



Inversión en Infraestructura Escolar y sus Efectos en el Mercado Educativo

Fabiola Alba^{1,2} Denys Casiano⁴ Juan Cisneros³ Sarita Oré^{1,3}

¹ Teachers College, Columbia University

² Pontificia Universidad Católica del Perú

³ Universidad Nacional Mayor de San Marcos

⁴ Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

Instituciones comprometidas con el conocimiento

Platinum

FUNDACIÓN
M. J. Bustamante De La Fuente

Oro



BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ



BID



GRUPO BANCO MUNDIAL

Plata



Naciones
Unidas

Con el apoyo de



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE



UNFPA



USAID

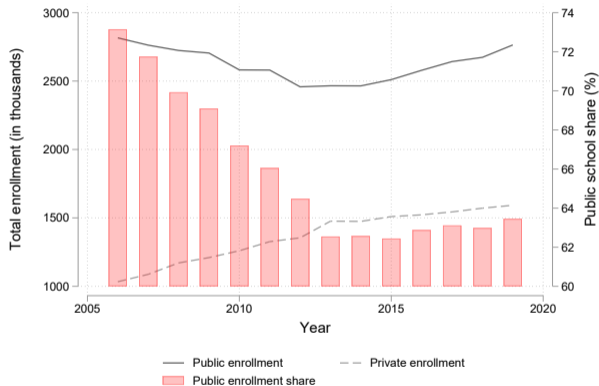
DEL PARLAMENTO DE LAS AMÉRICAS
UNIDOS DE AMÉRICA



UN WOMEN

Motivación

- ▶ Políticas de liberalización del sector educativo incrementaron la oferta de colegios.
- ▶ Ausencia de regulación de la oferta privada y la falta de inversión pública → disminución de la calidad educativa.
- ▶ Los colegios públicos perdieron matrícula y su reputación decayó por casi 2 décadas.



Infraestructura como política para mejorar la calidad educativa

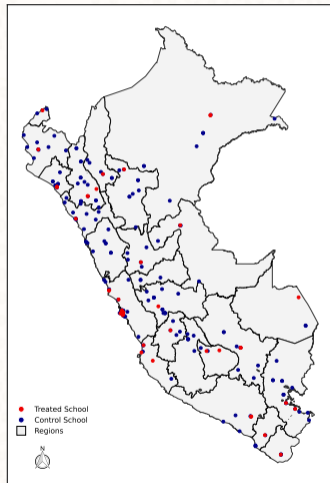
- ▶ Una manera de mejorar la calidad de la educación es mediante la provisión de infraestructura escolar.
- ▶ En Perú, el gobierno implementó una política de mejora de colegios a inicios de los 2010s.
- ▶ Sin embargo, los efectos de esta construcción, dado que fueron de gran inversión, pueden expandirse a las escuelas cercanas.



- ▶ ¿Cuáles son los efectos directos de la inversión en infraestructura educativa pública en la matrícula y rendimiento académico estudiantil?
- ▶ ¿Cuáles son los efectos indirectos de la inversión en infraestructura educativa pública en las escuelas competidoras en términos de permanencia en el mercado educativo, matrícula y rendimiento académico estudiantil?

