

RELACIÓN ENTRE EL IMPUESTO A LA RENTA Y LA RENTABILIDAD DE LAS
EMPRESAS



AUTOR

MIGUEL ANGEL MARTA MURCIA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA FINANCIERA

BOGOTÁ D.C.

NOVIEMBRE 2023

RELACIÓN ENTRE EL IMPUESTO A LA RENTA Y LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS

RELACIÓN ENTRE EL IMPUESTO A LA RENTA Y LA RENTABILIDAD DE LAS
EMPRESAS



AUTOR

MIGUEL ANGEL MARTA MURCIA

DOCENTE ASESOR

FREDY LEONARDO RODRIGUEZ GONZALEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA FINANCIERA

BOGOTÁ D.C.

NOVIEMBRE 2023

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	7
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA	8
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	9
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.3 JUSTIFICACIÓN	9
2. MARCO DE REFERENCIA	10
3. MARCO METODOLOGICO	12
3.1 TIPO DE ESTUDIO	12
3.2 POBLACIÓN	12
3.3 PROCEDIMIENTOS	13
3.4 TECNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	14
3.5 TECNICAS PARA EL ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	14
3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS	16
4. ANALISIS DE RESULTADOS	16
4.1 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	22
5 REFERENCIAS	25
6 ANEXOS	27

Índice de tablas

Tabla 1 cronograma.....	13
Tabla 2 Histórico impuesto a la renta personas jurídicas.....	14
Tabla 3 descripción de variables.....	16
Tabla 4 correlación entre las variables.....	17
Tabla 5 Modelo MCO agrupados entre el ROE y la tasa impositiva.	18
Tabla 6 MCO agrupados descomposición ROE.....	19
Tabla 7 Modelo MCO agrupados entre ROE y valor pagado de impuesto	21
Tabla 8 panel de datos efectos mixtos.....	22

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Árbol de problema.....8
Ilustración 2 Calculadora muestra poblacional13
Ilustración 3 descripción del modelo.....17

Índice de anexos

Anexo 1 MCO agrupados robusto descomposición del ROE.....	27
Anexo 2 Panel datos efectos fijos ROE=IM.....	27
Anexo 3 Panel datos efectos fijos IM=ROE.....	28
Anexo 4 Panel datos efectos fijos robusto ROE=IM.	28
Anexo 5 Panel datos efectos fijos robusto IM=ROE.	29
Anexo 6 Panel datos efectos aleatorios ROE=IM.	29
Anexo 7 Panel datos efectos aleatorios robusto ROE=IM.	30
Anexo 8 test Breusch y Pagan ROE IM.	30
Anexo 9 test Hausman ROE IM.	31
Anexo 10 Panel datos efectos aleatorios IM=ROE.	31
Anexo 11 Panel datos efectos aleatorios robusto IM=ROE.....	32
Anexo 12 test Breusch y Pagan IM ROE.....	32
Anexo 13 test Hausman IM ROE.	33
Anexo 14 Panel efectos fijos ROE valor pagado de impuesto.....	33
Anexo 15 Panel datos efectos fijos valor pagado impuesto ROE.....	34
Anexo 16 Panel datos efectos fijos robusto ROE valor pagos impuesto.....	34
Anexo 17 Panel datos efectos fijos robusto valor pagado impuesto ROE	35
Anexo 18 Panel datos efectos mixtos ROE=IM.....	36
Anexo 19 Panel datos efectos mixtos IM=ROE.....	37
Anexo 20 MCO agrupados robusto ROE IM y IM ROE.....	38
Anexo 21 Panel datos efectos fijos descomposición ROE	38
Anexo 22 Panel datos efectos fijos robusto descomposición ROE	39
Anexo 23 Panel datos efectos aleatorios descomposición ROE	39
Anexo 24 test Breusch y Pagan descomposición ROE.....	40
Anexo 25 test Hausman descomposición ROE	40

INTRODUCCIÓN

En todos los países en el momento de presentarse una reforma tributaria se crea opiniones divididas frente a como afectara a la población en el presente y futuro, en los países en vía de desarrollo como en el caso de Colombia existe una aversión a pagar impuestos por diferentes razones como la corrupción, la carga que representa para cada ciudadano en especial si se habla de empresas mediana y pequeñas, además los medios de comunicación junto a los empresarios reúnen fuerzas para deslegitimizar los beneficios que implica un recaudo del estado y repartición equitativo de los recursos en la sociedad, por ejemplo, Portafolio (2022) informa que casi el 40% de las empresas reportan menos ventas de lo verdadero para tributar menos, y la informalidad laboral alcanza el 57% [...] el sistema tributario desincentiva las inversiones necesarias para poder competir.

Por lo anterior, se puede encontrar diferentes trabajos que buscar encontrar el impacto del impuesto a la renta en la economía y las empresas, tal el caso del trabajo realizado por Caicedo (2022) donde introduce el modelo de tributación colombiano para luego a través de la correlación y método de regresión lineal para los años 2016 a 2019 encontrar la relación entre el impuesto a la renta y el patrimonio de las empresas o ROE, pero no se encontró evidencia estadística significativa que afecte de manera negativa o positiva el impuesto a la renta a las empresas estudiadas, aunque se destacó la importancia del recaudo de impuestos para la sociedad.

También, al observar lo desarrollado por Bravo (2014) de encuentra la metodología de Engel y Granger para ver la relación del recaudo del impuesto a la renta o ISR (impuesto sobre la renta) frente al PIB para el caso de México entre 1990 y 2012, mostrando una relación de largo plazo entre las variables más específicamente de un 66%, la importancia de este trabajo es el desarrollo estadístico y las pruebas para verificar la veracidad del modelo.

Ahora bien, para Perú los autores Verastegui, García, Aguinaga y Carrera (2023) estudian el sector minero dada la importancia que representa en la economía peruana, por medio del uso de estadística descriptiva y correlación se enfocan en la relación

