efecto sobre el desempeño de aquellos parámetros con los que medimos gobernanza y gestión. Una segunda dimensión en la cual este estudio contribuye a la literatura es en la cantidad de variables y número de observaciones que podemos incluir en el análisis, lo que representa un avance con respecto a los estudios anteriores sobre desempeño de EDE en LAC. Por ejemplo, Andrés et al., (2008) y Weiss et al., (2021) igualmente hacen un análisis econométrico utilizando un panel de datos de las empresas distribuidoras de energía eléctrica existentes en LAC pero el número de variables explicativas incluidas en sus regresiones es sustancialmente menor.

Para futuras investigaciones sería idóneo incorporar variables adicionales en el análisis. Por ejemplo, incorporar variables que midan el monto de la deuda sería una contribución importante a este trabajo, la que debido a la baja cantidad de datos observados no fue posible incorporar. Además, es una variable que es difícil de interpretar, ya que no es bueno que esté en niveles muy altos, pero no siempre tener menos que más es sinónimo de buen funcionamiento<sup>21</sup>. Sin embargo, la deuda en sí es central para el desarrollo y consolidación de las EDE. También sería una contribución incluir variables relativas al costo del servicio prestado, ya que lo relevantes para la regulación es que las EDE puedan proveer un servicio de calidad, que sean financieramente sostenibles, pero que lo hagan al mínimo costo posible<sup>22</sup>.

Finalmente, el mensaje de lo encontrado en este trabajo para las empresas es claro: instaurar instancias de gobernanza corporativa y poner énfasis en el control de gestión, a través de la implementación de una estrategia comercial para impulsar las ventas; y de una estrategia técnica y operativa para disminuir las pérdidas que son propias de las ineficiencias del proceso de suministro de energía eléctrica, redundará en un mejor servicio prestado a sus clientes, y en mejores rentabilidades para sus inversionistas, sean públicos o privados.

---

21 Si una empresa se endeuda responsablemente, e invierte bien el monto adquirido podría ser algo positivo, mientras que si una empresa no tiene deuda puede ser signo de que la empresa o no quiere crecer o que simplemente el mercado no le presta dinero debido a que no confía en su gestión. También, si una empresa tiene mucha deuda puede reflejar que es una empresa que está en una etapa de desarrollo temprana y no una empresa consolidada que ya tiene su infraestructura pagada. Es decir, es una variable que si bien central en el desempeño de las EDE, no siempre es de fácil interpretación ni medición.

22 La tensión entre calidad, rentabilidad y costo ha estado por años presente en la discusión sobre la forma idónea de regular el sector. Tradicionalmente el sector había estado regulado de forma tal que las empresas recibían remuneración de acuerdo con sus costos de operación, y/o en base a una rentabilidad sobre el capital. Ambas son medidas que no garantizaban una mejora en la calidad del servicio, pero sí implicaban que todos los gastos efectuados para lograr un mejor servicio fueran a ser remunerados. Sin embargo, la regulación no tenía los incentivos suficientes para que redujeran los costos. Cuando la regulación comienza a incluir incentivos para la reducción de costos, aparece la tensión de que estos se puedan lograr a través de reducciones en la calidad del servicio. Por otro lado, indicadores de calidad superlativos a costos ínfimos podría ser sinónimo de que la empresa no sea financieramente sustentable.