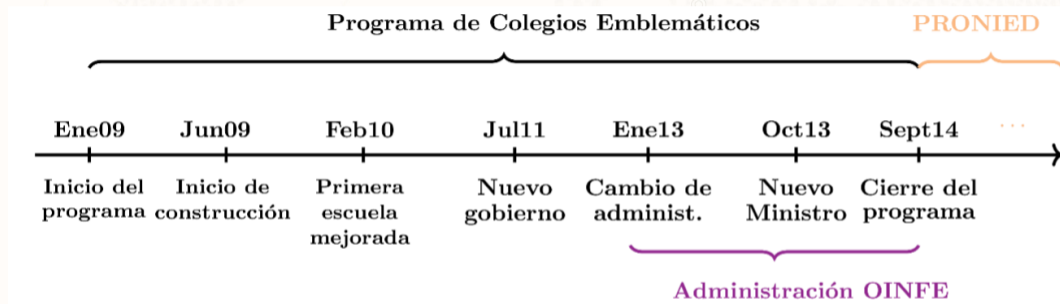


- ▶ Periodo: 2009 - 2014
- ▶ Objetivo: renovación y equipamiento de 238 colegios emblemáticos.
 - ▶ Importante: No se incrementa la capacidad del colegio.
- ▶ Nivel educativo: primaria y secundaria.
- ▶ Ubicación: 74.8 % en ciudades principales.
- ▶ Al 2014, solo 91 colegios habían terminado su 1ra obra. Tratados por año



Linea de Tiempo

Nuestro estudio se enfoca en el periodo 2009-2014.



PRONIED:

1. Focalización por criterios de necesidad de escuela (1er Censo de infraestructura - 2014).
2. Proceso descentralizado → participan gobiernos locales, escuelas y familias.



- ▶ Metodología: Diferencias en Diferencias con tratamiento escalonado. Ecuaciones
Data Stats
- ▶ Outcomes: cierre del colegio, matricula, deserción escolar, pruebas estandarizadas.
- ▶ Efectos Directos: Comparación entre escuelas emblemáticas, tratadas vs. controles.
- ▶ Efectos Indirectos: Comparación entre escuelas competidoras cercanas a las escuelas emblemáticas, tratadas vs. controles.
 - ▶ Construimos mcdos. relevantes Ilustración
 - ▶ Tratamiento a nivel de mcdo.



Resultados



- ▶ No hay efectos en abandono escolar o pruebas estandarizadas (matemáticas/lectura). Event study

	Matrícula (%) (1)	Deserción (%) (2)	Lectura z-score (4)	Matemáticas z-score (5)
SchInfr x Post	21.952 (26.524)	0.009 (0.241)	-0.037 (0.130)	-0.064 (0.073)
Var. Dep. (media)	1014.53	3.06	0.48	0.32
Observaciones	2286.00	2261.00	759.00	759.00



- ▶ Colegios privados:
 - ▶ Matrícula promedio disminuye en 8 %.

- ▶ Colegios públicos tradicionales:
 - ▶ Matrícula promedio disminuye en 8.8 %.

Event Study

	School exit (1)	Total non-conditional Enrollment (2)	Total conditional Enrollment (3)
A. Colegios Privados Competidores			
SchInfr x Post	0.008 (0.013)	-7.515*** (2.537)	-9.897*** (3.008)
Var. Dep. (media)	0.17	97.56	122.28
Observaciones	36100.00	36100.00	27534.00
B. Colegios Públicos Competidores			
SchInfr x Post	0.002 (0.008)	-40.870*** (6.469)	-41.287*** (6.576)
Var. Dep. (media)	0.02	460.45	470.53
Observaciones	15863.00	15863.00	15501.00
Colegio FE	Sí	Sí	Sí
Año FE	Sí	Sí	Sí
Market Time Trends	Sí	Sí	Sí

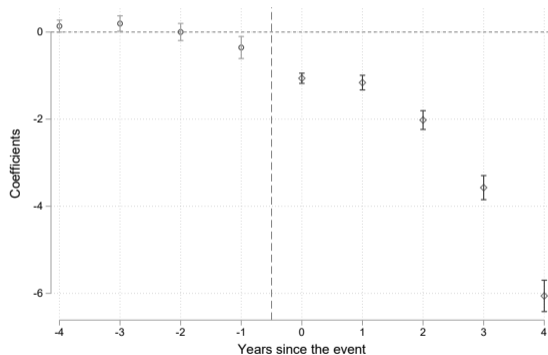
Standard errors in parentheses. Errors clustered at the school level.

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$



Efecto Indirecto en la Proporción de Matrícula Pública

La proporción de la matrícula pública cae en promedio en 1.3 p.p.



