



Capital Humano, Retornos y Calidad de la Educación Superior en Colombia

Juan Esteban Saavedra

Escuela de Gobierno, Universidad de Los Andes

Julio 6 de 2010

Motivación

- Crecimiento y distribución del ingreso de un país dependen de su capital humano (KH)
 - Uso de nuevas tecnologías
 - Innovación y productividad
- ¿Universidades generan KH?
- ¿Importa la calidad universitaria?
- ¿Cuáles insumos universitarios importan en generación de KH?
- ¿Calidad universitaria juega un papel redistributivo?

Motivación

- Son preguntas importantes para diseño de políticas en educación superior y de desarrollo
- Sabemos MUY poco acerca de la respuesta
- La falta de conocimiento sobre el tema surge de dos dificultades:
 - ¿Cómo separar el efecto de la universidad de la influencia que tienen los atributos personales sobre el desempeño académico y laboral?
 - ¿Cómo medir de manera uniforme el KH de los graduados universitarios?

Motivación

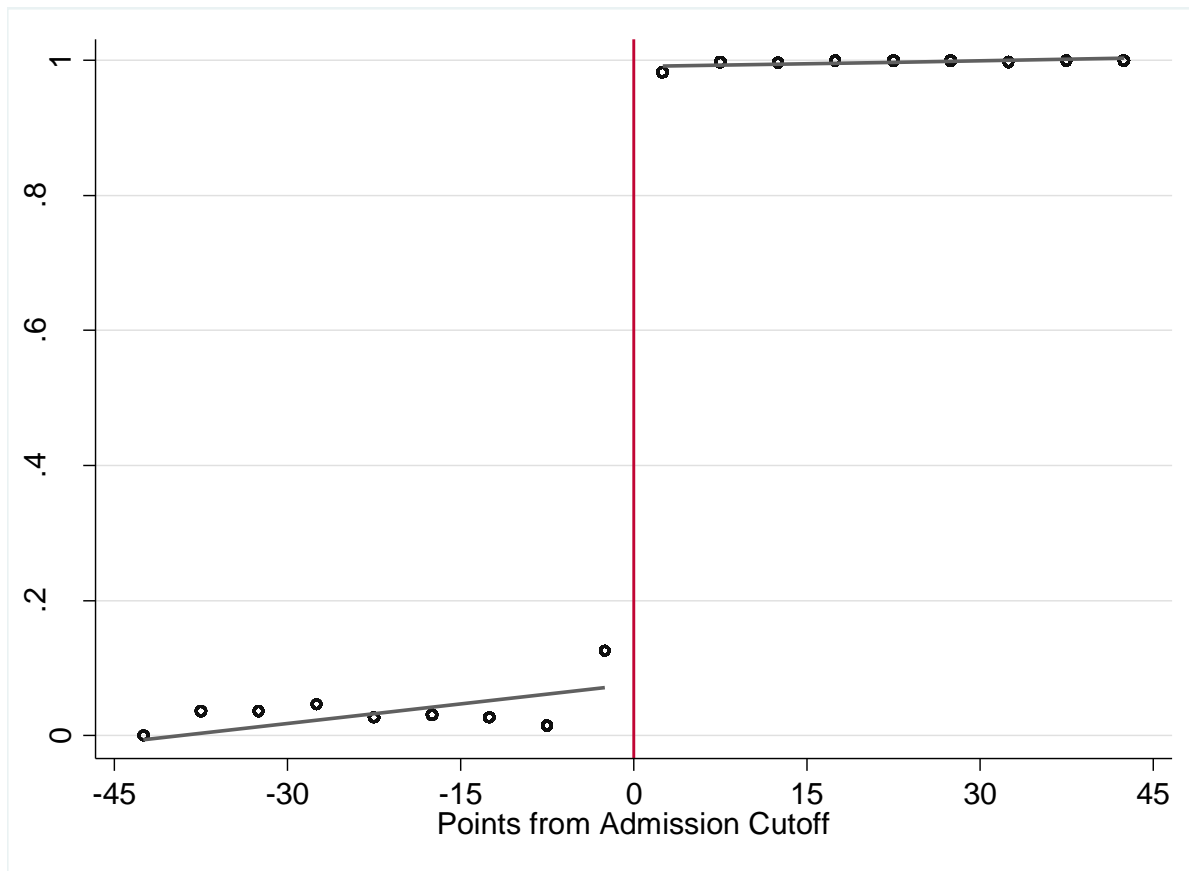
- Contexto colombiano es un “laboratorio” ideal para investigar estas preguntas:
 1. Admisión a universidades de alta calidad determinada (total o parcialmente) por puntajes ICFES
 - Genera variación exógena en insumos cerca de puntajes de corte
 2. Graduados toman examen ECAES
 - Medida uniforme de capital humano
 - Predice desempeño laboral inicial de graduados