# 7

## Referencias

## 7. Referencias

- Ajodhia, V., & Hakvoort, R. (2005). Economic regulation of quality in electricity distribution networks. *Utilities Policy*, 13(3), 211-221.
- Ajodhia, V., Schiavo, L. L., & Malaman, R. (2006). Quality regulation of electricity distribution in Italy: an evaluation study. *Energy Policy*, 34(13), 1478-1486.
- Allcott, H., Collard-Wexler, A., O'Connell, S. D. (2016) How Do Electricity Shortages Affect Industry? Evidence from India. *American economic review*. 106(3), march, 587-624.
- Andrés, L., & Dragoiu, G. (2008) Benchmarking Electricity Distribution Report 1995–2005, Washington, DC: World Bank.
- Andrés, L. A., Schwartz, J., Guasch, J. L. (2013). Uncovering the Drivers of Utility Performance: Lessons from Latin America and the Caribbean on the Role of the Private Sector, Regulation, and Governance in the Power, Water, and Telecommunication Sectors. *Directions in Development—Infrastructure*. Washington, DC: World Bank.
- Andrés, L. A., Guasch J. L., Haven, T. and Foster, V. (2008). The Impact of Private Sector Participation in Infrastructure: Lights, Shadows, and the Road Ahead. Washington, DC: World Bank.
- Arkorful, V. E. (2022) Unravelling electricity theft whistleblowing antecedents using the theory of planned behavior and norm activation model, *Energy Policy*, 160, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112680>
- Barka, B. & Legendre, F. (2017) Effect of the board of directors and the audit committee on firm performance: a panel data analysis. *Journal of Management & Governance*, 21, 737–755. <https://doi.org/10.1007/s10997-016-9356-2>
- Bebchuk, L.A., Weisbach, M.S., (2010). The state of corporate governance research. *The Review of Financial Studies*, 23 (3), 939–961. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhp121>
- Blonsky, M., Nagarajan, A., Ghosh, S., McKenna, K., Veda, Santosh, Kroposki, B. (2019) Potential Impacts of Transportation and Building Electrification on the Grid: A Review of Electrification Projections and Their Effects on Grid Infrastructure, Operation, and Planning. *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 6, 169–176 <https://doi.org/10.1007/s40518-019-00140-5>
- Bonzi, A., Daza, E., Hallack, M., Weiss, M., Daltro, Y., Alarcon, A., Montanez, L. (2021a), *Electrokit: Power Utility Toolkit–Quality of Technical Service*. Washington DC: Inter-American Development Bank.
- Bonzi, A., Daza, E., Hallack, M., Weiss, M., Daltro, Y., Alarcon, A., Montanez, L. (2021b), *Electrokit: Power Utility Toolkit–Electricity Loss Reduction*. Washington DC: Inter-American Development Bank.
- Brandão, R., Tolmasquim, M. T., Maestrini, M., Tavares, A. F., Castro, N., Ozorio, L., Chaves, A. C. (2021). Determinants of the economic performance of Brazilian electricity distributors, *Utilities Policy*, 68(C). <https://doi.org/10.1016/j.jup.2020.101142>
- Brown, D. P., Sappington, D. (2017). Designing compensation for distributed solar generation: Is net metering ever optimal? *Energy Journal*, 38(3), 1–32.
- Carvajal, F., Soto, D. L., Sanin, M. E., Mejdalani, A., Ravillard, P., Montuenga, E. C., Ochoa, R. G., Hallack, M. (2020) Más allá de la electricidad: cómo la energía provee servicios en el hogar. Washington DC: Inter-American Development Bank. <http://dx.doi.org/10.18235/0002688>
- Cavallo, E., Powell, A., Serebrisky, T. (2020) From structures to services: the path to better infrastructure in Latin America and the Caribbean. Washington DC: Inter-American Development Bank. <http://dx.doi.org/10.18235/0002506>
- Çelen, A. (2013). Efficiency and productivity (TFP) of the Turkish electricity distribution companies: An application of two-stage (DEA&Tobit) analysis, *Energy Policy*, 63, 300-310, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.034>.

- Çelen, A. & Yalçın, N. (2012) Performance assessment of Turkish electricity distribution utilities: An application of combined FAHP/TOPSIS/DEA methodology to incorporate quality of service, *Utilities Policy*, Volume 23, 59–71, <https://doi.org/10.1016/j.jup.2012.05.003>.
- Coto-Millán, P., Fuente, M.D.L., Fernández, X. L. (2018) Determinants of the European electricity companies efficiency: 2005–2014, *Energy Strategy Reviews*, 21, Pages 149–156, ISSN 2211-467X, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2018.06.001>.
- Crew, M.A. & Kleindorfer, P.R. (2002) Regulatory Economics: Twenty Years of Progress? *Journal of Regulatory Economics* 21, 5–22 <https://doi.org/10.1023/A:1013661106129>
- Cullmann, A., Crespo, H., Plagnet, M. (2008) International Benchmarking in Electricity Distribution: A Comparison of French and German Utilities. DIW Discussion Paper 830, German Institute for Economic Research, Berlin.
- Duchin, R., Matsusaka, J.G., Ozbas, O., (2010). When are outside directors effective? *Journal of Financial Economics*, 96 (2), 195–214. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2009.12.004>
- Eguiguren-Cosmelli, José M. (2018) Responsiveness of low-income households to hybrid price/non-price policies in the presence of energy shortages: evidence from Colombia. *Energy Efficiency*, 11, 641–661.
- Eid, C., Guillen, J. R., Marin, P. F., & Hakvoort, R. (2014). The economic effect of electricity net metering with solar PV: Consequences for network cost recovery, cross-subsidies and policy objectives. *Energy Policy*, 75, 244–254. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.011>
- Filippini, M. (1998). Are Municipal Electricity Distribution Utilities Natural Monopolies? *Annals of Public and Cooperative Economics* 69 (2): 157–74.
- Filippini, M. & Wild, J. (2001). Regional Differences in Electricity Distribution Costs and Their Consequences for Yardstick Regulation of Access Prices. *Energy Economics* 23 (4): 477–88.
- Fremeth, A. R. & Holburn, G.L.F. (2020) The impact of political directors on corporate strategy for government-owned utilities: Evidence from Ontario's electricity distribution sector, *Energy Policy*, 143, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111529>.
- Fritsch, R., (2011). Comparative financial analysis of electricity utilities in West Africa, *Energy Policy*, Volume 39 (10), 6055–6064. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.07.005>
- Gautier, A., Jacqmin, J., Poudou, J. (2018) The prosumers and the grid. *Journal of Regulatory Economics*, 53, 100–126 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11149-018-9350-5>
- He, X., Wang, C., Yang, X., Lai, Z. (2021). Do enterprise ownership structures affect financial performance in China's power and gas industries?, *Utilities Policy*, Volume 73, ISSN 0957-1787, <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101303>.
- Jamasb, T., & Pollitt, M. (2007). Incentive regulation of electricity distribution networks: Lessons of experience from Britain. *Energy Policy*, 35, 6163–6187. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.06.022>
- Jenkins, J.D.; Pérez-Arriaga, I.J. (2017) Improved regulatory approaches for the remuneration of electricity distribution utilities with high penetrations of distributed energy resources. *The Energy Journal*, 38, 63–91. <https://www.jstor.org/stable/44203643>
- Jiménez Mori, R. A., Serebrisky, T., Mercado Díaz, J. E. (2014) *Electricidad perdida: Dimensionando las pérdidas de electricidad en los sistemas de transmisión y distribución en América Latina y el Caribe*. Washington DC: Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/16883/electricidad-perdida-dimensionando-las-perdidas-de-electricidad-en-los-sistemas>
- Kwakwa, P.A. (2018). On the determinants of electricity power losses: empirics from Ghana, *OPEC Energy Review*, 42 (1), 3–21
- Lechtenböhmer, S., Nilsson, L. J., Åhman, M., Schneider, C. (2016). Decarbonising the energy intensive basic materials industry through electrification – Implications for future EU electricity demand, *Energy*, 115(3), 1623–1631, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.07.110>.