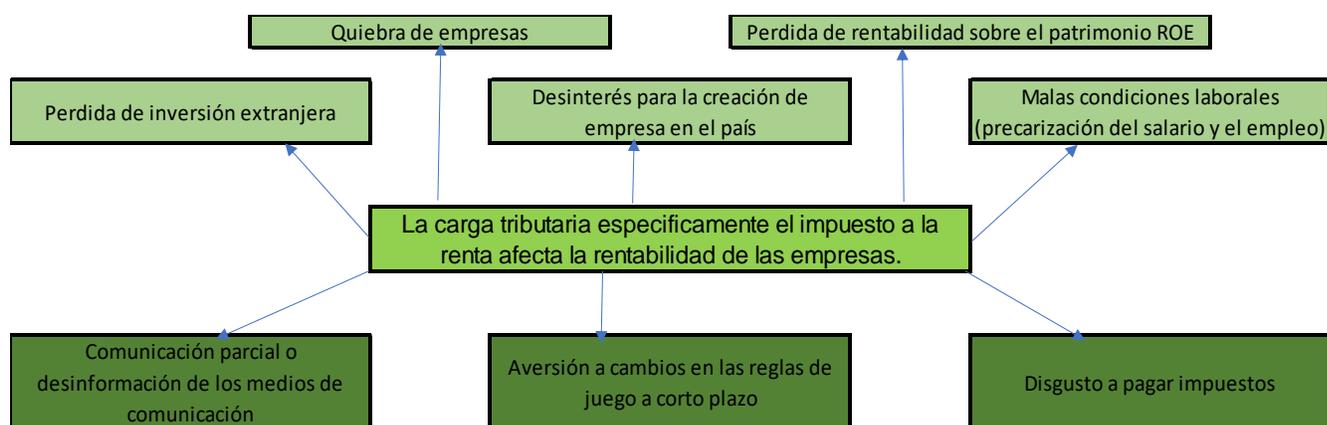
existente del impuesto a la renta y pagos a cuenta frente a la rentabilidad que fue expresada como rentabilidad económica ROI y RA, y rentabilidad financiera ROE y ROIC, para los años 2016 y 2021, en sus resultados se evidencia una relación entre el impuesto a la renta y la rentabilidad además de ser directa, a mayor riqueza mayor tributación, este artículo es de gran importancia por emplear más indicadores o variables que no solo el ROE, adicionalmente el apoyo para este sector como argumentan en el inicio del documento cuenta con dificultades como el acceso a la financiación, capital humano entre otros.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Una de las practicas que utilizan las empresas se basa en disminuir su base tributaria para relajar la carga que tiene frente al estado, generando mayor peso en los pasivos que en el patrimonio (lo que deja vulnerable a la empresa ante choques en la economía). La falta de claridad sobre las reglas de juego en temas impositivos, la alta carga impositiva y el mal manejo de los recursos públicos, desincentivan a los empresarios e inversionistas a crear empresas (Caicedo, 2022). Ahora, la mayor carga impositiva puede ser un factor para no invertir en la economía sea de procedencia local o extranjera lo que limita la competitividad, con ello trae empobrecimiento de las condiciones laborales como precarización de los salarios, cargas tanto en el horario como en las responsabilidades laborales.

Ilustración 1 Árbol de problema.



Fuente: elaboración propia

Así, casi el 40% de las empresas reportan menos ventas de lo verdadero para tributar menos, y la informalidad laboral alcanza el 57% [...] el sistema tributario desincentiva las inversiones necesarias para poder competir (Portafolio, 2022). Con todo esto, dada tanta incertidumbre y cambios adversos exógenos de la economía hacia las empresas ¿cómo se vería afectada la rentabilidad de las empresas ante un cambio en la carga tributaria, específicamente el impuesto a la renta?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar la relación entre el impuesto de renta y la rentabilidad de las empresas, para evidenciar si este tributo ha tenido impacto en la riqueza de las empresas colombianas en los últimos 8 años, que disminuya la incertidumbre para que permita a las empresas y el gobierno tomar decisiones bajo esta relación.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar la literatura científica en busca de modelos, variables y metodologías empleadas en artículos relacionados al impuesto a la renta y la rentabilidad o patrimonio de las empresas que permita mostrar la relación entre estas variables.
- Estudiar la metodología que sea más adecuada para realizar la estimación, dada la naturaleza de los datos, si realizar una regresión lineal u otro modelo más robusto como datos panel o un modelo impulso respuesta con VAR y causalidad de Granger, dado que se pueda observar varios individuos y tener en cuenta el atributo tiempo.
- Estimar el modelo seleccionado empleando los datos de los estados financieros de la Superintendencia de Sociedades de Colombia frente a la tasa impuesto a la renta aplicable a las personas jurídicas determinada por la ley colombiana.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La incertidumbre que provoca cualquier reforma, sea laboral, de salud, tributaria, genera caos en la sociedad no solo a nivel político sino en la vida de las personas, ya sea porque cambia el precio de los bienes, se genera preocupación por mantener los

empleos y disminuyen las oportunidades para los cesantes, y la inversión extranjera también se ve afectada al no tener claras las reglas de juego. La reforma que más afecta en términos económicos y en creación de empresa e inversión es la reforma tributaria que en países desarrollados junto a los problemas de corrupción genera un gran descontento en el pago de los impuestos, con esto los medios de comunicación y las empresas se empeñan en comunicar los grandes impactos negativos que traen un aumento del impuesto a la renta para el libre desarrollo y crecimiento de las empresas y genera consecuencias como desempleo, inflación y menor crecimiento económico. Con todo lo anterior, es importante estudiar si el impacto que tiene un aumento del impuesto a la renta afecta realmente a la riqueza de las empresas y en caso de existir esta relación ver si es positiva o negativa, lo que dejaría evidencia para la toma de decisiones tanto de las empresas como del gobierno y disminuiría la incertidumbre que es vital para atraer inversión extranjera

2. MARCO DE REFERENCIA

Política fiscal

La política fiscal se puede definir como recaudar para financiar el gasto público y como herramienta de distribución del ingreso (Valencia, Reynoso & Castro. 2015). Además, Levy en (2016) referencia la teoría general de Keynes donde se busca enfocar la política fiscal en el gasto público con una fuerte intervención del estado, buscando incentivar la demanda a través de empleo (salarios) y estabilizar el ingreso. Por otro lado, no solo en el empleo sino también en la salud de la población la política fiscal se puede definir o comprender medidas de estabilización y suavización del ciclo económico como las medidas de redistribución de la renta (López & Viudes, 2010).

Impuesto

El impuesto Pinilla (2002) lo define como una corrección a las externalidades, es decir, cubrir el costo que se incurrió en una determinada actividad como lo sería el costo sanitario por consumo de cigarrillo, este ejemplo se puede expandir a otros ejemplos como un impuesto a una fábrica por contaminación de aguas. Dado el ejemplo anterior que impacta el medio ambiente, Reynoso & Montes (2016) citan a Heady (2007) quien

define el impuesto como un incentivo para cambiar un determinado comportamiento para incrementar la eficiencia económica disminuyendo externalidades y reduciendo el impacto al medio ambiente.

Por otro lado, entre los documentos del Banco de la República de Colombia se encuentra unas clasificaciones que expone Calderón en (2018) para pago impuesto especial y en dinero; ordinario y extraordinario según si son permanentes o no; y para el caso económico están los impuestos directos e indirectos, reales y personales.

Ahora bien, referente a la clasificación de impuestos directos o indirectos Ramírez en (2013) cita a Ramírez (2010) explicando la necesidad de emplear impuestos indirectos dada la posibilidad que los impuestos directos afecten de manera negativa las actividades económicas y así el desarrollo de la economía, generalizando para el caso mexicano el impuesto al consumo reduciendo el puesto a factores productivos.

Rentabilidad:

La rentabilidad representa uno de los objetivos que se traza toda empresa para conocer el rendimiento de lo invertido al realizar una serie de actividades en un determinado período de tiempo [y] las decisiones que toma [su] administración. (De La Hoz Suárez, Ferrer & De La Hoz Suárez, 2008).