	Participación de la matrícula pública	Participación de la matrícula pública+
	(1)	(2)
SchInfr x Post	-1.348*** (0.071)	-1.891*** (0.087)
Var. Dep. (media)	77.82	73.93
Observaciones	15,863	15,863
Colegio FE	Sí	Sí
Año FE	Sí	Sí

+ No incluye a los colegios emblemáticos.



- ▶ Grupos analizados: nivel educativo, nivel de competencia en la región (alto/bajo), Lima/No Lima, calidad educativa* (alta/baja).
- ▶ Cierre de colegios: **Figuras**
 - ▶ Escuelas Privadas: Mayor salida de colegios de baja calidad (13.8%).
- ▶ Matrícula: **Figuras**
 - ▶ Escuelas Privadas: las escuelas de baja calidad pierden mas estudiantes (-23 vs. -6)
 - ▶ Escuelas Publicas: las escuelas de Lima Metropolitana pierden mas estudiantes (-94 vs. -22).

*Solo disponible para colegios primaria. Calidad se define como encima/Debajo de la mediana en lectura (z-score) en 2007.



- ▶ Colegios privados: Puntaje en matemáticas cae en 0.11σ
- ▶ Colegios públicos tradicionales: Puntaje en lectura cae en 0.11σ Event study

	Deserción no condicional (%) (1)	Deserción condicional (%) (2)	Lectura no condicional z-score (3)	Lectura condicional z-score (4)	Matemáticas no condicional z-score (5)	Matemáticas condicional z-score (6)
A. Colegios privados competidores						
SchInfr x Post	0.122 (0.170)	0.254 (0.155)	-0.050 (0.036)	-0.045 (0.036)	-0.113*** (0.043)	-0.114*** (0.044)
Var. Dep (media)	1.844	1.791	0.455	0.472	0.172	0.191
Observaciones	28,674	25,906	12,951	12,191	12,958	12,198
B. Colegios Públicos competidores						
SchInfr x Post	0.366* (0.201)	0.369* (0.201)	-0.107*** (0.037)	-0.108*** (0.037)	-0.059 (0.045)	-0.062 (0.045)
Var. Dep (media)	4.248	4.224	-0.046	-0.043	0.101	0.103
Observaciones	15,441	15,326	8,744	8,702	8,739	8,697
Colegio FE	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Año FE	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Market Time Trends	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí



Exploramos los ajustes en los inputs educativos:

- ▶ Profesores: No. personal administrativo, No. profesores, género, rol, nivel educativo, tipo de contrato. [Table: results](#) → No es un mecanismo plausible
- ▶ Infraestructura: acceso a servicios básicos, No. salones, salones en buenas condiciones, áreas auxiliares. [Table: results](#) → No es un mecanismo plausible



- ▶ Evaluamos el Programa de Colegios Emblemáticos (2009 - 2014), programa predecesor del PRONIED. En particular, medimos cuales son los efectos directos en los colegios emblemáticos, y los efectos indirectos que este Programa tiene el mercado educativo.
- ▶ No encontramos efectos significativos de una mejor infraestructura en los resultados académicos de los estudiantes de las escuelas beneficiarias.
- ▶ Sin embargo, encontramos efectos indirectos a nivel de mercado, lo que sugiere que existe un mecanismo de competencia.
 - ▶ Este es el primer trabajo que documenta los efectos indirectos de este programa a nivel de mercado.
 - ▶ Existe una mayor probabilidad de que las escuelas privadas salgan del mercado, especialmente aquellas de baja calidad.



- ▶ Invertir en colegios que están en mejores condiciones con otros puede tener un efecto opuesto sobre aquellos que no reciben la ayuda.
 - ▶ Se recomienda hacer targeting para el apoyo a las escuelas que están en peores condiciones.
- ▶ La literatura sugiere que donde hay mayor competencia, se espera que los privados reaccionen. Sin embargo, en este caso, no reaccionaron mejorando su calidad sino saliendo del mercado.
 - ▶ Se recomienda aumentar las plazas en los colegios públicos para recibir a los estudiantes que salen de estas escuelas.