- Levy, A., Carrasco, J. J. (2020) Calidad y confiabilidad de los servicios eléctricos en América Latina. Washington DC: Inter-American Development Bank. <http://dx.doi.org/10.18235/0002366>
- Pombo, C., Taborda, R. (2006). "Performance and Efficiency in Colombia's Power Distribution System: Effects of the 1994 Reform." *Energy Economics* ,28(3): 339-369. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.08.001>
- Rekettey, G. & Pinter, J. (2006) Customer satisfaction and price acceptance in the case of electricity supply. *Int. J. Process. Management Benchmark*, 1, 220–230.
- Rocha, K., Camacho, F., Braganca, G. (2007). Return on capital of Brazilian electricity distributors: a comparative analysis. *Energy Policy*, 35 (4), 2526–2537. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.09.012>.
- Santos Neto, A.S.; Reis, M.R.C.; Coimbra, A.P.; Soares, J.C.V.; Calixto, W.P. (2022) Measure of Customer Satisfaction in the Residential Electricity Distribution Service Using Structural Equation Modeling. *Energies*, 15, 746.
- Sudhir M. Bobde & Makoto Tanaka (2018) Efficiency evaluation of electricity distribution utilities in India: A two-stage DEA with bootstrap estimation, *Journal of the Operational Research Society*, 69(9), 1423-1434 <https://doi.org/10.1080/01605682.2017.1398202>
- Ter-Martirosyan, A., Kwoka, J. (2010) Incentive regulation, service quality, and standards in U.S. electricity distribution, *Journal of Regulatory Economics*, 38, 258–273. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11149-010-9126-z>
- Von Hirschhausen, C., Kappeler, A. (2004) Productivity Analysis of German Electricity Distribution Utilities. DIW Discussion Paper 418, German Institute for Economic Research, Berlin.
- Weiss, M; Ravillard, P; Sanin, M E; Carvajal, F; Daltro, Y; Chueca, J. E; Hallack, M. (2021). Impact of Regulation on the Quality of Electric Power Distribution Services in Latin America and the Caribbean. Washington DC: Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/es/impacto-de-la-regulacion-en-la-calidad-del-servicio-de-distribucion-de-la-energia-electrica-en>
- Weiss, M; Chueca, J.E; Jacob, J.; Gonçalves, F.; Azevedo, M.; Gouvêa, A.; Ravillard, P.; Hallack, M. (2022a), Empowering Electricity Consumers through Demand Response Approach: Why and How. Washington DC: Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/es/empoderando-los-consumidores-de-electricidad-por-medio-de-la-respuesta-la-demanda-porque-y-como>
- Weiss, M., Daltro, Y.; Campo, E.; Matias, D.; Hallack, M. (2022b) *Electroring Handbook*. Washington DC: Inter-American Development Bank.
- Xiaolong He, Chaoyi Wang, Xiaowei Yang, Zhoujing Lai, Do enterprise ownership structures affect financial performance in China's power and gas industries?, *Utilities Policy*, Volume 73, 2021, 101303, ISSN 0957-1787, <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101303>.
- Zhou, E., Mai, T. (2021). *Electrification Futures Study: Operational Analysis of U.S. Power Systems with Increased Electrification and Demand-Side Flexibility*. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. NREL/TP-6A20-79094.



# 8

## Apéndices

## 8. Apéndices

### Apéndice 1: Corrección por Observaciones Faltantes

*Electroring* trabaja solamente con datos públicos disponibles en el sitio web de las distribuidoras o de los reguladores, lo que hace algunas de sus variables presenten datos faltantes para algunos años y empresas.

Por lo mismo, se hace un ajuste en la especificación del modelo, el cual permite no perder información disponible, ya que bastaría un valor faltante para que toda la información relativa a esa observación se pierda. Por ejemplo, de acuerdo con lo que se observa en la Tabla 5 para *ROA* hay 1,380 observaciones, mientras que para *rotación* 1,259 observaciones. Es decir, si no hay ninguna otra observación faltante dentro de las variables explicativas, la regresión para la variable *ROA* se hará en base a 1,256 observaciones y no con 1,380, perdiendo 124, lo que dado el tamaño de la muestra representa información valiosa.

Para corregir por aquello lo que se hace es crear una variable dicotómica que tome el valor de 1 si la información en la variable de interés no existe, y 0 si existe. A su vez, en la variable con información faltante se imputa un 0 a aquellos valores inexistentes. Entonces, en lugar de tener una variable con una información faltante, se tienen dos variables ortogonales entre sí, pero sin información faltante, lo que permite utilizar toda la información disponible. En este caso, la interpretación del coeficiente cambia levemente, ya que en lugar de ser el efecto  $\alpha$  sobre  $y$ , pasaría a ser el efecto  $\alpha$  sobre  $\text{condicional}$  en que la información de  $\text{está}$  en la muestra.