Las tres contribuciones del ensayo

1. Evidencia del efecto de la calidad universitaria sobre KH, oportunidades laborales y salarios de graduados
 - ⇒ Dos métodos cuasi-experimentales de discontinuidad (RD)
 - ⇒ RD1: Listas de aplicantes a Los Andes
 - ⇒ RD2: Infiero puntaje corte para 25 universidades selectivas a nivel nacional
 - ⇒ Identifican el efecto combinado del entorno y los recursos para estudiantes marginales

RD 1

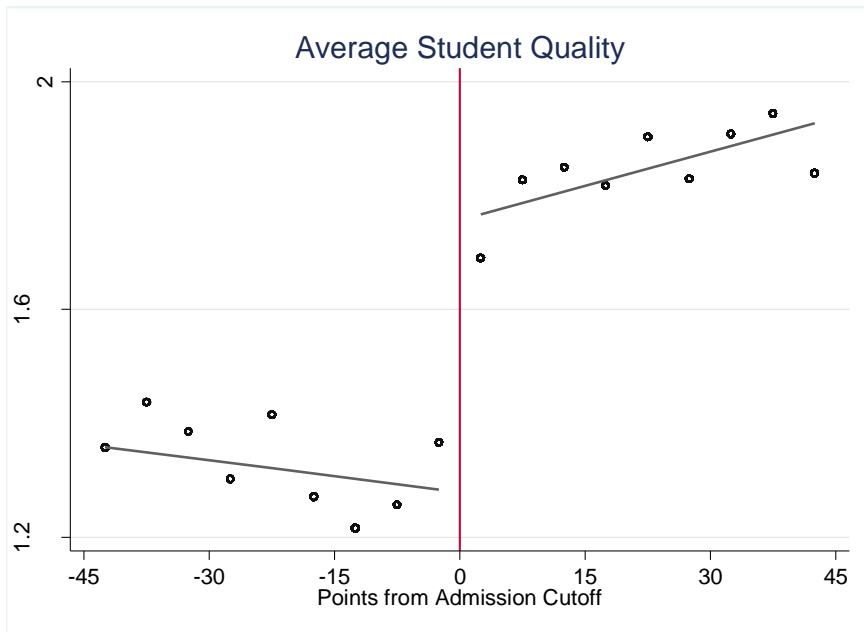
- Listas de admisión a Los Andes
 - Probabilidad de admisión en función de puntaje ICFES