Inversión en Infraestructura Escolar y sus Efectos en el Mercado Educativo

Fabiola Alba^{1,2} Denys Casiano⁴ Juan Cisneros³ Sarita Oré^{1,3}

¹ Teachers College, Columbia University

² Pontificia Universidad Católica del Perú

³ Universidad Nacional Mayor de San Marcos

⁴ Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

Instituciones comprometidas con el conocimiento

Platinum

FUNDACIÓN
M. J. Bustamante De La Fuente

Oro



BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ



BID



GRUPO BANCO MUNDIAL

Plata



Naciones
Unidas

Con el apoyo de



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE



UNFPA



USAID

DEL PARLAMENTO DE LAS AMÉRICAS
UNIDOS DE AMÉRICA



UN Women

Apéndice



	Emblematic schools			Competing private schools			Competing public schools		
	n	(1) Mean	SD	n	(2) Mean	SD	n	(3) Mean	SD
Panel A. School exit									
School exit	996	0.01	0.08	16064	0.22	0.42	7032	0.02	0.15
Total enrollment	996	1049.44	675.86	16064	87.15	126.10	7,032	483.02	387.82
Panel B. Student's achievement									
Dropout (%)	980	3.77	2.98	11898	2.36	4.81	6,780	5.33	5.17
Math z-score	270	0.35	0.81	4,576	0.26	0.88	3,201	0.00	0.93
Reading z-score	270	0.23	0.80	4,571	0.49	0.77	3,206	-0.08	0.81
Panel C. Teacher variables									
Administrative staff	965	0.87	1.38	12,181	0.38	0.69	6,651	0.49	0.90
Number of teachers	962	18.38	26.43	10,562	7.43	8.10	6,587	10.03	13.45
Female (%)	962	52.74	30.06	10,562	54.73	34.26	6,587	52.73	33.53
With management positions (%)	962	24.79	33.43	10,562	24.83	35.38	6,587	28.63	35.18
With higher education (%)	661	99.78	1.55	8,051	99.71	3.26	4,455	99.29	6.57
With tenure (%)	835	72.62	35.07	8,912	32.62	41.77	5,542	67.63	40.37
Panel D. Infrastructure variables									
Access to basic services (%)	976	92.93	25.64	11,781	92.19	26.83	6,799	84.63	36.07
Number of classrooms	973	31.66	14.17	11,744	11.63	7.06	6,782	16.53	9.60
Classrooms in good condition (%)	973	49.69	36.08	11,744	94.16	18.43	6,781	54.51	37.87
Auxiliary areas (%)	980	76.63	26.83	11,880	55.62	28.96	6,812	50.75	32.15

Balance Table: Emblematic Schools

Balance Table: Competing Schools

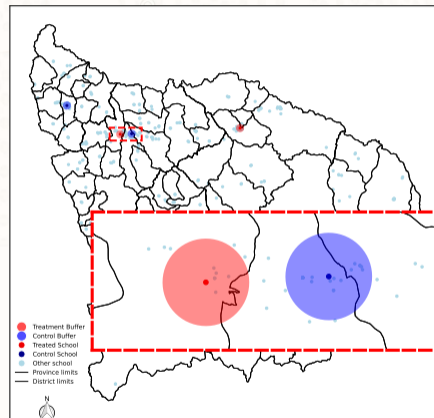
<<



- ▶ Los estudiantes viajan 1.6km en promedio de la escuela al hogar [Stats](#)
- ▶ Nuestros resultados son robustos a distintas especificaciones (1 to 5km)

[Resultados](#)

[<<](#)



