

Capítulo 5: Resultados

5.1. Heterogeneidad temporal de los regímenes

Tabla 1: Dispersión temporal de los Regímenes		
Regresión MCO no lineal con errores estándar robustos		
Variable dependiente: \overline{D}_{ii}		
Variable independiente: t		
Observaciones:		460
R cuadrada:		0.72
Coefficiente	Valor	P> t
α_0	1.80	0.00
α_1	2.13	0.00
α_2	0.66	0.00
α_3	14.40	0.00

La variable \overline{D}_{ii} representa el promedio anual de la distancia de Mahalanobis entre los regímenes de cada país. Aunque solo se utiliza una variable independiente, la regresión tiene un gran poder de explicación con una R cuadrada superior al 70%, debido a la transformación no lineal. Fue necesario utilizar errores estándar robustos debido a que la regresión presentaba heteroscedasticidad.

La regresión corrobora la hipótesis de dispersión. Para poder hablar de dispersión de regímenes, era necesario que α_1 y α_2 fueran positivos. El coeficiente α_1 muestra el desplazamiento positivo del promedio de la distancia entre regímenes desde el principio hasta el final del periodo, y α_2 muestra que las distancias tienden a ser cada vez mayores.

Dado que un α_2 positivo implicaba forzosamente un α_1 positivo, el resultado más interesante es el obtenido para este primer coeficiente. Se encuentra que la evidencia a favor de la hipótesis no es solo favorable, sino bastante fuerte. En el punto de mayores rendimientos crecientes, el modelo predice una distancia entre regímenes alrededor de 60% mayor a la inicial.

La validez de la hipótesis de dispersión temporal difícilmente puede ser retada. La experiencia internacional demuestra que es frecuente que los países en vías de reformar su sistema eléctrico frecuentemente se basan en una reforma anterior en otro

país, pero hacen modificaciones necesarias para acoplarlas al contexto en cuestión. Argentina, por ejemplo, basó fuertemente su reforma en el modelo Inglés, pero impuso un tope a la proporción de mercado que cada generadora podía acaparar (Pollit, 2004), lo cual garantizaba una mayor proporción de propiedad privada y minimizaba el grado de integración horizontal. España y Portugal, por su lado, estudian la posibilidad de crear un mercado ibérico de electricidad al estilo del nórdico, pero en ambas regiones ya se encuentran incluso ahora mismo casos de regímenes característicos.

La regresión muestra que, en general, todavía no se ha llegado al punto máximo de dispersión en regímenes. Mientras que la distancia máxima estimada es de 3.93 ($\alpha_0 + \alpha_1$), la distancia máxima teórica entre los regímenes que se puede alcanzar basándose en los elementos de reforma es 4.38. Cabe notar que la distancia inicial α_0 no es 0, pues al principio de la muestra existían regímenes distintos, principalmente monopolios estatales y franquiciados.

Se debe de tomar en cuenta que aunque el modelo no lineal ofrece una excelente bondad de ajuste, también puede ser susceptible a un sesgo por falta de datos. Es posible que los coeficientes cambien ampliamente si se incluyen observaciones más recientes, aunque solo se espera que cambien las magnitudes y no los signos de los mismos.

5.2. Impacto sobre los indicadores de eficiencia económica

La tabla 9 a continuación muestra el impacto de los distintos regímenes y variables de contexto sobre los precios residenciales e industriales. Para ambas regresiones se utilizaron las mismas variables independientes. Estadísticamente existen similitudes entre las regresiones. Se encontró heteroscedasticidad que tuvo que ser corregida, y aunque ambas regresiones tienen una buena capacidad de predicción en el caso de los precios residenciales esta es considerablemente mayor. Los coeficientes muestran la diferencia comparativa de las variables con respecto al régimen de referencia, y se utilizan variables dicotómicas por país para permitir interceptos individuales, con Australia como país de referencia. Las regresiones presentadas en el texto no incluyen a estos coeficientes pues no son el principal tema de estudio, pero se pueden encontrar en el anexo 3.