Por último, además de que la información faltante en las variables explicativas, las variables dependientes para la cuales hay información no son necesariamente una muestra aleatoria de las EDE de la región. Para corregir ese problema, la única forma sería modelar la forma en que la muestra está sesgada, lo que escapa al ámbito de este trabajo. Nuestro objetivo, es obtener, en base a información disponible en los datos administrativos, las relaciones entre las diferentes variables que caracterizan el funcionamiento de las empresas bajo análisis.

## Apéndice 2: Robustez de los Resultados

Para analizar la robustez del análisis a diferentes especificaciones se realizan una serie de estimaciones econométricas. Primero, en la Tabla 7 y 8 se encuentran los resultados recién presentados, pero con la salvedad de que para medir el tamaño de la empresa se utilizó la facturación anual y el tamaño de la red, respectivamente. Como se observa, tanto en los valores y signo de los coeficientes de interés principal, los resultados de las Tablas 6, 7 y 8 son robustos a diferentes medidas de tamaño.

Aún más importante es que los resultados son robustos a modificaciones más sustanciales de la especificación. Por ejemplo, en la Tabla 9 se observan los resultados de la misma regresión expuesta en la Tabla 6, con la excepción de que, en lugar de incluir efectos fijos por año y país por separado, se incluye un efecto fijo al nivel año-país, lo que permite incluir una constante que pueda cambiar por cada combinación año-país. Por ejemplo, si hay un cambio en la regulación en Ecuador entre 2012 y 2013, la inclusión de un efecto fijo a nivel año-país permite controlar por ello. También controlaría por cambios drásticos en el clima de un año a otro, como podrían ser la cantidad lluvias, o diferentes niveles de temperatura. En este sentido es un modelo más completo y preferible. No se eligió el principal modelo de análisis porque dada la gran cantidad de efectos fijos, hace más difícil hacer ejercicios de robustez en los cuales se tenga a disposición un número suficiente de observaciones. También en la Tabla 9, como era de esperar, los R2 son mayores. Adicionalmente, utilizando los resultados con efecto fijos a nivel año-país, las Figuras 1 y 2 son replicadas en las Figuras 3 y 4, respectivamente.

En la Tabla 10 presentan los mismos resultados de la Tabla 6 pero sin hacer las correcciones por observaciones faltantes. Como era de esperar el número de observaciones se reduce drásticamente y el R2 aumenta, pero la buena noticia es que en términos generales los resultados se mantienen, tanto en magnitud y signo. Es importante notar que el número de observaciones cae drásticamente porque basta que una observación tenga un dato faltante en una variable explicativa para que se caiga completa, pero no porque todas las variables tengan información faltante en más de 1000 observaciones.

Por último, la Tabla 11 muestra los resultados y la robustez de los resultados en un proceso en que las variables de gestión son añadidas una a una.



## Tablas de Resultados Alternativos

**Tabla 7. Determinantes de Indicadores de Desempeño con variable control "facturación"**

VARIABLES	(1) INDICE	(2) SAIDI	(3) SAIFI	(4) EBITDAM	(5) ROA
<i>privada</i>	-2.724*** (0.763)	-0.0426 (0.0654)	0.00821 (0.0660)	0.0736*** (0.0246)	0.0298** (0.0126)
<i>transparencia de la gobernanza corporativa</i>	-0.0236 (0.231)	-0.0318* (0.0182)	-0.0284 (0.0178)	0.0173*** (0.00506)	0.00715*** (0.00273)
<i>rotación</i>	1.287*** (0.159)	-0.0714*** (0.0143)	-0.0423*** (0.0115)	-0.00953*** (0.00317)	0.00310** (0.00145)
<i>pérdidas</i>	-5.278*** (0.434)	0.596*** (0.0314)	0.521*** (0.0313)	-0.115*** (0.0209)	-0.0634*** (0.0137)
<i>densidad</i>	-0.916 (4.268)	-1.415** (0.599)	-0.810** (0.354)	-0.134*** (0.0470)	-0.0407* (0.0214)
<i>residencial</i>	-1.700*** (0.188)	-0.164*** (0.0318)	-0.119*** (0.0325)	-0.00167 (0.0101)	0.00173 (0.00682)
<i>facturación</i>	0.0315 (0.0193)	0.00164 (0.00120)	-0.0200*** (0.00247)	0.00167** (0.000743)	0.00110*** (0.000380)
<i>constante</i>	93.67*** (3.433)	4.504*** (0.343)	4.050*** (0.330)	0.362*** (0.123)	-0.00801 (0.0696)
N	1,416	1,987	1,947	1,256	1,380
R2	0.450	0.695	0.500	0.245	0.252
País FE	Si	Si	Si	Si	Si
Año FE	Si	Si	Si	Si	Si

Errores Estándar Robustos entre paréntesis, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tabla 8. Determinantes de Indicadores de Desempeño con variable control "red"**