Rentabilidad financiera o rentabilidad de la empresa:

La rentabilidad financiera en 2008 De La Hoz, Ferrer y De La Hoz citan a Sánchez (2002) para definirla como una medida ROE (return on equity) en un determinado periodo de tiempo de los rendimientos obtenidos por el o los capitales propios, siendo un indicador por el que están al tanto los accionistas de la empresa. En otro enfoque, Aguirre (2016) encuentra diferentes trabajos donde se define la rentabilidad de las empresas con diferentes indicadores, como el ya mencionado ROE, pero también con el índice ROA (retorno sobre los activos de la empresa), la Q de Tobin y la utilidad bruta.

Ahora bien, Cuesta y Newlan en (2016) definen la rentabilidad como el cociente entre la utilidad (ingresos menos costos anuales antes de impuestos) y el patrimonio que es el capital aportado por los propietarios.

Para el presente trabajo tomó relevancia la definición de la rentabilidad de la empresa en los indicadores ROE y ROA con posibilidad de escoger uno de estos o los dos dependiendo la facilidad de los datos y el que se determine más a fin para lo que busca el presente trabajo, ya que como expone los autores Verastegui, García, Aguinaga y Carrera (2023) el ROA es un indicador de rentabilidad económica y el ROE es un indicador de rentabilidad financiera, analizando la forma de cada indicador para la metodología se determinó cual se acerca más a los intereses de los dueños y accionistas.

En otras instancias, entre las definiciones de impuesto se destaca la clasificación de impuestos directos e indirectos que para el caso mexicano buscan incentivar el impuesto regresivo, pero en la teoría económica y del bienestar un estado debería enfocarse en los impuestos directos ya que son progresivos y buscan redistribuir el ingreso, sin embargo en el aspecto empírico buscar un mayor recaudo, no afectar el empleo o cualquier otro punto de vista abre debate que sin importar quien tenga la razón justifica la presente investigación.

3. MARCO METODOLOGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo fue diseñado como una investigación aplicada, el cual tuvo un enfoque cuantitativo usando los datos que registran las empresas a la Superintendencia de Sociedades de sus estados financieros es decir que es una fuente secundaria, junto al histórico del impuesto a la renta determinado por la normativa que se presenta más adelante.

3.2 POBLACIÓN

Fue tomado cada reporte por año realizado por las pymes a la Superintendencia de Sociedades contemplando un rango de 8 años, es decir del 2015 al 2022, 33.788 empresas que representa 153.248 observaciones como total de población, que recolectaba en archivo Excel el estado de situación financiera corriente y no corriente junto al estado de resultados para los años contemplados.

Debido a que en cada año se crean y destruyen empresas, se contempló como muestra las firmas que se encontraron con el registro completo en los 8 años estudiados, que dio 8.591 empresas para un total de 68.728 observaciones, siendo una cantidad de individuos aceptable dado un nivel de confianza del 99% con un margen de error del 1.21% tal como refleja la calculadora estadística de QuestionPro (2023).

Ilustración 2 Calculadora muestra poblacional

Calculadora de muestra

Nivel de confianza: 95% 99%

Margen de Error:

Población:

Tamaño de Muestra:

Fuente: QuestionPro, 2023.

3.3 PROCEDIMIENTOS

Se estableció un cronograma que presentara un orden a las fases de la investigación que permitió dar cumplimiento a los objetivos del presente trabajo.

Tabla 1 cronograma.

Descripción	Semanas												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Análisis literatura	■	■											
Adelantar parte teórica de la Tesis		■	■	■	■								
Adecuación datos (variables)						■	■						
Análisis de la información								■	■	■			

YEAR: 2015-2022

NIT: número identificación de las empresas

ROE: $(\text{utilidad neta}/\text{ventas}) * (\text{ventas}/(\text{activo total} - \text{utilidad neta})) * ((\text{activo total} - \text{utilidad neta})/(\text{patrimonio} - \text{utilidad neta}))$

IM: tasa de impuesto a la renta para personas jurídicas

En complemento, se realiza un segundo modelo en busca que mayor significancia estadística buscado que variable pueda tener mayor peso sobre la rentabilidad de las empresas, con ello se agregaron las variables que componen el ROE que son margen de utilidad, rotación de activos y multiplicador del capital. Adicional a estos, se incluye el valor pagado por intereses como variable alterna a la tasa de impuesto a la renta, pensando en encontrar una relación más cercana de como puede afectar esta salida del flujo de caja a la rentabilidad, con esto el modelo quedó así:

YEAR: 2015-2022

NIT: número identificación de las empresas

ROE: $(\text{utilidad neta}/\text{ventas}) * (\text{ventas}/(\text{activo total} - \text{utilidad neta})) * ((\text{activo total} - \text{utilidad neta})/(\text{patrimonio} - \text{utilidad neta}))$

IM: tasa de impuesto a la renta para personas jurídicas

IMP: valor pagado por las empresas en impuesto según estado de resultados.

MU: utilidad neta/ventas

RA: $\text{ventas}/(\text{activo total} - \text{utilidad neta})$

MC: $(\text{activo total} - \text{utilidad neta})/(\text{patrimonio} - \text{utilidad neta})$

Empleando el programa Excel se preparó las variables a utilizar, depurando la base para escoger la muestra de las 8591 empresas y los 8 años junto a la tasa de impuesto para su respectivo año. Para continuar, se migró la información al programa STATA con la finalidad de estimar el modelo datos panel, al escoger la muestra se consiguió un panel balanceado y se describe como un panel corto debido a que tenemos

mayor número de individuos que de años. A continuación, se estudió el signo del coeficiente para determinar la relación directa, indirecta o nula en caso de tener coeficiente cero o no significativo entre el impuesto a la renta y la rentabilidad de las empresas.

3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación no represento riesgo dado que, al tener los datos de internet publicados por las empresas, no se tuvo contacto alguno con estas, lo que no afecto de ninguna manera a la población ni a los datos recolectados.

4. ANALISIS DE RESULTADOS

Comenzando con estadística descriptiva para los datos se encontró como se mencionó anteriormente, 68,728 observaciones, el ROE tiene una media de 0.085% de rendimiento, la mayor perdida registrada por las empresas fue 65,408.75% dado que no registraba capital y las pérdidas fueron bastante altas, por otro lado, el máximo en ganancias se muestra en 994,698.1% explicado por la rotación de los activos siendo 4 veces la recuperación de los activos a través de las ventas. En el caso de la tasa en los años estudiados con una media de 30.875% muestra un mínimo de 25% y un máximo de 35% tal como se puede comparar con la tabla 2 del presente documento.

Tabla 3 descripción de variables.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
roe	68728	0.3544937	44.8929	-654.0857	9946.981
im	68728	0.30875	0.0355099	0.25	0.35
imp	68728	423864.4	2468565	-5.70E+07	5.46E+08
mu	68728	-290.7503	68170.38	-1.78E+07	202351
ra	68728	1.133187	1.562253	0	128.5787
mc	68728	246.1214	63212.6	-20765.64	1.66E+07

Fuente: elaboración propia.