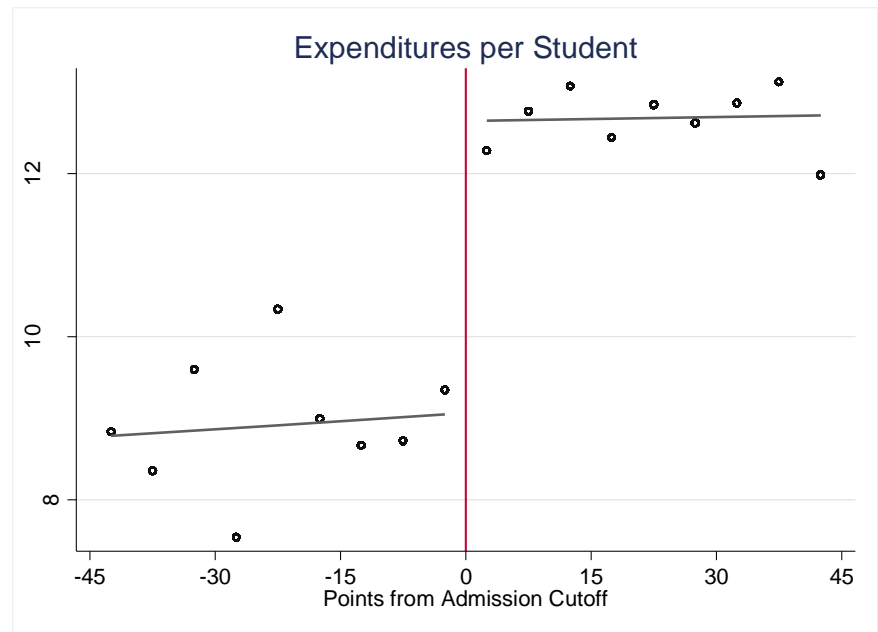
RD 1

- Listas de admisión a Los Andes
 - Variación en calidad de pares y recursos alrededor de puntaje de corte