VARIABLES	(1) INDICE	(2) SAIDI	(3) SAIFI	(4) EBITDAM	(5) ROA
<i>privada</i>	-2.863*** (0.763)	-0.0483 (0.0658)	-0.0171 (0.0652)	0.0794*** (0.0246)	0.0326*** (0.0125)
<i>transparencia de la gobernanza corporativa</i>	0.0501 (0.233)	-0.0296 (0.0184)	-0.0341* (0.0181)	0.0170*** (0.00534)	0.00681** (0.00281)
<i>rotación</i>	1.251*** (0.159)	-0.0703*** (0.0143)	-0.0346*** (0.0117)	-0.00834** (0.00326)	0.00323** (0.00151)
<i>pérdidas</i>	-4.887*** (0.425)	0.597*** (0.0311)	0.530*** (0.0309)	-0.109*** (0.0209)	-0.0617*** (0.0137)
<i>densidad</i>	-0.407 (4.266)	-1.338** (0.584)	-1.109** (0.461)	-0.110** (0.0465)	-0.00992 (0.0266)
<i>residencial</i>	-1.696*** (0.189)	-0.159*** (0.0316)	-0.185*** (0.0321)	0.00608 (0.00940)	0.00533 (0.00638)
<i>red</i>	0.00261 (0.00249)	0.000451** (0.000187)	-0.00124*** (0.000203)	0.000156* (8.45e-05)	8.02e-05** (3.69e-05)
<i>constante</i>	94.14*** (3.425)	4.425*** (0.349)	4.551*** (0.333)	0.270** (0.111)	-0.0281 (0.0691)
N	1,416	1,987	1,947	1,256	1,380
R2	0.448	0.695	0.492	0.260	0.253
País FE	Si	Si	Si	Si	Si
Año FE	Si	Si	Si	Si	Si

Errores Estándar Robustos entre paréntesis, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tabla 9. Determinantes de Indicadores de Desempeño**

VARIABLES	(1) INDICE	(2) SAIDI	(3) SAIFI	(4) EBITDAM	(5) ROA
<i>privada</i>	-2.931*** (0.793)	-0.0162 (0.0637)	0.0317 (0.0688)	0.0710** (0.0280)	0.0285** (0.0137)
<i>transparencia de la gobernanza corporativa</i>	0.00257 (0.237)	-0.0644*** (0.0176)	-0.0719*** (0.0173)	0.0184*** (0.00584)	0.00801** (0.00312)
<i>rotación</i>	1.399*** (0.168)	-0.0789*** (0.0162)	-0.0517*** (0.0123)	-0.00801** (0.00353)	0.00327** (0.00161)
<i>pérdidas</i>	-4.745*** (0.439)	0.547*** (0.0257)	0.496*** (0.0236)	-0.120*** (0.0232)	-0.0641*** (0.0147)
<i>densidad</i>	2.004 (3.515)	-1.235** (0.578)	-0.626* (0.338)	-0.179*** (0.0560)	-0.0318 (0.0228)
<i>residencial</i>	-1.740*** (0.190)	-0.185*** (0.0319)	-0.151*** (0.0325)	0.00150 (0.0112)	0.00189 (0.00783)
<i>clientes</i>	0.372** (0.145)	0.0295** (0.0125)	-0.0916*** (0.00997)	0.0149*** (0.00375)	0.00695*** (0.00194)
<i>constante</i>	89.09*** (2.706)	4.025*** (0.367)	4.504*** (0.343)	0.355*** (0.130)	0.0433 (0.0845)
N	1,416	1,987	1,947	1,256	1,380
R2	0.465	0.764	0.647	0.330	0.292
País FE	Si	Si	Si	Si	Si
Año FE	Si	Si	Si	Si	Si

Errores Estándar Robustos entre paréntesis, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tabla 10. Determinantes de Indicadores de Desempeño**

VARIABLES	(1) INDICE	(2) SAIDI	(3) SAIFI	(4) EBITDAM	(5) ROA
<i>privada</i>	0.359 (1.687)	-0.0404 (0.0744)	-0.412*** (0.0895)	0.192*** (0.0726)	0.0931*** (0.0291)
<i>transparencia de la gobernanza corporativa</i>	-0.288 (0.426)	-0.0461** (0.0201)	0.00809 (0.0249)	-0.000556 (0.00843)	-0.00112 (0.00400)
<i>rotación</i>	0.912*** (0.309)	-0.0387** (0.0165)	-0.0284 (0.0190)	-0.00190 (0.00889)	0.00735** (0.00320)
<i>pérdidas</i>	-4.917*** (0.891)	0.523*** (0.0424)	0.458*** (0.0462)	-0.126*** (0.0447)	-0.0711*** (0.0203)
<i>densidad</i>	-17.24 (36.43)	-4.178** (1.859)	-5.128*** (1.605)	1.808** (0.907)	1.130*** (0.370)
<i>residencial</i>	0.507 (1.280)	-0.173*** (0.0629)	-0.278*** (0.0680)	-0.0358 (0.0299)	-0.0194 (0.0131)
<i>clientes</i>	0.195 (0.231)	-0.0353*** (0.0120)	-0.135*** (0.0124)	0.0166** (0.00660)	0.00626** (0.00297)
<i>constante</i>	71.56*** (10.88)	4.784*** (0.460)	5.433*** (0.507)	0.564** (0.260)	0.163 (0.120)
N	211	249	249	266	282
R2	0.448	0.662	0.683	0.327	0.396
País FE	Si	Si	Si	Si	Si
Año FE	Si	Si	Si	Si	Si