Ahora, con ayuda del programa STATA se muestra una descripción de los datos al establecer el modelo de datos panel con lo cual se pude corroborar el número de

individuos 8,591 y los 8 años planteados, al igual que el panel esta balanceado donde el 100% de las empresas registran datos para el intervalo de tiempo estudiado.

Ilustración 3 descripción del modelo.

```

nit: 8.000e+08, 8.000e+08, ..., 9.010e+08      n =      8591
year: 2015, 2016, ..., 2022                  T =        8
Delta(year) = 1 unit
Span(year) = 8 periods
(nit*year uniquely identifies each observation)

```

Distribution of T_i:

	min	5%	25%	50%	75%	95%	max
	8	8	8	8	8	8	8

Freq.	Percent	Cum.	Pattern
8591	100.00	100.00	11111111
8591	100.00		XXXXXXXX

Fuente: elaboración propia.

Entonces, se efectuó en primera instancia un estudio de la correlación entre las variables, el ROE presenta una correlación de tan solo 0,14% y 0,17% con tal tasa de impuesto a la renta y el impuesto pagado respectivamente, la correlación más alta que se puede apreciar es del 4,57% entre el ROE y rotación de activos.

Tabla 4 correlación entre las variables

```

. pwcorr roe im imp mu ra mc

```

	roe	im	imp	mu	ra	mc
roe	1.0000					
im	0.0014	1.0000				
imp	0.0017	0.0205	1.0000			
mu	0.0001	-0.0020	-0.0257	1.0000		
ra	0.0457	-0.0309	0.0373	0.0031	1.0000	
mc	-0.0000	-0.0063	-0.0006	0.0000	-0.0028	1.0000

Fuente: elaboración propia.

Luego, se estimó una regresión por mínimos cuadrados ordinarios agrupados (MCO agrupados), donde no se encuentre relevancia estadística para el modelo, como el objetivo es buscar la relación entre las variables se estimó la regresión en dos sentidos,

empezando con el caso del ROE como variable dependiente y la tasa de impuesto como variable independiente donde no muestra coeficientes significativos ni en el intercepto, cosa distinta para el caso donde la variable dependiente es el impuesto a la renta y la rentabilidad de las empresas es la independiente, aunque el coeficiente del ROE sigue siendo no significativo, al referirse a la constante se observó la presencia de relevancia estadística.

Por tanto, en ambos sentidos se encuentran betas positivas lo que muestra una relación directa entre las variables. Respecto a la constante significativa, indica que, si la rentabilidad de las empresas fuera cero, la tasa impositiva partiría de un 30,87% explicado por otros factores de las empresas que se reúnen en la beta del intercepto. Las siguientes son las regresiones realizadas y los demás modelos se presentan en los anexos.

Tabla 5 Modelo MCO agrupados entre el ROE y la tasa impositiva.

```
. reg roe im
```

Source	SS	df	MS			
Model	257.884364	1	257.884364	Number of obs =	68728	
Residual	138510246	68726	2015.39804	F(1, 68726) =	0.13	
Total	138510503	68727	2015.37247	Prob > F =	0.7206	
				R-squared =	0.0000	
				Adj R-squared =	-0.0000	
				Root MSE =	44.893	

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
im	1.725039	4.822439	0.36	0.721	-7.726935	11.17701
_cons	-.178112	1.498743	-0.12	0.905	-3.115646	2.759422


```
. reg im roe
```

Source	SS	df	MS			
Model	.00016135	1	.00016135	Number of obs =	68728	
Residual	86.66156	68726	.001260972	F(1, 68726) =	0.13	
Total	86.6617213	68727	.001260956	Prob > F =	0.7206	
				R-squared =	0.0000	
				Adj R-squared =	-0.0000	
				Root MSE =	.03551	

im	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	1.08e-06	3.02e-06	0.36	0.721	-4.83e-06	6.99e-06
_cons	.3087496	.0001355	2279.33	0.000	.3084841	.3090151

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6 MCO agrupados descomposición ROE

```
. reg roe im imp mu ra mc
```

Source	SS	df	MS			
Model	290747.641	5	58149.5282	Number of obs =	68728	
Residual	138219756	68722	2011.28832	F(5, 68722) =	28.91	
Total	138510503	68727	2015.37247	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.0021	
				Adj R-squared =	0.0020	
				Root MSE =	44.847	

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
im	3.518122	4.821056	0.73	0.466	-5.931141	12.96739
imp	-1.18e-09	6.94e-08	-0.02	0.986	-1.37e-07	1.35e-07
mu	-4.09e-08	2.51e-06	-0.02	0.987	-4.96e-06	4.88e-06
ra	1.316692	.109635	12.01	0.000	1.101807	1.531576
mc	7.32e-08	2.71e-06	0.03	0.978	-5.23e-06	5.38e-06
_cons	-2.223316	1.506908	-1.48	0.140	-5.176855	.7302218

Fuente: elaboración propia.

Así pues, como muestra el R^2 y el R^2 ajustado, el modelo no es estadísticamente significativo a nivel global, por esto se procede en segunda instancia a evaluar el modelo de datos panel efectos fijos que busca establecer un intercepto diferente para cada empresa y en tercera instancia el modelo de datos panel efectos aleatorios que toma el intercepto de cada empresa, pero los mismos son aleatorios sin perder grados de libertad como si pasa en efectos fijos. Ambas estimaciones se repitieron en modo robusto para evitar problemas de heterocedasticidad.

Ahora bien, para el modelo de efectos fijos tampoco registra ser significativo a nivel general, los coeficientes tampoco son estadísticamente significativos cuando el ROE es la variable dependiente, el cambio registrado es al correr el modelo robusto, con una menor variancia para el caso en que la variable independiente es la tasa del impuesto el coeficiente de la rentabilidad paso de 1.08e-04% a 1.23e-04% pero con un P-valor 0.239 se rechaza su importancia.

Continuando, en el modelo de efectos aleatorios con la rentabilidad como variable dependiente no hay cambio con respecto a los modelos antes evaluados al igual que si se establece la tasa impositiva como independiente, en el modelo robusto a diferencia

de lo que paso con el de efectos fijos robusto no se presentó ningún cambio en los coeficientes de las variables estimando los mismos en el modelo MCO agrupados que en los datos panel efectos aleatorios robusto.

Por último, para establecer una relevancia entre el modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios se estimó el test Breusch y Pagan junto al test de Hausman, en el caso donde el ROE es la variable independiente el primer test fue a favor del modelo de efectos aleatorios y en test de Hausman fue significativo para aceptar el modelo de efectos fijos. Sin embargo, en caso contrario, cuando la variable independiente es el impuesto a la renta, los dos test resultan a favor de realizar el modelo de efectos fijos.

Así, dada la diferencia presentada en los test para el caso de la rentabilidad de las empresas como variable independiente y el impuesto a la renta como dependiente, se decidió proceder con un modelo de datos panel con efectos mixtos, pero los resultados tanto a nivel global como individual al igual que los coeficientes fueron iguales que en los modelos antes estudiados, sin relevancia estadística.