Pares



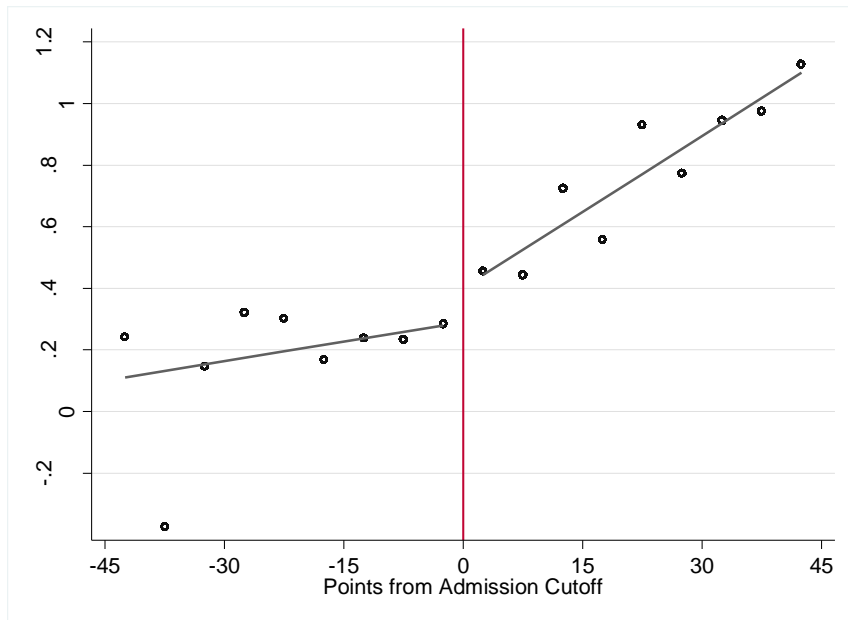
Recursos



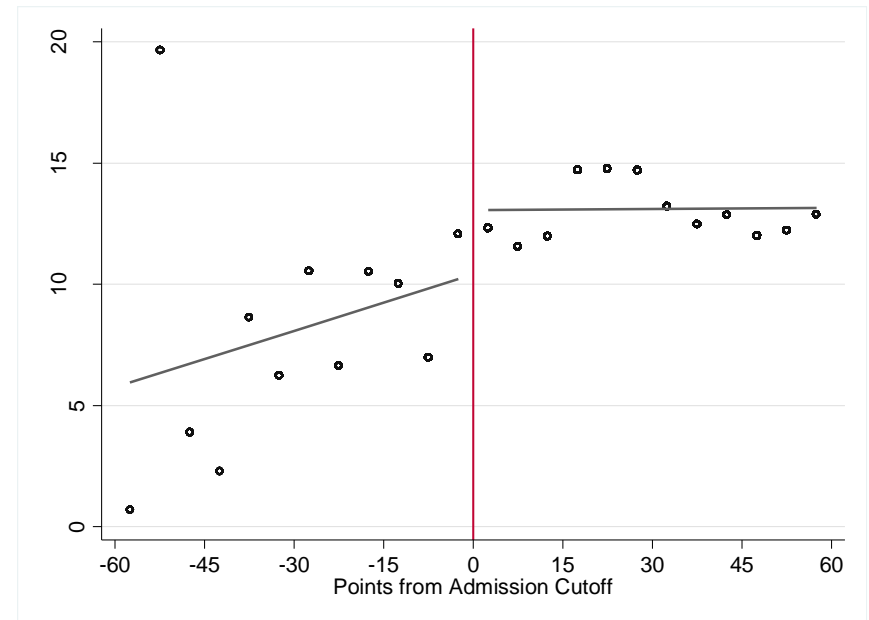
RD 1

- ECAES y salarios iniciales alrededor de puntaje de corte de Los Andes