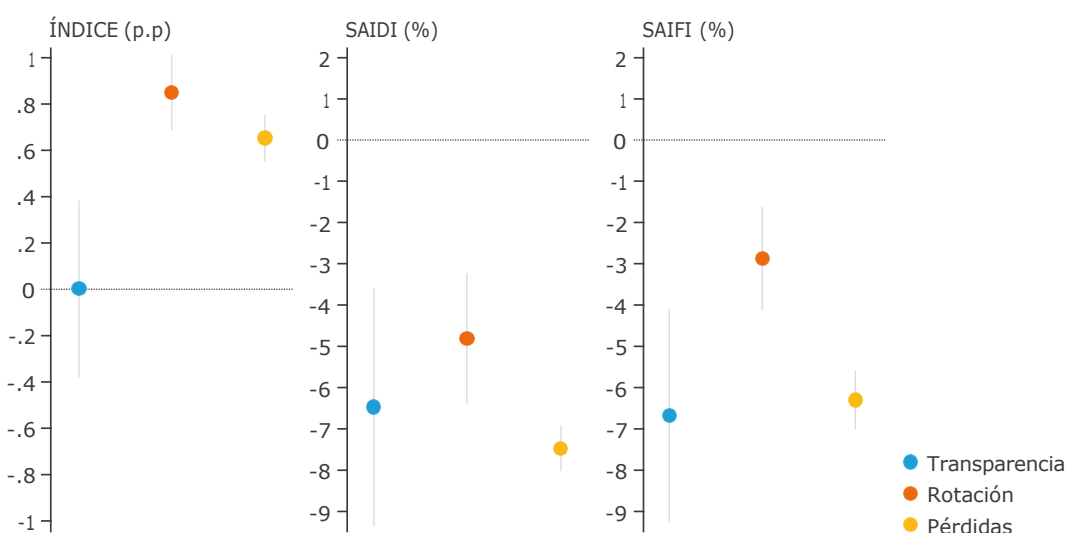
Errores Estándar Robustos entre paréntesis, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tabla 11. Determinantes de Indicadores de Desempeño (análisis paso a paso)**

VARIABLES	(1) INDICE	(2) INDICE	(3) INDICE	(4) SAIDI	(5) SAIDI	(6) SAIDI	(7) SAIFI	(8) SAIFI	(9) SAIFI
<i>privada</i>	-3.893*** (0.784)	-3.344*** (0.782)	-2.851*** (0.778)	0.0300 (0.0696)	-0.0319 (0.0682)	-0.0491 (0.0647)	0.0551 (0.0691)	0.00761 (0.0671)	-0.0144 (0.0665)
<i>transparencia de la gobernanza corporativa</i>	0.829*** (0.249)	0.485** (0.247)	0.0111 (0.232)	-0.102*** (0.0205)	-0.0867*** (0.0193)	-0.0298* (0.0180)	-0.0989*** (0.0194)	-0.0816*** (0.0187)	-0.0296* (0.0179)
<i>rotación</i>		1.813*** (0.170)	1.301*** (0.162)		-0.131*** (0.0142)	-0.0708*** (0.0144)		-0.0956*** (0.0128)	-0.0374*** (0.0120)
<i>pérdidas</i>			-4.828*** (0.434)			0.589*** (0.0314)			0.536*** (0.0310)
<i>densidad</i>	0.227 (4.696)	0.1000 (3.846)	-0.828 (4.248)	-1.516** (0.684)	-1.368** (0.607)	-1.334** (0.592)	-0.911* (0.496)	-0.816* (0.434)	-0.829** (0.405)
<i>residencial</i>	-1.647*** (0.187)	-1.847*** (0.188)	-1.719*** (0.188)	-0.153*** (0.0352)	-0.109*** (0.0354)	-0.177*** (0.0321)	-0.121*** (0.0341)	-0.0830** (0.0348)	-0.158*** (0.0333)
<i>clientes</i>	-0.145 (0.0885)	0.158 (0.106)	0.155 (0.0960)	0.0328*** (0.00751)	0.0142** (0.00662)	0.0161*** (0.00620)	-0.0383*** (0.0126)	-0.0534*** (0.0173)	-0.0517*** (0.0171)
<i>constante</i>	94.23*** (2.901)	83.59*** (3.602)	93.11*** (3.391)	4.435*** (0.357)	4.908*** (0.379)	4.547*** (0.341)	4.187*** (0.336)	4.409*** (0.349)	4.242*** (0.334)
N	1,416	1,416	1,416	1,987	1,987	1,987	1,947	1,947	1,947
R2	0.309	0.381	0.446	0.627	0.647	0.697	0.375	0.398	0.493
País FE	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Año FE	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