Commuting Distance to School

	N	Mean	SD	Min	Max
A. Total					
Walking distance (km)	45,516	1.17	1.01	0.00	4.83
Distance traveled by bicycle (km)	914	3.92	2.61	0.00	10.00
Distance traveled by motorcycle (km)	3,191	4.06	2.56	0.00	13.75
Distance traveled by car (km)	2,637	4.44	3.20	0.00	13.75
Distance traveled by bus (km)	4,473	4.57	3.42	0.00	14.00
Average distance traveled (km)	53,146	1.64	1.77	0.00	14.00
B. Main cities					
Walking distance (km)	4,387	1.13	0.97	0.00	4.58
Distance traveled by bicycle (km)	98	4.40	2.74	0.00	10.00
Distance traveled by motorcycle (km)	697	4.20	2.57	0.00	13.75
Distance traveled by car (km)	503	4.77	3.28	0.00	13.75
Distance traveled by bus (km)	1,118	5.33	3.02	0.00	13.75
Average distance traveled (km)	5,958	2.25	2.29	0.00	12.50
C. Non-main cities					
Walking distance (km)	41,129	1.17	1.01	0.00	4.83
Distance traveled by bicycle (km)	816	3.86	2.60	0.00	10.00
Distance traveled by motorcycle (km)	2,494	4.01	2.56	0.00	13.75
Distance traveled by car (km)	2,134	4.38	3.18	0.00	13.75
Distance traveled by bus (km)	3,355	4.31	3.51	0.00	14.00
Average distance traveled (km)	47,188	1.57	1.68	0.00	14.00



Tabla de Balance - Escuelas Emblemáticas

		Control (1)		Tratamiento (2)		
	n	Media	SD	n	Media	SD
<u>Panel A. School outcomes</u>						
School exit	740	0.01	0.10	256	0.00	0.00
Total enrollment	740	946.91	638.55	256	1345.82	694.24
<u>Panel B. Student's Achievement</u>						
Dropout (%)	725	4.02	3.03	255	3.07	2.70
Math z-score	202	0.31	0.81	68	0.47	0.80
Reading z-score	202	0.16	0.83	68	0.42	0.68
<u>Panel C. Teaching Staff</u>						
Number of teachers	707	17.62	26.64	255	20.48	25.75
Female (%)	707	52.81	30.49	255	52.56	28.90
With higher education (%)	484	99.78	1.46	177	99.78	1.79
With tenure (%)	604	69.36	37.09	231	81.14	27.43
With management positions (%)	707	26.58	34.46	255	19.83	29.90
<u>Panel D. Infrastructure variables</u>						
Access to basic services	724	0.93	0.26	252	0.94	0.24
Number of classrooms	722	29.75	12.87	251	37.17	16.18
Classrooms in good condition (%)	722	48.41	35.95	251	53.37	36.27
Auxiliary areas (%)	728	0.75	0.27	252	0.81	0.26



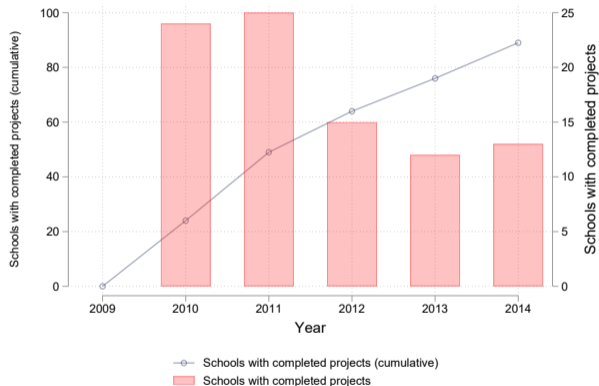
Tabla de Balance - Escuelas Privadas (2km)

	Control			Tratamiento		
	n	Media	SD	n	Media	SD
<u>Panel A. School outcomes</u>						
School exit	9870	0.22	0.41	6194	0.23	0.42
Total enrollment	9870	82.97	120.84	6194	93.81	133.80
<u>Panel B. Student's Achievement</u>						
Dropout (%)	7328	2.40	4.89	4570	2.31	4.68
Math z-score	2814	0.23	0.88	1762	0.31	0.86
Reading z-score	2811	0.43	0.79	1760	0.60	0.73
<u>Panel C. Teaching Staff</u>						
Number of teachers	6487	7.32	7.45	4075	7.61	9.03
Female (%)	6487	54.91	34.08	4075	54.46	34.54
With higher education (%)	5019	99.73	2.98	3032	99.68	3.68
With tenure (%)	5526	31.05	41.32	3386	35.18	42.39
With management positions (%)	6487	23.83	34.76	4075	26.42	36.28
<u>Panel D. Infrastructure variables</u>						
Access to basic services	7335	0.93	0.26	4446	0.91	0.29
Number of classrooms	7327	11.36	6.90	4417	12.08	7.30
Classrooms in good condition (%)	7327	93.55	19.26	4417	95.16	16.91
Auxiliary areas (%)	7366	0.56	0.29	4514	0.55	0.29