ECAES



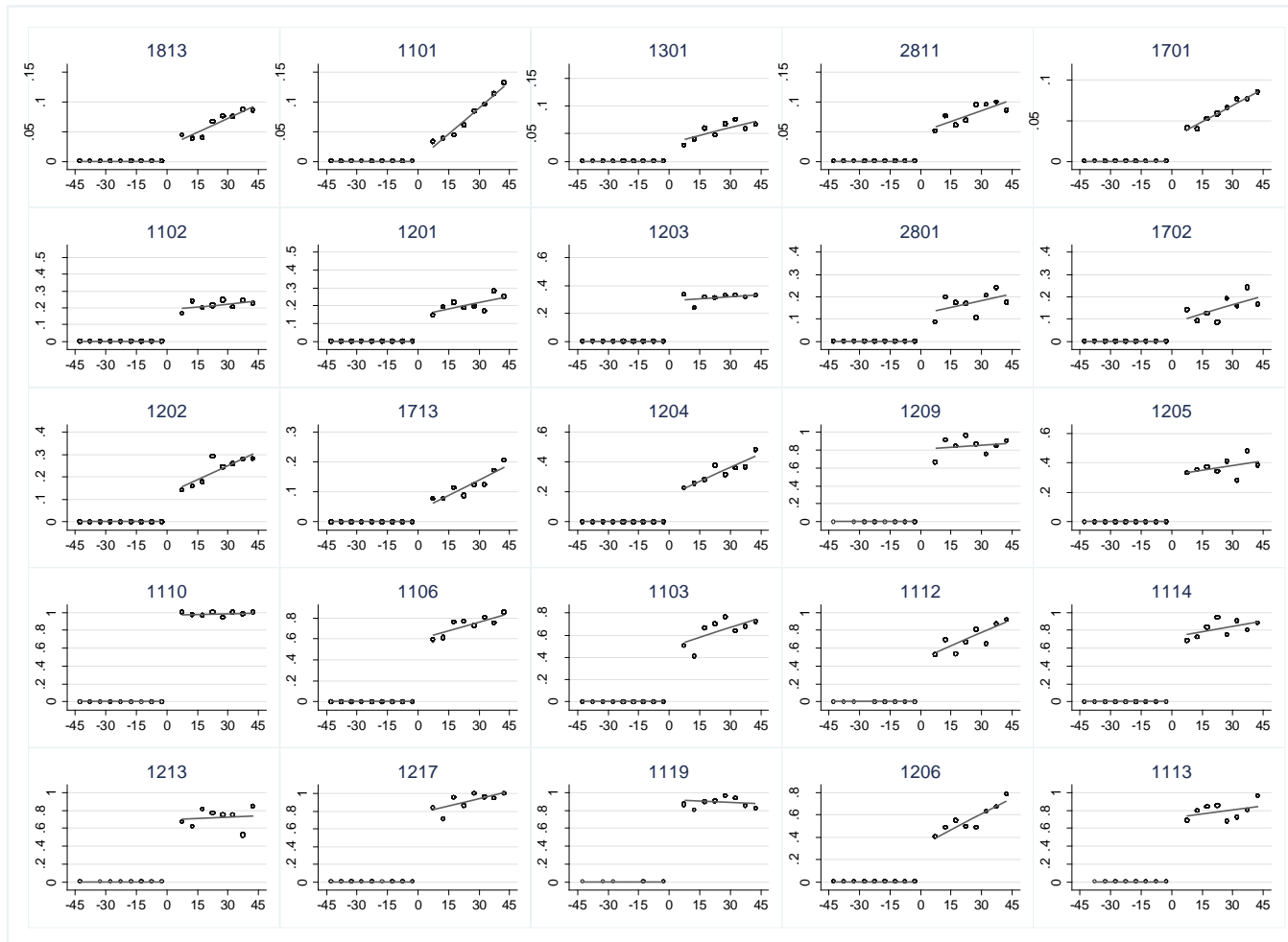
Salarios



RD 2

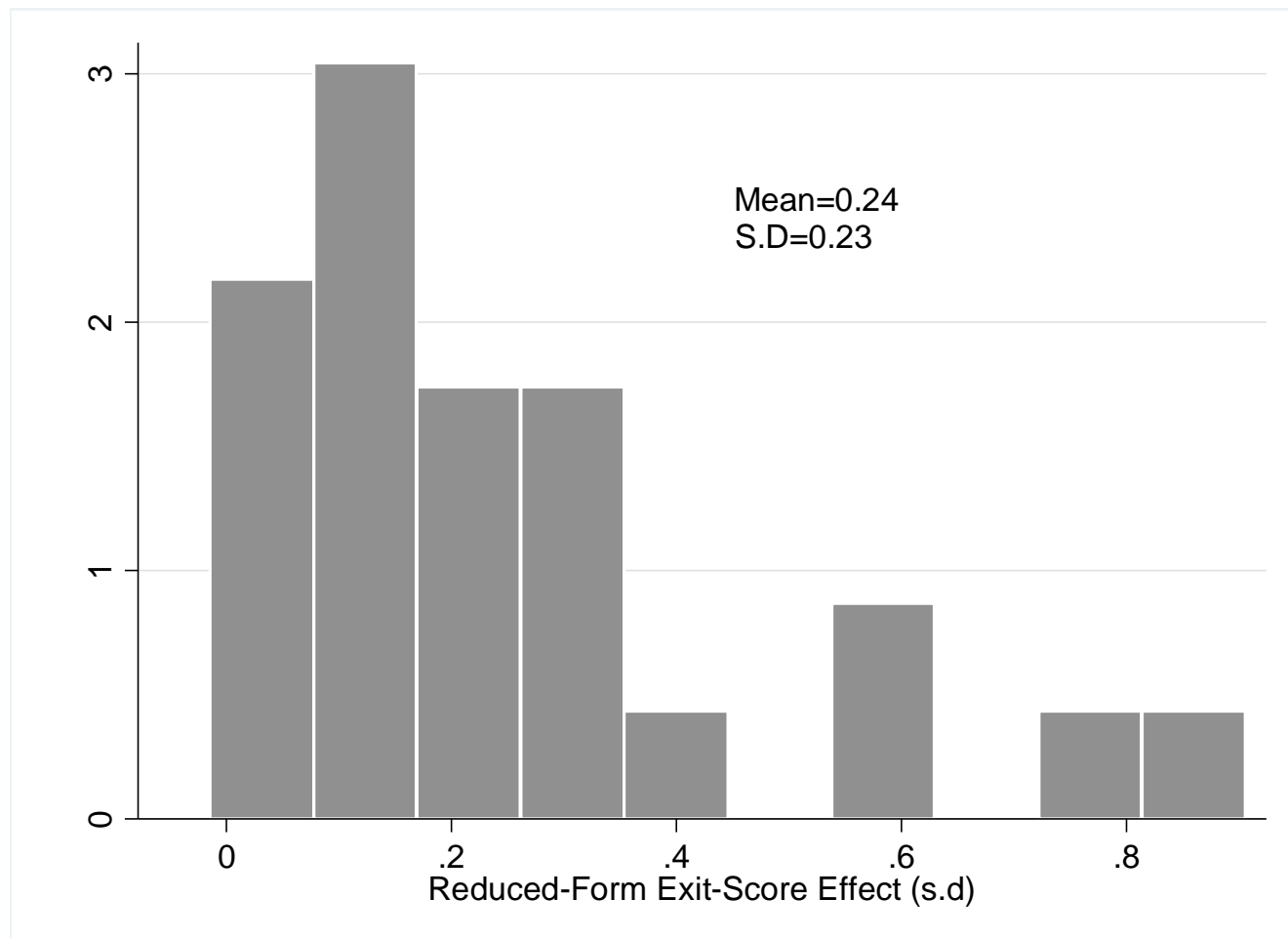
■ Infero puntaje de corte para 25 universidades selectivas a nivel nacional