Tabla 2: Impacto sobre los Indicadores de Eficiencia Económica				
Regresión MCO con errores estándar robustos				
Variable dependiente: log(pres)			Variable dependiente: log(prind)	
Observaciones:		395	Observaciones:	
R cuadrada:		0.91	R cuadrada:	
Variable	Coeficiente	P> t 	Coeficiente	P> t
nuc	0.007	0.000	-0.008	0.002
hidro	0.006	0.040	-0.010	0.014
gas	0.003	0.142	-0.008	0.009
pobl	-0.046	0.000	-0.017	0.159
crecpobl	0.001	0.002	0.314	0.000
piGPC	0.055	0.000	0.124	0.000
piB	0.000	0.033	0.000	0.054
aper	-0.003	0.135	-0.004	0.291
valind	0.005	0.481	-0.044	0.001
reg1	-0.203	0.002	0.062	0.536
reg2	-0.140	0.062	-0.015	0.906
reg3	-0.578	0.000	-0.318	0.006
reg4	-0.318	0.000	-0.205	0.223
reg5	-0.211	0.081	-0.626	0.000
reg6	-0.173	0.003	-0.064	0.587
reg7	-0.123	0.205	0.314	0.051
reg8	0.018	0.774	-0.071	0.517
reg9	0.035	0.775	-0.714	0.001
reg10	0.065	0.503	-0.124	0.331
regtrans	-0.128	0.061	0.130	0.406
regcar	0.140	0.008	-0.008	0.920
tiempo	-0.046	0.000	-0.089	0.000
Constante	-2.174	0.000	-2.552	0.000

5.2.1. Precios Residenciales

La mayoría de los coeficientes para regímenes tienen un signo negativo, indicando que se tienen ventajas sobre el régimen de referencia. Entre los regímenes moderados, enumerados del 1 al 3, todos los coeficientes son negativos y significativos, y el tercer régimen presenta los menores precios. Este régimen no solo es estadísticamente distinto al régimen de referencia, sino también a todos los demás (ver prueba de Wald en tabla 10). Los regímenes intermedios (4 a 8) también son significativos, con ganancias más modestas, pero no presentan una diferencia estadística entre si mismos. Los regímenes avanzados no solo son los únicos con coeficientes positivos (implicando mayores precios) sino que no son estadísticamente distintos al régimen de referencia, a los característicos, ni entre si mismos. Los regímenes característicos, o reformas

particulares, sí son estadísticamente distintos al régimen de referencia, y también presentan un signo positivo.

Tabla 3: Estadísticos de la prueba de Wald para regímenes: Precios residenciales												
	reg1	reg2	reg3	reg4	reg5	reg6	reg7	reg8	reg9	reg10	Reg trans.	Reg car.
reg1	-	0.53	0.00	0.28	0.95	0.72	0.51	0.02	0.07	0.02	0.42	0.00
reg2	0.53	-	0.00	0.12	0.59	0.71	0.89	0.12	0.19	0.12	0.89	0.00
reg3	0.00	0.00	-	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
reg4	0.28	0.12	0.06	-	0.45	0.16	0.13	0.00	0.02	0.00	0.07	0.00
reg5	0.95	0.59	0.02	0.45	-	0.74	0.56	0.10	0.00	0.05	0.50	0.01
reg6	0.72	0.71	0.00	0.16	0.74	-	0.64	0.03	0.08	0.01	0.60	0.00
reg7	0.51	0.89	0.00	0.13	0.56	0.64	-	0.23	0.28	0.16	0.96	0.03
reg8	0.02	0.12	0.00	0.00	0.10	0.03	0.23	-	0.90	0.68	0.12	0.09
reg9	0.07	0.19	0.00	0.02	0.00	0.08	0.28	0.90	-	0.83	0.18	0.43
reg10	0.02	0.12	0.00	0.00	0.05	0.01	0.16	0.68	0.83	-	0.10	0.50
Reg trans.	0.42	0.89	0.00	0.07	0.50	0.60	0.96	0.12	0.18	0.10	-	0.00
Reg car.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.09	0.43	0.50	0.00	-

El régimen de propiedad mayoritariamente privada (régimen 3) no es uno de los regímenes que necesiten de una reforma profunda; de hecho es esencialmente una variante del régimen de monopolios franquiciados, y su única diferencia con el régimen de referencia es en el elemento de propiedad. Aunque la tenencia de las generadoras es privada en mayor parte, no existe acceso de terceros a la red ni desintegración vertical de ningún tipo, y en consecuencia no hay competencia y la provisión del servicio es regulada. Bajo este régimen, sin embargo, los usuarios residenciales tienen cierto poder de negociación con los proveedores de servicio mediante el ente regulador. Los resultados muestran que este grupo de usuarios obtiene mejores precios mediante este esquema que cuando el estado está a cargo de la totalidad de la producción. Es posible que bajo este régimen los usuarios residenciales puedan gozar de una mayor eficiencia por la administración privada de las utilidades, y estén protegidos de abusos o fijación de precios por el ente regulador.