- ▶ Definición del evento:
 1. Inicio de la construcción.
 2. 1er proyecto es finalizado y disponible.
 3. Todo el proyecto de construcción finaliza.

- ▶ Al 2014, solo 91 de las 238 escuelas emblemáticas fueron tratadas.



- ▶ Efectos directos en escuelas del programa:

$$y_{it} = \alpha_j + \omega_t + \theta_{it}1[\text{SchInfr}_j\text{xPost}_t] + X_{it} + \eta_{it} \quad (1)$$

- ▶ Efectos Indirectos a nivel de mercado relevante:

- ▶ Mercados Relevantes (buffers) para 238 escuelas.
- ▶ Tratamiento a nivel de mercado: relativo a cuando el proyecto de mejora es concluido.

$$y_{jmt} = \gamma_j + \delta_m + \lambda_t + \beta_{mt}1[\text{SchInfr}_{jm}\text{xPost}_t] + X_{jt} + \epsilon_{jmt} \quad (2)$$

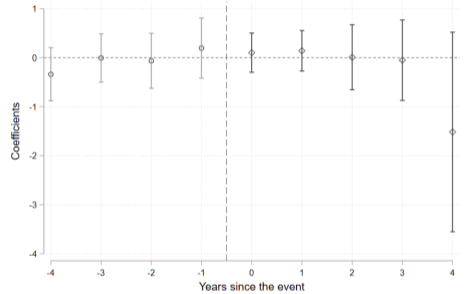
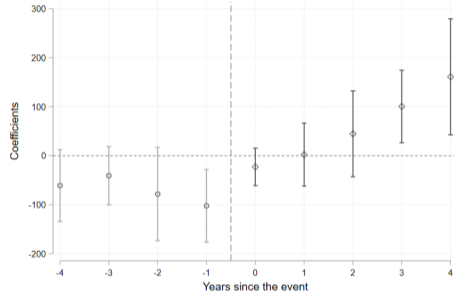
- ▶ Variables de Resultado: salida de escuelas, matrícula, tasas de deserción y pruebas estandarizadas. <<



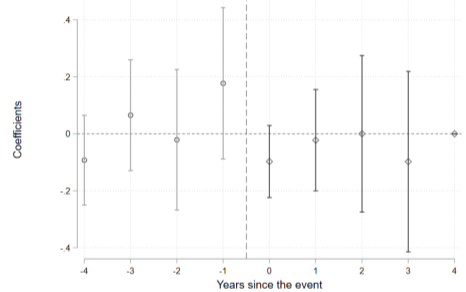
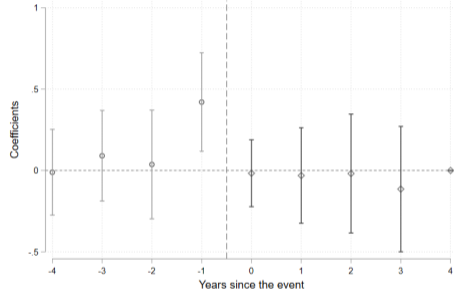
- ▶ Panel de escuelas:
 - ▶ Datos del programa (2009 - 2014): Inversión por proyecto, tipo de proyecto de infraestructura, cronograma de construcción por proyecto, especificaciones técnicas de la construcción.
 - ▶ Censuses de escuelas (2006 - 2014): Ubicación GPS, matrícula, salida de la escuela, infraestructura escolar y su estado, información sobre docentes
- ▶ Datos de estudiantes:
 - ▶ 2007-2015: ECE (matemáticas y lectura) para estudiantes de 2do grado.