Por otro lado, pensando en aumentar la significancia del modelo se replicó las estimaciones reemplazando la tasa de impuesto a la renta con el valor pagado de impuesto por las empresas, se encontró diferencia en la constante siendo esta significativa cuando la variable dependiente es el ROE y la independiente es el valor pagado de impuesto, el resto de datos son similares, la relación directa entre las variables, aunque no sean significativas y el modelo a nivel general tampoco.

Por último, pensando en los casos donde fue significativo el intercepto mostrando hay información de características o variables de las empresas que están siendo omitidas, se efectuó el modelo con las demás variables como se indicó anteriormente descomponiendo el ROE, la única variable que mostraba ser significativa al igual que en el test de correlación fue la rotación de activos, se realizaron los test para ver qué modelo realizar, encontrando que era mejor realizar el panel de datos por efectos fijos, pero para aprovechar las bonanzas de los modelos de efectos fijos y aleatorios, se estimó el panel de datos efectos mixtos, siendo este último significativo tanto individual como a nivel global.

RELACIÓN ENTRE EL IMPUESTO A LA RENTA Y LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS

De lo anterior, en el modelo de datos panel mixto, se observa que la tasa impositiva no fue significativa pero el signo es negativo, siendo coherente que al aumentar el impuesto resulte en una disminución de la rentabilidad de las empresas, el resto de variables fueron significativas menos la constante, el valor pagado de impuesto aunque nuestra signo positivo es muy cercano a cero si el pago de impuesto aumenta 1% el ROE aumentará 0.00000000884%, en el caso de un aumento en el margen de utilidad el ROE crecerá 0.56%, también un incremento de la rotación de activos en 1% la rentabilidad aumentara 21.322% y una subida del 1% en el multiplicador del capital afectara de forma positiva en 2.69% la riqueza de las empresas.

Tabla 7 Modelo MCO agrupados entre ROE y valor pagado de impuesto

reg roe imp						
Source	SS	df	MS			
Model	402.728089	1	402.728089	Number of obs =	68728	
Residual	138510101	68726	2015.39593	F(1, 68726) =	0.20	
Total	138510503	68727	2015.37247	Prob > F =	0.6549	
				R-squared =	0.0000	
				Adj R-squared =	-0.0000	
				Root MSE =	44.893	

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
imp	3.10e-08	6.94e-08	0.45	0.655	-1.05e-07	1.67e-07
_cons	.3413498	.1737492	1.96	0.049	.0008015	.681898

reg imp roe						
Source	SS	df	MS			
Model	1.2177e+12	1	1.2177e+12	Number of obs =	68728	
Residual	4.1881e+17	68726	6.0939e+12	F(1, 68726) =	0.20	
Total	4.1881e+17	68727	6.0938e+12	Prob > F =	0.6549	
				R-squared =	0.0000	
				Adj R-squared =	-0.0000	
				Root MSE =	2.5e+06	

imp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	93.763	209.7518	0.45	0.655	-317.3502	504.8763
_cons	423831.1	9416.592	45.01	0.000	405374.6	442287.6

Fuente: elaboración propia

Tabla 8 panel de datos efectos mixtos

Log likelihood = -147039.69	Wald chi2(5) = 135.87
	Prob > chi2 = 0.0000

roe	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
im	-.1811744	.1841912	-0.98	0.325	-.5421825 .1798336
imp	8.84e-08	1.22e-08	7.27	0.000	6.46e-08 1.12e-07
mu	.0056177	.0012749	4.41	0.000	.003119 .0081164
ra	.2132182	.0458479	4.65	0.000	.123358 .3030785
mc	.0269011	.004887	5.50	0.000	.0173227 .0364794
_cons	-.0921219	.0598376	-1.54	0.124	-.2094015 .0251576

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
nit: Independent			
sd(im)	4.103423	.0570155	3.993182 4.216707
sd(imp)	1.86e-07	1.77e-08	1.55e-07 2.25e-07
sd(mu)	.0143985	.0012161	.0122019 .0169907
sd(ra)	3.167959	.0320867	3.105691 3.231477
sd(mc)	.1839137	.0031662	.1778117 .1902252
sd(_cons)	8.98e-06	2.36e-06	5.36e-06 .000015
sd(Residual)	1.562652	.0048775	1.553122 1.572242

LR test vs. linear regression:	chi2(6) = 4.2e+05	Prob > chi2 = 0.0000
--------------------------------	-------------------	----------------------

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

Fuente: elaboración propia

4.1 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo se revisó la literatura científica encontrando variables como la discriminación del ROE según la metodología Dupont que mezcla el índice ROE y el índice ROA empleado en trabajos como el elaborado por Caicedo en 2022 y más adelante por Verastegui, García, Aguinaga y Carrera en 2023, cuestión relevante dado que estos autores enfatizan en los rendimientos en términos financieros que recoge el ROE y la rentabilidad económica del ROA, siendo un complemento importante para el presente estudio frente a la siguiente variable, el impuesto a la renta.

Así mismo, encontrar trabajos tan recientes como los mencionados da idea de la relevancia del tema en la actualidad y la importancia de encontrar tanto nuevas metodologías como experimentar a diferentes escalas de la economía. Por ende, se estudió la metodología que fue más adecuada para realizar la estimación, dada la naturaleza de los datos, empleando una regresión lineal y un modelo más robusto de datos panel, lo que genera una integración de los datos u observaciones con el factor tiempo, hecho importante dado que las investigaciones anteriores evaluaron cada año a modo individual.

Entonces, luego de realizar el modelo seleccionado empleando los datos de los estados financieros de la Superintendencia de Sociedades de Colombia y seleccionando las observaciones que permitiera tener un modelo simétrico como se explicó anteriormente, se encontró nula relación entre la tasa de impuesto a la renta y la rentabilidad de las empresas, representado en que no hay significancia estadística a nivel general en el modelo, también, a nivel particular se observó que el impuesto a la renta aumentará 30,87% si se presenta que las empresas no tienen rentabilidad o su roe es cero.

Por tanto, estos hallazgos indican que partiendo del impuesto a la renta para determinar la rentabilidad de las empresas no hay relación que implique una afectación directa, se tiene que evaluar aspectos indirectos como el empleo, la inversión externa, pero de forma empírica el ROE se explica por otros factores como la rotación de los activos, el margen de utilidad y el multiplicador del capital.

De lo anterior, observar más variables y robustecer el modelo para encontrar que afecta tanto a la tasa de impuesto como al ROE de manera endógena y exógena aumentando la significancia estadística a nivel general del modelo, sería recomendable para futuros trabajos, al igual que evaluar entre sectores o niveles de ingreso a las empresas puede generar un mayor nivel de especificación y valor en términos estadísticos que entregue más información para la toma de decisiones tanto de las empresas como del gobierno, incluso otras metodología como la causalidad de Granger, esta no fue implementada por limitaciones de software.