En contraste, los regímenes característicos, distinguidos por elementos de reforma como acceso de terceros a la red o desintegración vertical (ambas promotoras de competencia) son el peor escenario para este grupo de usuarios, siendo incluso menos deseables que el monopolio estatal sin reformas, y no muestran ser distintos a lo regímenes de reforma avanzada.

El hecho de que estos regímenes (8 y 9, no significativos) y los regímenes característicos tengan coeficientes positivos se puede deber a varios factores. En primer lugar, no existe un ente regulador que proteja los intereses de la demanda. Las instituciones creadas bajo estos esquemas tienen como principal objetivo promover la competencia, esperando que sea esta la que reduzca los precios. Las ganancias en precios claramente no están ahí, por lo que se puede sospechar que la demanda sí debe de ser protegida.

En segundo lugar las reformas como el acceso de terceros a la red, la creación de un mercado *spot* y la desintegración vertical, están acompañadas ya sea en un principio o en fases siguientes de la elección por parte de los consumidores de un proveedor de electricidad. No obstante, los costos de congestión¹ podrían hacer que sea prohibitivo que todos los usuarios tengan esta elección. Por ello es que existe una elegibilidad para seleccionar al proveedor dependiendo del volumen del consumo. En la Unión Europea, por ejemplo, la directiva de 1996 sobre electricidad requería para el año 2000 que todos los usuarios con un consumo mayor a 20 GWh tuvieran elección de proveedor. Esto dejaría afuera a todos los consumidores residenciales, si se toma en cuenta que en Estados Unidos la familia promedio de cuatro utiliza unos 5,480 KWh al año, que son menos de 0.55 GWh.

En realidad, bajo los regímenes avanzados la competencia sí está ahí, solo que exclusivamente para los usuarios industriales o de altos volúmenes. En teoría los usuarios residenciales se beneficiarían de la competencia de los generados por los distribuidores, pero este último grupo puede simplemente ampliar sus márgenes de ganancia y mantener los precios altos para los usuarios residenciales.

Entre las variables de apoyo se utilizaron las proporciones de generación con tecnología nuclear, hidroeléctrica y con gas. La energía nuclear (*nuc*), así como la hidroeléctrica (*hidro*), son utilizadas principalmente para satisfacer la demanda base de electricidad, dado que ambas tecnologías tienen costos variables bajos en relación con

¹ La congestión en la industria eléctrica se presenta cuando la red de transmisión es incapaz de implementar todas las transacciones requeridas de punta a punta simultáneamente.

el costo fijo de capital. En los periodos de demanda alta se arrancan las plantas de gas, que tienen una estructura de costos opuesta. Los precios residenciales tienden a ser ligeramente más altos utilizando energía nuclear e hidro; mientras que el estimador para gas no es significativo.

Las siguientes dos, población (*pobl*) y crecimiento poblacional (*crecpobl*), se utilizan como proxys para el tamaño del mercado residencial y su crecimiento, respectivamente. El indicador para población es negativo, mostrando las economías de escala que se encuentran en un mercado grande. Por el otro lado, el crecimiento poblacional aumenta los precios; un alto crecimiento poblacional implica inversión en la expansión en la red, y este costo se traslada a los precios.

5.2.2. Precios Industriales

En esta regresión se encuentra un panorama muy distinto, casi opuesto al enfrentado por los usuarios residenciales. Los regímenes moderados presentan ganancias modestas o coeficientes no significativos. Entre los regímenes intermedios, el régimen desintegrado mayoritariamente público (régimen 5) presenta un coeficiente considerablemente negativo y significativo tanto contra el régimen de referencia como contra la mayoría de los demás regímenes, mientras que el régimen noveno (desintegrado con privatización parcial) es en el que se encuentran los menores precios industriales. Estos regímenes no son estadísticamente distintos.