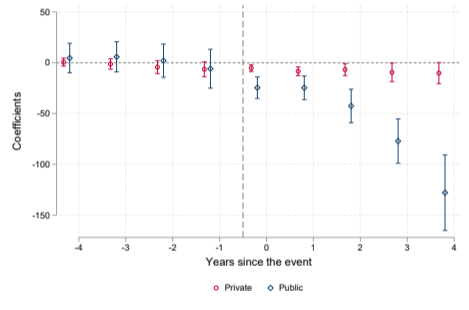
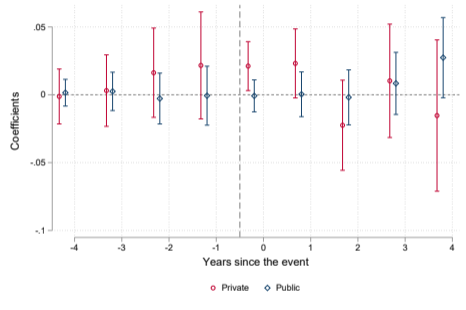
Efecto Directo en Matrícula y Abandono Escolar



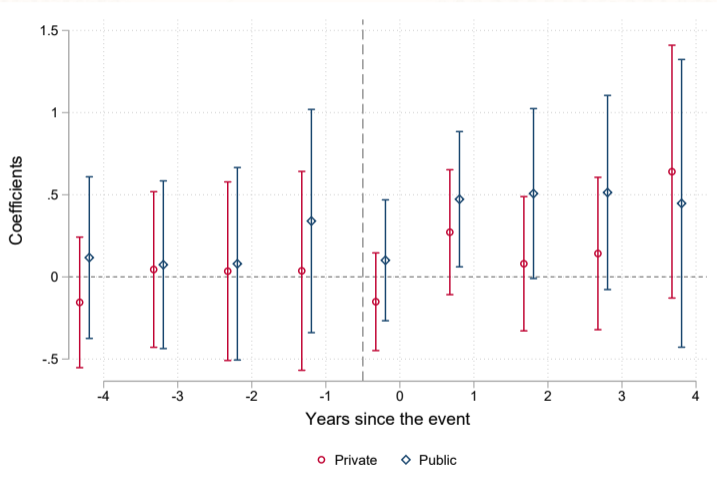
Efecto Directo en Pruebas Estandarizadas



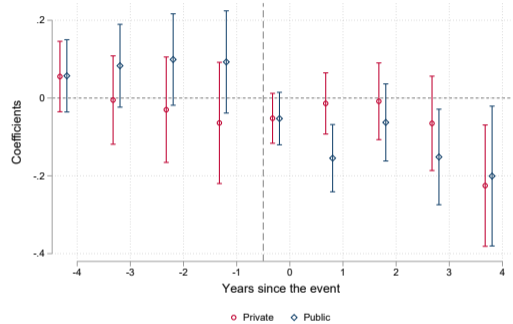
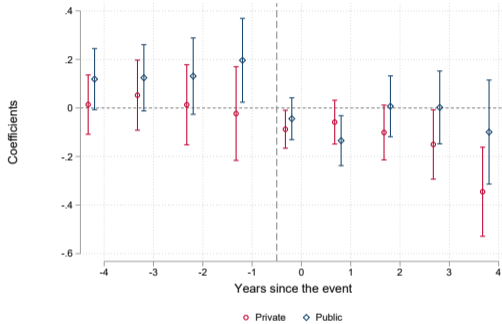
Matrícula y Salida de Colegios