En conclusión, estos modelos pueden ser de ayuda para la toma de decisiones, como se mostró hay poca correlación entre el ROE y la tasa impositiva, y en la estimación no se encuentra relevancia de forma directa, ahora bien, el que otros factores como la rotación de activos, el margen de utilidad y el multiplicador del capital que si son estadísticamente significativos en el modelo de efectos mixtos, demuestra que hay que trabajar en otros aspectos como los métodos de inversión, atraer inversión extranjera, fortalecer a las empresas para mejorar el manejo de los activos y hacer proyectos junto a políticas sociales que incentiven el consumo en diferentes sectores que impacte al margen de utilidad de las PYMES.

Para terminar, es clave resaltar que se logró un modelo simétrico, pero es importante el manejo de la información dado que cada año se crean y desaparecen empresas, dificultando mantener el factor tiempo en la estimación limitando los años con la necesidad de encontrar metodologías que aseguren la uniformidad de la información, este punto es relevante a tener en cuenta para futuros estudios donde se quiera revisar por sectores económicos u otro tipo de segmentación de la población en busca de factores más determinantes o sensibles al impuesto a la renta, que pueda implicar una posible mayor pérdida de datos.

5 REFERENCIAS

Aguirre, S. J. (2016). Relación entre la gestión del capital de trabajo y la rentabilidad en la industria de distribución de químicos en Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(2), 327–347. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.2.6>

Bravo López, J. A. (2014). Un modelo de estimación para la serie de recaudación del isr. *Economía Informa*, 387, 43–67. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(14\)70436-0](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(14)70436-0)

Caicedo Carrero, A. (2022). Relación entre el impuesto de renta y la rentabilidad sobre el patrimonio en las empresas colombianas periodo 2016 a 2019. *Equidad y Desarrollo*, 1 (38), 5–6. Recuperado de <https://doi.org/10.19052/eq.vol1.iss38.3>

Calderón, C. (2018). Parte primera - Capítulo 7. Clasificación de los impuestos. Banco de La República, 1–12. <http://hdl.handle.net/20.500.12134/10435>

Cuesta, E. M., & Newland, C. (2016). Rentabilidad, evolución patrimonial y diversificación en tres grandes compañías Argentinas, 1926-1955. *América Latina En La Historia Económica*, 23(2), 204–228. <https://doi.org/10.18232/alhe.v23i2.713>

De La Hoz Suárez, Betty, Ferrer, María Alejandra, & De La Hoz Suárez, Aminta. (2008). Indicadores de rentabilidad: herramientas para la toma decisiones financieras en hoteles de categoría media ubicados en Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales*, 14(1), 88-109. Recuperado en 21 de mayo de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182008000100008&lng=es&tlng=es.

Levy Orlik, N. (2016). Política fiscal y desequilibrios económicos: el impacto de la composición del gasto público sobre el crecimiento de la economía mexicana. *Economía UNAM*, 13(39), 82–105. <https://doi.org/10.1016/j.eunam.2016.08.004>

López Nicolás, Á., & Viudes de Velasco, A. (2010). Posibilidades y limitaciones de las políticas fiscales como instrumentos de salud: Los impuestos sobre consumos

nocivos. Informe SESPAS 2010. In Gaceta Sanitaria (Vol. 24, Issue SUPPL. 1, pp. 85–89). <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.03.013>

Pinilla, J. (2002). Análisis comparado del impacto de las políticas impositivas vía precio en el consumo de tabaco. Gaceta Sanitaria, 16(5), 425–435. [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(02\)71952-3](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(02)71952-3)

Portafolio. (2022). Altos impuestos frenarían ritmo de crecimiento económico en Colombia. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/impuestos/altos-impuestos-frenarian-ritmo-de-crecimiento-economico-en-colombia-565839>

QuestionPro, (2023). Calculadora de muestras. Recuperado de <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>

Ramírez Cedillo, E. (2013). La Generalización del Impuesto al Valor Agregado: ¿Una opción para México? Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, 58(219), 75–101. [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(13\)72304-3](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(13)72304-3)

Reynoso, L. H., & Montes, A. L. (2016). Impuestos ambientales al Carbono en México y su progresividad: una revisión analítica. Economía Informa, 398, 23–39. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2016.04.003>

Valencia, A. R., Reynoso, L. H., & Castro, M. C. (2015). Incidencia del Sistema Fiscal en México 2002–2012. Economía Informa, 390, 3–27. [https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(15\)30002-5](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(15)30002-5)

Verastegui Pilcon, V. S., García Jaime, L. Y., Aguinaga Sánchez, M. E., & Carrera Fernández, M. (2023). Impuesto a la renta y rentabilidad en el sector minero peruano del 2017 al 2021. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.525>

6 ANEXOS

Anexo 1 MCO agrupados robusto descomposición del ROE

```
. reg roe im imp mu ra mc, vce (cluster nit)
```

```
Linear regression                               Number of obs =   68728
                                                F(   5,  8590) =   10.09
                                                Prob > F      =   0.0000
                                                R-squared     =   0.0021
                                                Root MSE     =   44.847
```

(Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)

roe	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
im	3.518122	3.232735	1.09	0.277	-2.818815	9.855059
imp	-1.18e-09	3.81e-08	-0.03	0.975	-7.58e-08	7.35e-08
mu	-4.09e-08	1.02e-07	-0.40	0.689	-2.42e-07	1.60e-07
ra	1.316692	1.105641	1.19	0.234	-.8506295	3.484013
mc	7.32e-08	1.57e-07	0.47	0.640	-2.34e-07	3.80e-07
_cons	-2.223316	1.869757	-1.19	0.234	-5.888489	1.441856

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 Panel datos efectos fijos ROE=IM.

```
. xtreg roe im, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =   68728
Group variable: nit                        Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0000                      Obs per group: min =    8
        between = .                               avg =    8.0
        overall = 0.0000                       max =    8

corr(u_i, Xb) = -0.0000                      F(1, 60136)    =    0.13
                                                Prob > F       =   0.7205
```

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
im	1.725039	4.821613	0.36	0.721	-7.725339	11.17542
_cons	-.178112	1.498486	-0.12	0.905	-3.11515	2.758926
sigma_u	15.891168					
sigma_e	44.885491					
rho	.11138194	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0:      F(8590, 60136) =    1.00      Prob > F = 0.4317
```

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3 Panel datos efectos fijos IM=ROE.

```
. xtreg im roe, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =   68728
Group variable: nit                   Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0000                Obs per group:  min =    8
      between = .                      avg =           8.0
      overall = 0.0000                max =           8

corr(u_i, Xb) = -0.3540                F(1, 60136)     =    0.13
                                      Prob > F         =    0.7205
```

im	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	1.23e-06	3.45e-06	0.36	0.721	-5.53e-06	7.99e-06
_cons	.3087496	.0001448	2132.12	0.000	.3084657	.3090334
sigma_u	.00001961					
sigma_e	.03796172					
rho	2.668e-07	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(8590, 60136) = 0.00 Prob > F = 1.0000

Fuente: elaboración propia.

Anexo 4 Panel datos efectos fijos robusto ROE=IM.