Tabla 4: Estadísticos de la prueba de Wald para regímenes: Precios Industriales

	reg1	reg2	reg3	reg4	reg5	reg6	reg7	reg8	reg9	reg1 0	Reg trans.	Reg car.
reg1	-	0.63	0.02	0.16	0.00	0.40	0.21	0.35	0.00	0.26	0.71	0.55
reg2	0.63	-	0.00	0.37	0.00	0.77	0.10	0.73	0.00	0.49	0.40	0.96
reg3	0.02	0.00	-	0.57	0.10	0.11	0.00	0.12	0.09	0.19	0.02	0.03
reg4	0.16	0.37	0.57	-	0.08	0.49	0.03	0.35	0.07	0.71	0.13	0.24
reg5	0.00	0.00	0.10	0.08	-	0.00	0.00	0.01	0.54	0.01	0.00	0.00
reg6	0.40	0.77	0.11	0.49	0.00	-	0.05	0.97	0.01	0.71	0.32	0.70
reg7	0.21	0.10	0.00	0.03	0.00	0.05	-	0.06	0.00	0.04	0.36	0.08
reg8	0.35	0.73	0.12	0.35	0.01	0.97	0.06	-	0.01	0.74	0.55	0.01
reg9	0.00	0.00	0.09	0.07	0.54	0.01	0.00	0.01	-	0.01	0.00	0.00

reg10	0.26	0.49	0.19	0.71	0.01	0.71	0.04	0.74	0.01	-	0.19	0.43
Reg trans.	0.71	0.40	0.02	0.13	0.00	0.32	0.36	0.27	0.00	0.19	-	0.37
Reg car.	0.55	0.96	0.03	0.24	0.00	0.70	0.08	0.55	0.00	0.43	0.37	-

Las características que comparten estos regímenes son una estructura de propiedad similar y una división entre transmisión y distribución. El régimen noveno incluye además un mercado *spot* de electricidad, acceso de terceros a la red y división entre generación y transmisión.

Cuando un régimen muestra propiedad mayoritariamente pública, esto por lo general implica que está permitida la construcción de generadoras para el autoconsumo. Evidentemente, solo los usuarios industriales pueden hacer esto, y los resultados sugieren que la presión de tener competencia de los mismos consumidores reduce los precios que ofrecen los generadores para este grupo de usuarios. La división entre transmisión y distribución implica un control al nivel municipal de las redes de distribución cuando no existe un mercado de electricidad organizado. Este sería el caso en el quinto régimen, y en general en países con un sistema legal Anglo como Canadá, Australia Estados Unidos y la Inglaterra pre-reforma. Se puede asumir que la administración localizada es más eficiente para los usuarios industriales, pues estos países tienen precios industriales promedio menores al resto.

El régimen de mayor interés sin embargo es el noveno. Este régimen cuenta con varias reformas avanzadas de tercera generación, como un mercado de electricidad organizado y una desintegración completa. Los usuarios industriales demuestran tomar beneficio amplio de estas reformas, pues sus precios son más del 70% más bajos que en el caso del régimen de referencia.

Se puede citar la misma lógica que en la primera regresión como posibilidad para que los regímenes moderados sean mejores para los usuarios residenciales y los moderados y avanzados para los usuarios industriales. Por el lado de la demanda, incluso en los países con opción de proveedor para todos los consumidores, el equipo de medición sigue siendo prohibitivamente caro para los usuarios pequeños. La incapacidad de los usuarios residenciales para elegir a sus proveedores probablemente implica que les es más conveniente que el gobierno (que en el tercer régimen por de

facto tiene presencia en el sector) regule los precios en lugar de que promueva la competencia.

En el vector de tecnologías de producción para la regresión de precios industriales, todas las variables son significativas y negativas, lo cual tiene una explicación basándose en los ciclos de temporalidad industriales. La demanda industrial es mucho más volátil que la residencial, y un esquema de combinación de nuclear o hidro con turbinas de gas puede reducir los costos apagando las plantas de gas cuando no son necesarias. La demanda residencial es mejor servida con tecnologías como la de carbón o petróleo, cuyos precios variables son mayores pero son más eficientes para servir una demandada estable.