- Probabilidad de asistir en función del puntaje de corte



RD 2

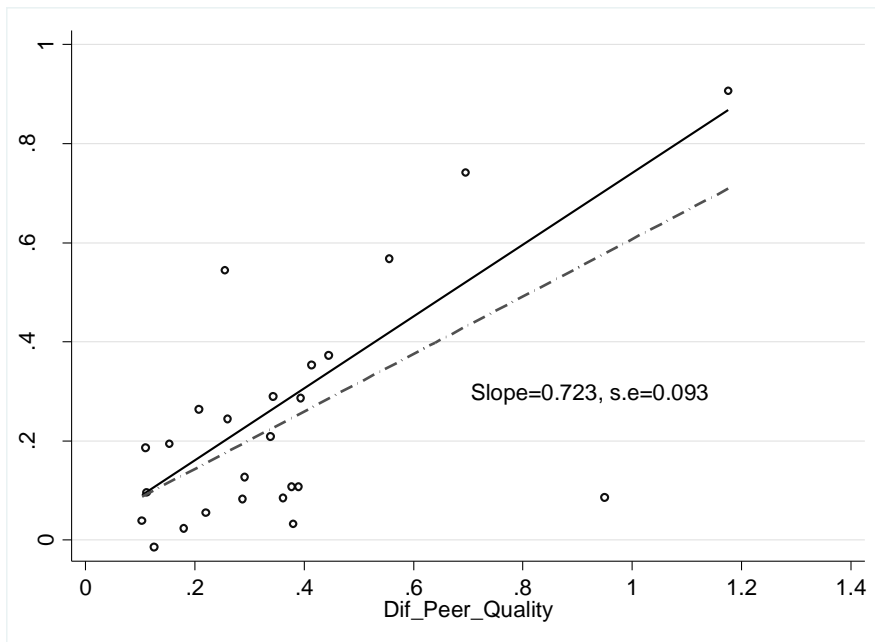
- Efectos sobre puntaje ECAES de atender una de las 25 universidades selectivas del nivel nacional