```
. xtreg roe im, fe vce (cluster nit)

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =   68728
Group variable: nit                   Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0000                Obs per group:  min =    8
      between = .                      avg =           8.0
      overall = 0.0000                max =           8

corr(u_i, Xb) = -0.0000                F(1, 8590)     =    0.46
                                      Prob > F         =    0.4988
```

(Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)

roe	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
im	1.725039	2.550291	0.68	0.499	-3.274145	6.724222
_cons	-.178112	.7874025	-0.23	0.821	-1.72161	1.365386
sigma_u	15.891168					
sigma_e	44.885491					
rho	.11138194	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia.

Anexo 5 Panel datos efectos fijos robusto $IM=ROE$.

```
. xtreg im roe, fe vce (cluster nit)

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =   68728
Group variable: nit                   Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0000                Obs per group:  min =    8
      between = .                      avg =             8.0
      overall = 0.0000                 max =             8

corr(u_i, Xb) = -0.3540                F(1,8590)       =    1.39
                                          Prob > F        =    0.2387

                                (Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)
```

im	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	1.23e-06	1.05e-06	1.18	0.239	-8.19e-07	3.29e-06
_cons	.3087496	3.71e-07	8.3e+05	0.000	.3087488	.3087503
sigma_u	.00001961					
sigma_e	.03796172					
rho	2.668e-07	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia.

Anexo 6 Panel datos efectos aleatorios $ROE=IM$.

```
. xtreg roe im, re

Random-effects GLS regression      Number of obs   =   68728
Group variable: nit               Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0000                Obs per group:  min =    8
      between = 0.0000                 avg =             8.0
      overall = 0.0000                 max =             8

corr(u_i, X) = 0 (assumed)          Wald chi2(1)    =    0.13
                                          Prob > chi2     =    0.7205
```

roe	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
im	1.725039	4.821613	0.36	0.721	-7.725149	11.17523
_cons	-.178112	1.498513	-0.12	0.905	-3.115144	2.75892
sigma_u	.83113877					
sigma_e	44.885491					
rho	.00034276	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia.

Anexo 13 test Hausman IM ROE.

```
. hausman fel rel
```

	Coefficients			
	(b) fel	(B) rel	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
roe	1.23e-06	1.08e-06	1.55e-07	1.67e-06

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(1) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 0.01
 Prob>chi2 = 0.9263

Fuente: elaboración propia.

Anexo 14 Panel efectos fijos ROE valor pagado de impuesto

```
. xtreg roe imp, fe
```

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: nit

Number of obs = 68728
 Number of groups = 8591

R-sq: within = 0.0000
 between = 0.0000
 overall = 0.0000

Obs per group: min = 8
 avg = 8.0
 max = 8

corr(u_i, Xb) = -0.0006
 F(1, 60136) = 0.20
 Prob > F = 0.6584

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
imp	3.47e-08	7.84e-08	0.44	0.658	-1.19e-07 1.88e-07
_cons	.3397944	.1744114	1.95	0.051	-.0020525 .6816412
sigma_u	15.891166				
sigma_e	44.885466				
rho	.11138203	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u_i=0: F(8590, 60136) = 1.00 Prob > F = 0.4317

Fuente: elaboración propia.

Anexo 15 Panel datos efectos fijos valor pagado impuesto ROE

```
. xtreg imp roe, fe
```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: nit

Number of obs = 68728
Number of groups = 8591

R-sq: within = 0.0000
between = 0.0000
overall = 0.0000

Obs per group: min = 8
avg = 8.0
max = 8

corr(u_i, Xb) = 0.0000

F(1, 60136) = 0.20
Prob > F = 0.6584

imp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	93.75017	212.0227	0.44	0.658	-321.8151	509.3154
_cons	423831.1	8902.352	47.61	0.000	406382.5	441279.8
sigma_u	1152523.6					
sigma_e	2333759.7					
rho	.19606799	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(8590, 60136) = 1.95 Prob > F = 0.0000

Fuente: elaboración propia.

Anexo 16 Panel datos efectos fijos robusto ROE valor pagos impuesto

```
. xtreg roe imp, fe vce (cluster nit)
```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: nit

Number of obs = 68728
Number of groups = 8591

R-sq: within = 0.0000
between = 0.0000
overall = 0.0000

Obs per group: min = 8
avg = 8.0
max = 8

corr(u_i, Xb) = -0.0006

F(1, 8590) = 1.03
Prob > F = 0.3098

(Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)

roe	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
imp	3.47e-08	3.41e-08	1.02	0.310	-3.23e-08	1.02e-07
_cons	.3397944	.0144726	23.48	0.000	.3114247	.3681641
sigma_u	15.891166					
sigma_e	44.885466					
rho	.11138203	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia.

Anexo 17 Panel datos efectos fijos robusto valor pagado impuesto ROE

```
. xtreg imp roe, fe vce (cluster nit)

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =   68728
Group variable: nit                       Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0000                    Obs per group:  min =    8
        between = 0.0000                  avg =           8.0
        overall = 0.0000                  max =           8

corr(u_i, Xb) = 0.0000                    F(1,8590)       =    1.81
                                                Prob > F        =    0.1791
```

(Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)

imp	Robust					
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	93.75017	69.77641	1.34	0.179	-43.02834	230.5287
_cons	423831.1	24.7353	1.7e+04	0.000	423782.6	423879.6
sigma_u	1152523.6					
sigma_e	2333759.7					
rho	.19606799	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia.

Anexo 18 Panel datos efectos mixtos ROE=IM.

```

. xtmixed roe im || nit: im

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

Iteration 0:  log likelihood = -359145.03
Iteration 1:  log likelihood = -358963.62
Iteration 2:  log likelihood = -358961.88
Iteration 3:  log likelihood = -358960.87
Iteration 4:  log likelihood = -358960.87

Computing standard errors:

Mixed-effects ML regression              Number of obs      =      68728
Group variable: nit                     Number of groups   =      8591

                                         Obs per group: min =         8
                                         avg =                8.0
                                         max =                8

                                         Wald chi2(1)       =         0.13
Log likelihood = -358960.87              Prob > chi2        =         0.7190
    
```

roe	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
im	1.725039	4.793797	0.36	0.719	-7.670631	11.12071
_cons	-.178112	1.488803	-0.12	0.905	-3.096112	2.739888

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
nit: Independent				
sd(im)	16.59113	1.384269	14.08824	19.53869
sd(_cons)	6.78e-06	.0004098	2.36e-57	1.95e+46
sd(Residual)	44.59543	.1285879	44.34411	44.84817


```

LR test vs. linear regression:          chi2(2) =    39.80  Prob > chi2 = 0.0000

Note: LR test is conservative and provided only for reference.
    
```

Fuente: elaboración propia.

Anexo 19 Panel datos efectos mixtos IM=ROE.