La variable de valor agregado de la industria (*valida*) cumple la misma función en esta regresión que la variable de población en la regresión de precios residenciales. Si se toma como proxy para el tamaño del sector industrial, indica que es conveniente que el mismo sea grande, pues se aprovechan las economías de escala y se minimiza la incertidumbre en la inversión en infraestructura.

Aunque se comprueba que efectivamente existe una asimetría de impacto en la reforma, los indicadores de eficiencia económica solo son una dimensión en la que se mide la eficiencia de un régimen. La creación de infraestructura eléctrica no es barata, e independientemente de los precios que se cobren a los usuarios la inversión en recursos debe de estar bien planificada para no ser ni excesiva ni escasa, sino justo la necesaria para poder expandirse cómodamente. Por eso es que se hace una tercera regresión, midiendo la distancia al margen óptimo de reserva, para medir la eficiencia *técnica* de los regímenes eléctricos como tercer criterio para juzgarlos, pues el solo saber que existe asimetría de impacto no es de gran ayuda en materia de elección.

5.3. Impacto sobre el indicador de eficiencia técnica

Tabla 5: Impacto sobre el Indicador de Eficiencia Técnica Regresión MCO	
Variable dependiente: distmargen	
Observaciones:	395
R cuadrada:	0.91

Variable	Coefficiente	P> t
nuc	0.205	0.00
hidro	-0.006	0.947
gas	0.012	0.816
pibpc	-0.22	0.246
elecons	-0.158	0.009
perdtrans	-0.412	0.231
reg1	-7.668	0.00
reg2	-1.009	0.606
reg3	-2.813	0.177
reg4	-3.585	0.162
reg5	-9.609	0.00
reg6	-1.071	0.489
reg7	-2.701	0.259
reg8	-7.756	0.00
reg9	-4.806	0.04
reg10	-4.039	0.038
regtrans	-5.545	0.024
regcar	-0.035	0.982
tiempo	-0.315	0.004
Constante	43.588	0.00
nuc	0.205	0.00

En la tabla 12 se observa la regresión para la distancia del margen de reserva al margen óptimo. No fue necesario utilizar una regresión robusta pues no se encontró que existiera heteroscedasticidad, la capacidad de predicción sigue siendo considerablemente alta, con una R cuadrada de 0.76. Se debe de recordar que la variable dependiente está en términos de puntos porcentuales y en valor absoluto ya que se mide la distancia al margen óptimo de reserva en cualquier dirección, aunque en la muestra es mucho más frecuente la subutilización de recursos (margen de reserva demasiado alto) que la sobre utilización (margen de reserva demasiado bajo). En cualquier caso, los coeficientes negativos implican una mayor cercanía al margen óptimo.

Tabla 6: Estadísticos de la prueba de Wald para regímenes: Distancia al margen óptimo de reserva												
	reg1	reg2	reg3	reg4	reg5	reg6	reg7	reg8	reg9	reg10	Reg trans.	Reg car.
reg1	-	0.00	0.00	0.08	0.75	0.00	0.01	0.60	0.20	0.04	0.17	0.00
reg2	0.00	-	0.89	0.27	0.00	0.68	0.81	0.00	0.08	0.12	0.08	0.63
reg3	0.00	0.89	-	0.27	0.00	0.65	0.74	0.01	0.09	0.18	0.07	0.58
reg4	0.08	0.27	0.27	-	0.06	0.40	0.45	0.07	0.58	1.00	0.71	0.41
reg5	0.75	0.00	0.00	0.06	-	0.00	0.01	0.45	0.00	0.04	0.09	0.00
reg6	0.00	0.68	0.65	0.40	0.00	-	0.93	0.01	0.13	0.25	0.19	0.95
reg7	0.01	0.81	0.74	0.45	0.01	0.93	-	0.03	0.18	0.38	0.19	0.90
reg8	0.60	0.00	0.01	0.07	0.45	0.01	0.03	-	0.36	0.10	0.31	0.00
reg9	0.20	0.08	0.09	0.58	0.00	0.13	0.18	0.36	-	0.54	0.86	0.09
reg10	0.04	0.12	0.18	1.00	0.04	0.25	0.38	0.10	0.54	-	0.65	0.32
Reg trans.	0.17	0.08	0.07	0.71	0.09	0.19	0.19	0.31	0.86	0.65	-	0.13
Reg car.	0.00	0.63	0.58	0.41	0.00	0.95	0.90	0.00	0.09	0.32	0.13	-