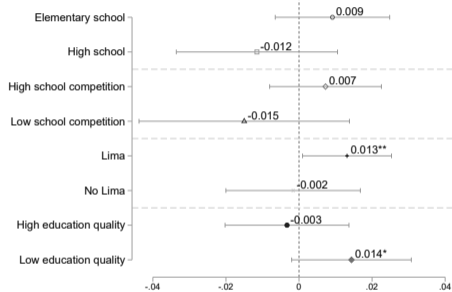
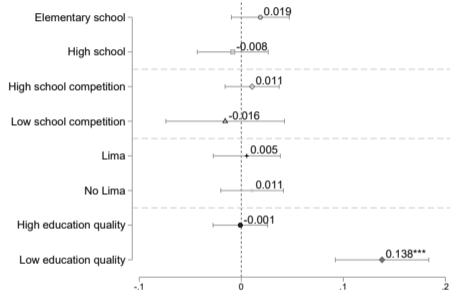
Efecto Indirecto en Abandono Escolar



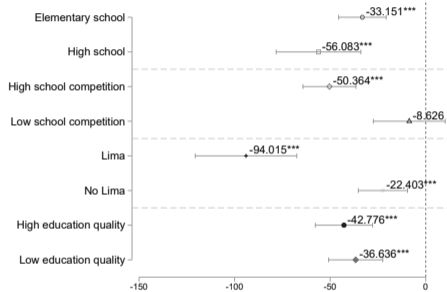
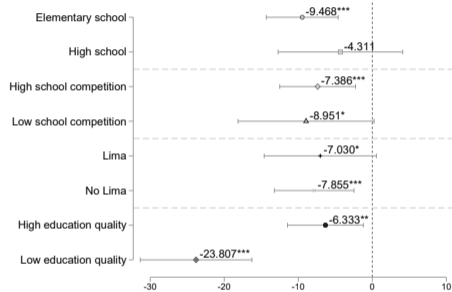
Efecto Indirecto en Pruebas Estandarizadas



Efectos Heterogéneos en Cierre de Escuelas



Efectos Heterogéneos en Matrícula



Efectos en Personal del Colegio

	Adm. Staff (1)	Number of teachers (2)	Female teachers (%) (3)	Management positions (%) (4)	Higher education (%) (5)	Tenure (%) (6)
A. Emblematic Schools						
Treat*Open	-0.011 (0.168)	0.380 (0.821)	2.637 (1.723)	4.323* (2.352)	-0.012 (0.085)	0.507 (2.601)
Dep. Var. Mean	0.49	18.07	55.21	14.49	99.68	74.16
Observations	2,215	2,212	2,094	2,094	1,752	1,897
School FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
B. Private schools nearby						
Treat*Open	-0.023 (0.024)	-0.060 (0.134)	1.277 (1.056)	0.222 (1.050)	0.182 (0.142)	0.350 (1.231)
Dep. Var. Mean	0.207	7.187	56.605	14.035	99.684	35.337
Observations	23,811	23,366	21,941	21,941	19,128	18,634
C. Public schools nearby						
Treat*Open	-0.030 (0.046)	-0.153 (0.159)	-1.681 (1.302)	0.911 (1.337)	-0.051 (0.289)	-1.151 (1.404)
Dep. Var. Mean	0.271	9.763	54.587	16.890	99.437	68.595
Observations	14,884	14,869	13,894	13,894	11,477	12,315
School FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Market Time Trends	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes



Efectos en Infraestructura Escolar

	Acces to basic services (1)	Number of classrooms (2)	Classrooms in good condition (%) (3)	Auxiliary areas (%) (4)
A. Emblematic schools				
Treat*Open	0.004 (0.023)	2.056 (1.330)	19.459*** (5.483)	0.022 (0.028)
Dep. Var. Mean	0.93	32.26	38.97	0.65
Observations	2,229	2,072	2,219	2,256
School FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
B. Private schools nearby				
Treat*Open	0.016 (0.013)	-0.439* (0.251)	-2.397** (1.157)	-0.005 (0.013)
Dep. Var. Mean	0.930	12.166	94.520	0.428
Observations	19,263	16,261	21,836	25,310
C. Public schools nearby				
Treat*Open	0.007 (0.013)	-0.780*** (0.252)	-0.325 (2.306)	0.008 (0.014)
Dep. Var. Mean	0.880	16.926	43.788	0.451
Observations	15,259	14,307	15,207	15,383
School FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Market Time Trends	Yes	Yes	Yes	Yes