```
. xtmixed im roe || nit: roe

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

Iteration 0:  log likelihood = 131647.58 (not concave)
Iteration 1:  log likelihood = 131648.04 (not concave)
Iteration 2:  log likelihood = 131659.06 (not concave)
Iteration 3:  log likelihood = 131695.87
Iteration 4:  log likelihood = 131880.89
Iteration 5:  log likelihood = 131886.57 (not concave)
Iteration 6:  log likelihood = 131888.63 (not concave)
Iteration 7:  log likelihood = 131889.41
Iteration 8:  log likelihood = 131889.87
Iteration 9:  log likelihood = 131889.87

Computing standard errors:

Mixed-effects ML regression              Number of obs      =      68728
Group variable: nit                     Number of groups   =      8591

                                         Obs per group: min =         8
                                         avg =                8.0
                                         max =                8

                                         Wald chi2(1)       =         0.13
Log likelihood = 131889.87              Prob > chi2        =         0.7206
```

im	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
roe	1.08e-06	3.02e-06	0.36	0.721	-4.83e-06	6.99e-06
_cons	.3087496	.0001355	2279.36	0.000	.3084841	.3090151

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
nit: Independent			
sd(roe)	3.77e-09	.	.
sd(_cons)	1.03e-12	.	.
sd(Residual)	.0355097	.	.

LR test vs. linear regression: chi2(2) = 0.00 Prob > chi2 = 1.0000

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

Fuente: elaboración propia.

RELACIÓN ENTRE EL IMPUESTO A LA RENTA Y LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS

Anexo 20 MCO agrupados robusto ROE IM y IM ROE

```
. reg im roe, vce (cluster nit)
```

Linear regression

Number of obs = 68728
F(1, 8590) = 1.39
Prob > F = 0.2388
R-squared = 0.0000
Root MSE = .03551

(Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	1.08e-06	9.16e-07	1.18	0.239	-7.16e-07	2.88e-06
_cons	.3087496	4.56e-07	6.8e+05	0.000	.3087487	.3087505

```
. reg imp roe, vce (cluster nit)
```

Linear regression

Number of obs = 68728
F(1, 8590) = 0.69
Prob > F = 0.4068
R-squared = 0.0000
Root MSE = 2.5e+06

(Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe	93.763	113.0149	0.83	0.407	-127.7734	315.2994
_cons	423831.1	12432.47	34.09	0.000	399460.5	448201.8

Fuente: elaboración propia.

Anexo 21 Panel datos efectos fijos descomposición ROE

```
. xtreg roe im imp mu ra mc, fe
```

Fixed-effects (within) regression

Number of obs = 68728
Number of groups = 8591

R-sq: within = 0.0098
between = 0.0004
overall = 0.0021

Obs per group: min = 8
avg = 8.0
max = 8

F(5, 60132) = 119.28
Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = -0.4264

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
im	10.24931	4.812274	2.13	0.033	.8172341	19.68138
imp	-2.79e-08	7.81e-08	-0.36	0.721	-1.81e-07	1.25e-07
mu	7.24e-09	2.67e-06	0.00	0.998	-5.23e-06	5.25e-06
ra	6.23763	.2554906	24.41	0.000	5.736867	6.738392
mc	1.05e-07	2.88e-06	0.04	0.971	-5.54e-06	5.75e-06
_cons	-9.866584	1.543109	-6.39	0.000	-12.89108	-6.842084
sigma_u	18.017468					
sigma_e	44.666083					
rho	.13994517	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(8590, 60132) = 1.07 Prob > F = 0.0000

Fuente: elaboración propia.

Anexo 22 Panel datos efectos fijos robusto descomposición ROE

```
. xtreg roe im imp mu ra mc, fe vce (cluster nit)

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =   68728
Group variable: nit                          Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0098                      Obs per group: min =    8
        between = 0.0004                      avg =           8.0
        overall = 0.0021                      max =           8

corr(u_i, Xb) = -0.4264                      F(5,8590)       =    5.48
                                                Prob > F        =    0.0000

                                (Std. Err. adjusted for 8591 clusters in nit)
```

roe	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
im	10.24931	8.640822	1.19	0.236	-6.68878	27.18739
imp	-2.79e-08	6.13e-08	-0.45	0.649	-1.48e-07	9.23e-08
mu	7.24e-09	5.58e-08	0.13	0.897	-1.02e-07	1.17e-07
ra	6.23763	5.868008	1.06	0.288	-5.265075	17.74033
mc	1.05e-07	1.97e-07	0.53	0.596	-2.82e-07	4.91e-07
_cons	-9.866584	9.200869	-1.07	0.284	-27.9025	8.16933
sigma_u	18.017468					
sigma_e	44.666083					
rho	.13994517	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia.

Anexo 23 Panel datos efectos aleatorios descomposición ROE

```
. xtreg roe im imp mu ra mc, re

Random-effects GLS regression              Number of obs   =   68728
Group variable: nit                          Number of groups =   8591

R-sq:  within = 0.0098                      Obs per group: min =    8
        between = 0.0004                      avg =           8.0
        overall = 0.0021                      max =           8

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                  Wald chi2(5)    =   145.79
                                                Prob > chi2     =    0.0000
```

roe	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
im	3.533687	4.817249	0.73	0.463	-5.907948	12.97532
imp	-1.23e-09	6.94e-08	-0.02	0.986	-1.37e-07	1.35e-07
mu	-4.10e-08	2.51e-06	-0.02	0.987	-4.96e-06	4.88e-06
ra	1.328081	.1101137	12.06	0.000	1.112262	1.5439
mc	7.29e-08	2.71e-06	0.03	0.979	-5.23e-06	5.38e-06
_cons	-2.241005	1.505933	-1.49	0.137	-5.192579	.7105689
sigma_u	1.7803227					
sigma_e	44.666083					
rho	.00158618	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia.

Anexo 24 test Breusch y Pagan descomposición ROE

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

roe[nit,t] = Xb + u[nit] + e[nit,t]

Estimated results:
-----

```

	Var	sd = sqrt(Var)
roe	2015.372	44.8929
e	1995.059	44.66608
u	3.169549	1.780323

```

Test:   Var(u) = 0
        chibar2(01) =    0.91
        Prob > chibar2 =    0.1702

```

Fuente: elaboración propia

Anexo 25 test Hausman descomposición ROE

```
hausman fe re

Note: the rank of the differenced variance matrix (2) does not equal the number
      expect, or there may be problems computing the test.  Examine the output
      consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar

----- Coefficients -----

```

	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
im	10.24931	3.533687	6.71562	.
imp	-2.79e-08	-1.23e-09	-2.67e-08	3.59e-08
mu	7.24e-09	-4.10e-08	4.82e-08	9.18e-07
ra	6.23763	1.328081	4.909549	.2305437
mc	1.05e-07	7.29e-08	3.16e-08	9.89e-07

```

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test:   Ho:   difference in coefficients not systematic

        chi2(2) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
            =    453.50
        Prob>chi2 =    0.0000
        (V_b-V_B is not positive definite)

```

Fuente: elaboración propia