El menor coeficiente significativo es el del quinto régimen, el régimen desintegrado con propiedad mayoritariamente pública. Este régimen es estadísticamente distinto a todos los demás excepto al primero (régimen de propiedad mayoritariamente pública) y al octavo (régimen de división entre generación y transmisión).

La similitud estadística entre los regímenes primero, quinto y octavo no es obviamente evidente desde el punto de vista empírico. Los tres presentan considerables ganancias en la cercanía al margen óptimo, pero los únicos elementos de reforma que comparten son la falta de un mercado organizado de electricidad y de legislación a favor de acceso de terceros a la red, ambas reformas avanzadas de tercera generación. El primer régimen se diferencia del de referencia por una pequeña proporción de propiedad privada en la industria. El quinto régimen, aparte de mantener esta estructura de propiedad, presenta una división entre transmisión y distribución. El octavo régimen tiene propiedad totalmente pública con una división entre generación y transmisión.

La primera característica que tienen en común estos regímenes es el bajo grado de proporción de propiedad privada. Este resultado era esperado, pues bajo regímenes de monopolios franquiciados los productores y transmisores tienen incentivos a sobre capitalizarse, como se había mencionado antes. No obstante, lo contrario se puede decir de regímenes totalmente centralizados, como el octavo (régimen de división entre generación y transmisión) en el que el gobierno tiene incentivos a sub-capitalizar el sector.

Estos resultados, aunque no conclusivos, llevan a pensar a que existe un efecto de “sustitución de reformas”, por lo menos en el apartado técnico. Se nota que tanto una estructura de propiedad mayoritariamente pública como una división en los sectores físicos de la industria son características beneficiosas para el margen óptimo de reserva. Nótese, sin embargo, que los escenarios demasiado conservadores así como demasiado avanzados en estos elementos no lo son. Tanto una estructura de propiedad centralizada como una totalmente privatizada no son óptimas. Lo mismo se puede decir de que no exista ninguna división en la industria o que al contrario, tanto la generación como la distribución estén separadas de la transmisión. Aparentemente, es mejor una división entre generación y transmisión, pues el régimen moderado desintegrado (cuarto), que tiene división entre transmisión y distribución, no es estadísticamente significativo.

El resultado de esta regresión da más evidencia a favor de la hipótesis de Rojas y Cue de que la liberación total no es lo más eficiente. Aunque la literatura en el tema dice que el sector privado es más eficiente manejando a la industria, los regímenes más privatizados no resultaron ser los que minimizan la brecha al margen de reserva óptimo. En estos regímenes *también* existe la posibilidad de sobre-capitalizarse, pues si existe regulación en precio, las firmas entonces compiten en capacidad, ahuyentando a los nuevos entrantes (Steiner, 2001).

En esta regresión se utilizó el mismo vector de tecnologías de producción que en el caso de los indicadores de eficiencia económica, y variables de contexto que tuvieran más relevancia en materia técnica. Solo la tecnología nuclear resulta significativa, y menos eficiente que en el caso de referencia (el país de referencia, Australia, utiliza principalmente generadoras de carbón). El signo negativo del coeficiente de electricidad consumida (*elecons*) confirma nuevamente que entre mayor sea el mercado, más eficiente será el sector, solo que esta vez también técnicamente. El signo del coeficiente de pérdidas de transmisión y distribución (*perdtrans*) no es el esperado. Realmente no

se puede conjeturar mucho al respecto, pero se debe de recordar que el margen de reserva se refiere al sector generación, y las pérdidas de transmisión y distribución a estos otros dos sectores.