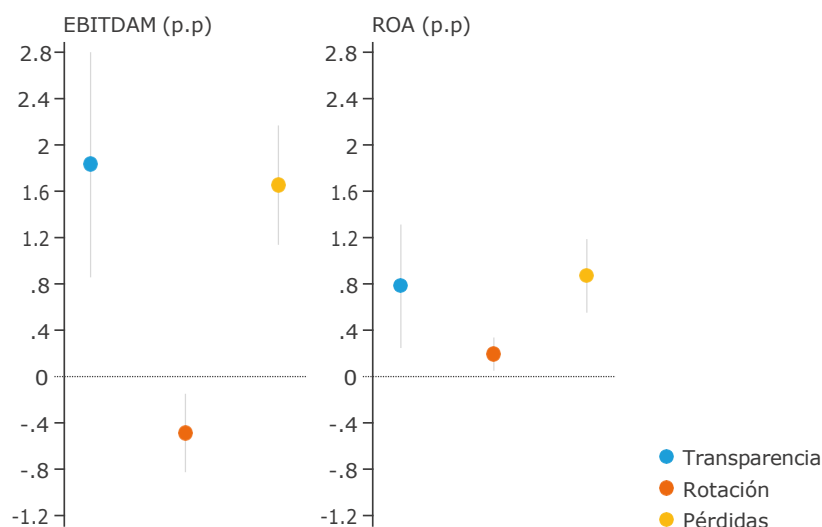
Errores Estándar Robustos entre paréntesis, \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

## Gráficas de Resultados Alternativos

**Figura 4. Efectos de Gobernanza y Gestión sobre Calidad**

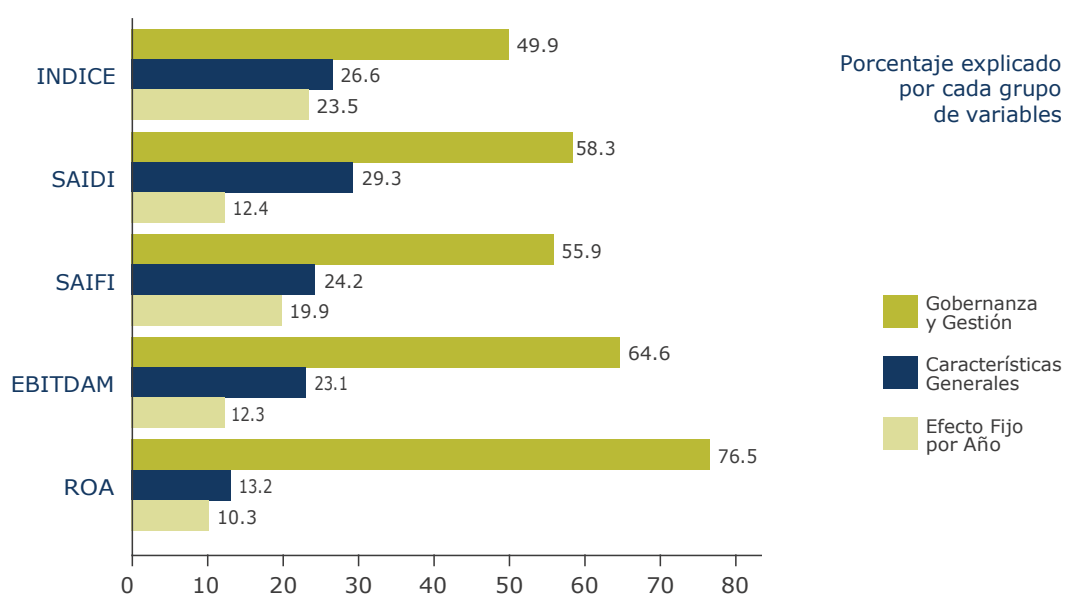
Nota: La figura muestra los efectos, y sus intervalos de confianza, en las variables que miden la calidad del servicio, de cambios en las variables *transparencia de la gobernanza corporativa*, *rotación*, y *pérdidas*. En el caso de la variable SAIDI, la figura señala que: el efecto del aumento en una unidad en la variable *transparencia de la gobernanza corporativa*, implicaría una caída de entre 6% y 7% en SAIDI (punto azul panel del medio), mientras que un aumento de 10% en *rotación* trae asociado una caída cercana a un 5% en SAIDI (punto naranja panel del medio). Finalmente, el efecto sobre la misma variable de una caída del 10% en las pérdidas llega a una disminución de entre 7% y 8% de ella (punto amarillo panel del medio).