5.4. Elección de un Régimen

Aunque los resultados muestran que se pueden identificar regímenes de producción eléctrica que tienen ventajas relativas sobre otros, surge un problema debido a que los indicadores de desempeño no convergen en un régimen, ni siquiera en un grupo de regímenes. Para los usuarios residenciales, son mejores los regímenes moderados, para los industriales los de reforma avanzada y en cuanto a eficiencia técnica es más deseable un régimen con características intermedias. ¿Cómo, entonces, se puede elegir un régimen?

Conciliar la eficiencia técnica con la eficiencia económica puede ser difícil, pues la eficiencia técnica misma llega a ser costosa. Esto no es exclusivo de la industria eléctrica; pues la abundancia de factores de producción en otras industrias, como la del transporte, ha probado que sigue siendo más conveniente económicamente usar métodos que no necesariamente sean los más sofisticados técnicamente.

Aún así, queda el problema de la asimetría entre regímenes para los usuarios industriales y los usuarios residenciales. Para resolver este problema, se parte de la generalización de que los precios industriales tienden a ser más bajos para crear la hipótesis de que al igual que existen regímenes que maximizan la eficiencia económica para cada sector de consumidores, el análisis se puede extender a la brecha entre precios.

Se utiliza una técnica similar a la usada para construir el indicador de distancia al margen óptimo para crear una nueva variable, razón de precios (*razonprec*). Esta variable se calcula como precios industriales entre precios residenciales, como porcentaje. Para la estimación, se utiliza el modelo base utilizado para los precios con algunas modificaciones. Se ajustan algunas variables por problemas de multicolinealidad y se elimina el vector de variables tecnológicas, pues no se espera que afecten al diferencial de precios. Se siguen incluyendo los interceptos por país (descritos en el anexo 3) ya que el nivel de desarrollo, y consecuentemente el volumen de consumo de electricidad industrial, podrían sesgar los resultados.

En la muestra los precios industriales son menores a los residenciales para alrededor del 80% de las observaciones. Dado que la constante (significativa) muestra que los precios industriales son de alrededor del 55% de los residenciales, los regímenes que muestren coeficientes positivos implicarán precios más cercanos entre sí con respecto al caso del régimen de referencia.

Tabla 7: Impacto sobre la Razón de Precios		
Regresión MCO con errores estándar robustos		
Variable dependiente: razonprec		
Observaciones:		386
R cuadrada:		0.724
Variable	Coeficiente	P> t
nuc	-0.952	0.00
hidro	-0.646	0.006
gas	-0.702	0.001
pibpc	5.229	0.00
aper	-0.302	0.092
valind	-3.745	0.00
formcap	2.949	0.00
reg1	13.605	0.041
reg2	12.924	0.284
reg3	20.992	0.016
reg4	20.412	0.021
reg5	-16.031	0.088
reg6	7.815	0.307
reg7	17.436	0.287
reg8	8.68	0.098
reg9	-33.274	0.031
reg10	-10.645	0.191
regtrans	44.196	0.013
regcar	-9.734	0.051
tiempo	-2.746	0.002
Constante	55.098	0.083

La variable independiente *razonprec*, definida como precios industriales entre precios residenciales (en porcentaje), es un estimador de los precios industriales relativos a los residenciales. Aparte del caso especial de los regímenes de transición², el

² Los regímenes en los que más similares se vuelven los precios entre sí son los de transición. Sin embargo, por definición, estos regímenes no son un estado estacionario de la reforma, sino un periodo de ajuste entre reformas. Al analizar más detenidamente la base de datos se nota que la media de los precios es considerablemente mayor para ambos casos en estos periodos (50% para los residenciales, y más del 100

tercer régimen es el que presenta la menor brecha entre precios, pues los precios industriales representan un mayor porcentaje de los residenciales. Este régimen es estadísticamente distinto al de referencia, pero en las pruebas de Wald no muestra ser conclusivamente distinto al resto de los regímenes moderados o intermedios. Lo mismo se puede decir para el régimen moderado desintegrado (régimen 4), el siguiente más egalitario.

Aunque los resultados no son conclusivos para el régimen que ofrece la menor brecha entre precios, sí lo son para el que ofrece la mayor brecha, y por lo tanto mayor desigualdad. Al combinar los resultados de esta regresión y la de precios industriales, el régimen noveno presenta tanto la mayor diferencia en precios como los menores precios industriales en la muestra, y es estadísticamente significativo y distinto de los demás grupos. Se encuentra entonces, que mientras que la conducta de la brecha entre precios no es conclusiva cuando se reducen los precios residenciales, cuando se reducen los industriales los residenciales no lo hacen. Las reformas avanzadas no solo no benefician a los usuarios residenciales, sino que aumentan la desigualdad en el cobro del servicio.

Tabla 8: Estadísticos de la prueba de Wald para regímenes: Razón de Precios

	reg1	reg2	reg3	reg4	reg5	reg6	reg7	reg8	reg9	reg10	Reg trans.	Reg car.
reg1	-	0.96	0.50	0.53	0.01	0.57	0.83	0.53	0.01	0.02	0.11	0.00
reg2	0.96	-	0.23	0.62	0.05	0.71	0.82	0.75	0.02	0.05	0.09	0.08
reg3	0.50	0.23	-	0.96	0.00	0.22	0.85	0.25	0.00	0.00	0.19	0.00
reg4	0.53	0.62	0.96	-	0.01	0.29	0.87	0.22	0.00	0.01	0.24	0.00
reg5	0.01	0.05	0.00	0.01	-	0.00	0.08	0.02	0.16	0.56	0.00	0.56
reg6	0.57	0.71	0.22	0.29	0.00	-	0.58	0.93	0.01	0.02	0.06	0.06
reg7	0.83	0.82	0.85	0.87	0.08	0.58	-	0.62	0.04	0.12	0.28	0.09
reg8	0.53	0.75	0.25	0.22	0.02	0.93	0.62	-	0.01	0.04	0.06	0.00
reg9	0.01	0.02	0.00	0.00	0.16	0.01	0.04	0.01	-	0.14	0.00	0.15
reg10	0.02	0.05	0.00	0.01	0.56	0.02	0.12	0.04	0.14	-	0.00	0.92
Reg	0.11	0.09	0.19	0.24	0.00	0.06	0.28	0.06	0.00	0.00	-	0.01

para los industriales). En estos periodos de relativa incertidumbre los precios reaccionan de manera negativa, y el hecho de que se vuelvan similares es un efecto secundario.

trans.												
Reg car.	0.00	0.08	0.00	0.00	0.56	0.06	0.09	0.00	0.15	0.92	0.01	-

El noveno régimen en particular fue el más beneficioso para los usuarios industriales en la regresión de estos precios. En la regresión de precios residenciales, resulto perjudicial para este otro grupo de usuarios aunque no fue estadísticamente significativo. En esa misma regresión, los regímenes característicos (similares a los de reforma avanzada, de los cuales el noveno es parte) fueron los únicos con un coeficiente positivo y significativo, indicando una pérdida de bienestar para los usuarios residenciales al compararlos con el caso del régimen de referencia. Estos hallazgos indican que el movimiento hacia regímenes mas liberalizados es perjudicial para los usuarios residenciales, no solo en bienestar absoluto, sino también relativo al otro grupo de consumidores.

El añadir una dimensión de comparación de beneficios entre sectores permite tocar el tema de cuanta desigualdad puede ser esperada al embarcarse en una reforma eléctrica. Si el único efecto que se pudiera encontrar fuera un beneficio sesgado a los consumidores industriales, los argumentos en contra de la reforma tendrían menos validez. No obstante, un movimiento a reformas eléctricas avanzadas no simplemente “beneficia más” a los usuarios industriales, sino que perjudica a los usuarios residenciales. El efecto es una considerable desigualdad en el costo de la energía para estos dos grupos.

Los resultados muestran que una reforma eléctrica avanzada puede ayudar a la competitividad del aparato productivo nacional, pero tiene el efecto secundario de encarecer el estilo de vida de los habitantes. A grandes rasgos, se habla de un juego suma cero. Si se toma en cuenta que la gran mayoría de los habitantes utilizan electricidad en los países con por lo menos un nivel medio-bajo de desarrollo, el alza en las tarifas que pagan sería entonces un impuesto que subsidiaría a la industria. Dado que los subsidios artificiales por lo general van en la dirección opuesta, los creadores de políticas se deben de preguntar si el hecho de bajar el costo de los insumos para la industria justifica las pérdidas de herramientas de redistribución, y muy probablemente de votos.