**Figura 5. Efectos de Gobernanza y Gestión sobre Rentabilidad**

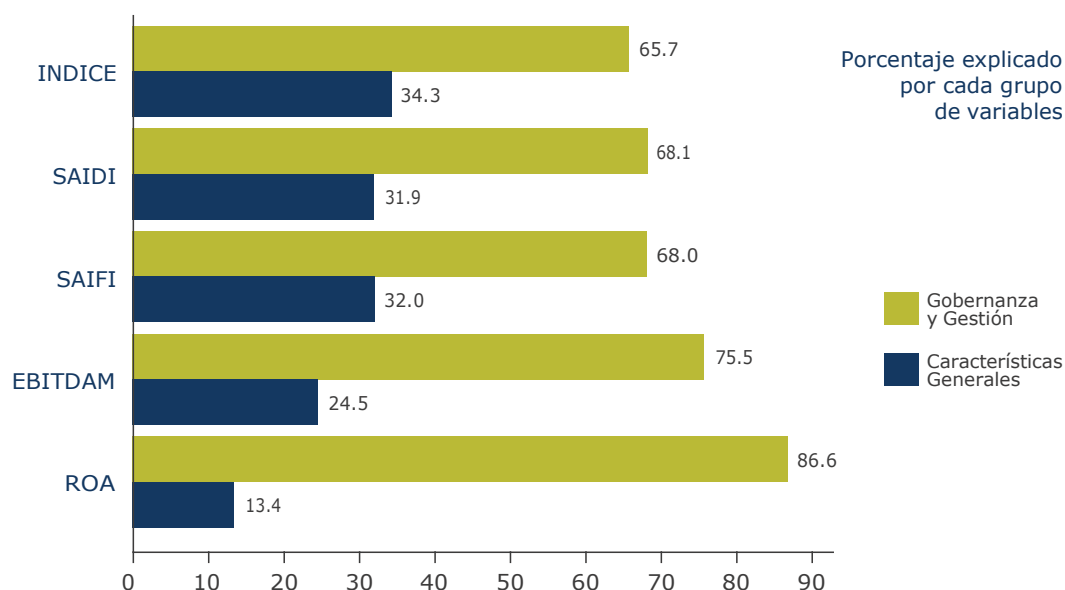


Nota: La figura muestra los efectos, y sus intervalos de confianza, en las variables que miden rentabilidad, de cambios en las variables *transparencia de la gobernanza corporativa*, *rotación*, y *pérdidas*. En el caso de la variable ROA, la figura señala que: el efecto del aumento en una unidad en la variable *transparencia de la gobernanza corporativa*, implicaría un aumento de alrededor 0.8 puntos porcentuales (punto azul panel derecho), mientras que un aumento de 10% en *rotación* trae asociado un aumento de 0.2 puntos porcentuales (punto naranja panel derecho). Finalmente, el efecto sobre la misma variable de una caída del 10% en las pérdidas llega a un aumento de 0.8 puntos porcentuales en ella (punto amarillo panel derecho).

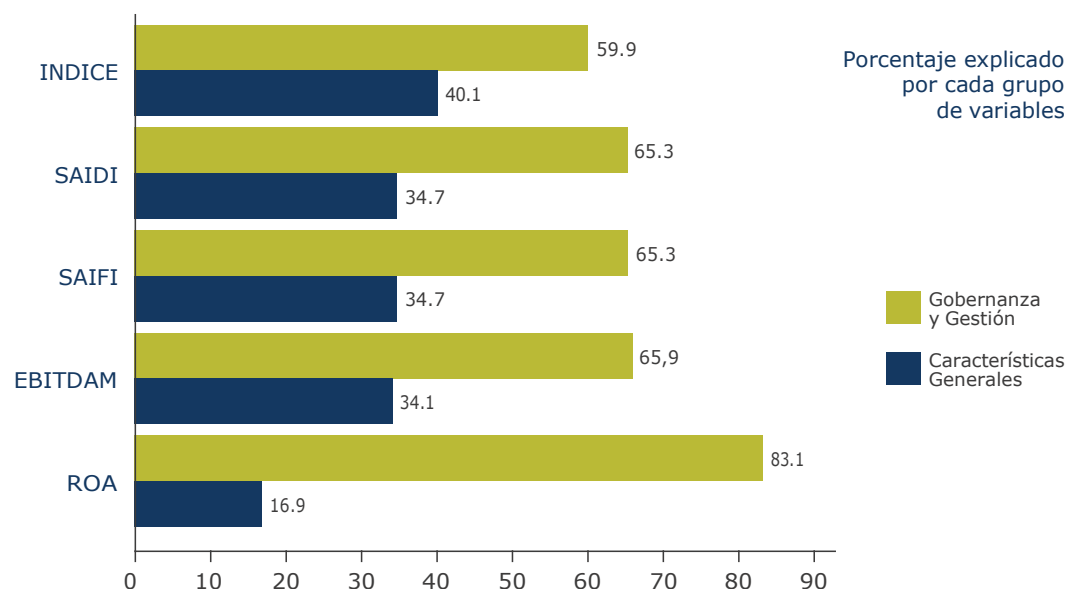
**Figura 6. Descomposición del Coeficiente de Determinación ( $R^2$ )**



Nota: La figura muestra la contribución de cada grupo de variables al coeficiente de determinación obtenido en cada una de las regresiones de los indicadores de desempeño presentadas en la Tabla 5, pero sin incluir los efectos fijos por país. El mensaje central es que la importancia relativa de aquellas variables relacionadas a la gobernanza y la gestión es que, aún eliminando los efectos fijos por país, es considerablemente mayor que aquellas que capturan las características generales de las empresas.

**Figura 7. Descomposición del Coeficiente de Determinación ( $R^2$ )**

Nota: La figura muestra la contribución de cada grupo de variables al coeficiente de determinación obtenido en cada una de las regresiones de los indicadores de desempeño presentadas en la Tabla 5, pero sin incluir los efectos fijos por país ni por año. El mensaje central es que la importancia relativa de aquellas variables relacionadas a la gobernanza y la gestión es que, aún eliminando los efectos fijos por país y año, es considerablemente mayor que aquellas que capturan las características generales de las empresas.

**Figura 8. Descomposición del Coeficiente de Determinación ( $R^2$ )**

Nota: La figura muestra la contribución de cada grupo de variables al coeficiente de determinación obtenido en cada una de las regresiones de los indicadores de desempeño presentadas en la Tabla 5, pero sin incluir los efectos fijos por país ni por año, e incluyendo las variables de facturación y largo de la red al grupo de regresores de características generales de la EDE. El mensaje central es que la importancia relativa de aquellas variables relacionadas a la gobernanza y la gestión es que, aún eliminando los efectos fijos por país y año, y aumentando el número de variables explicativas del grupo que recoge las características de la EDE, es considerablemente mayor que aquellas que capturan las características generales de las empresas.