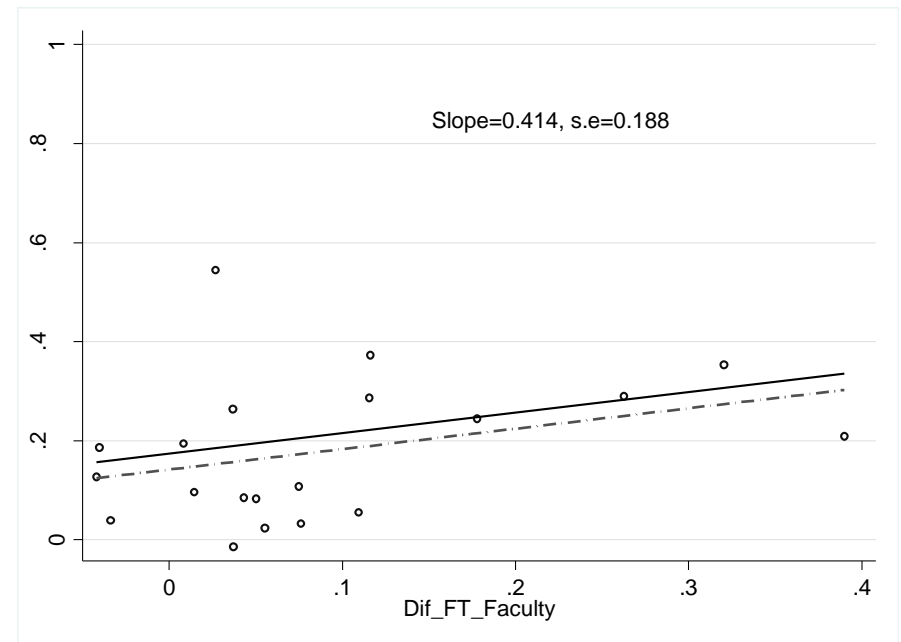
Las tres contribuciones del ensayo

2. Función de producción de capital humano en educación superior usando estimativos de 25 universidades

Calidad de pares



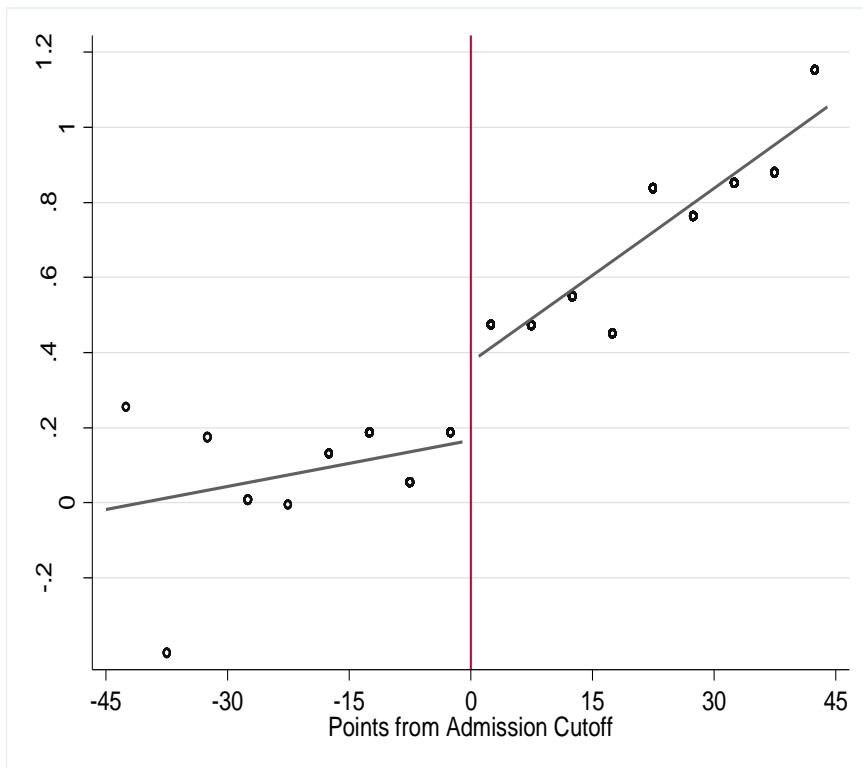
% Facultad Tiempo Completo



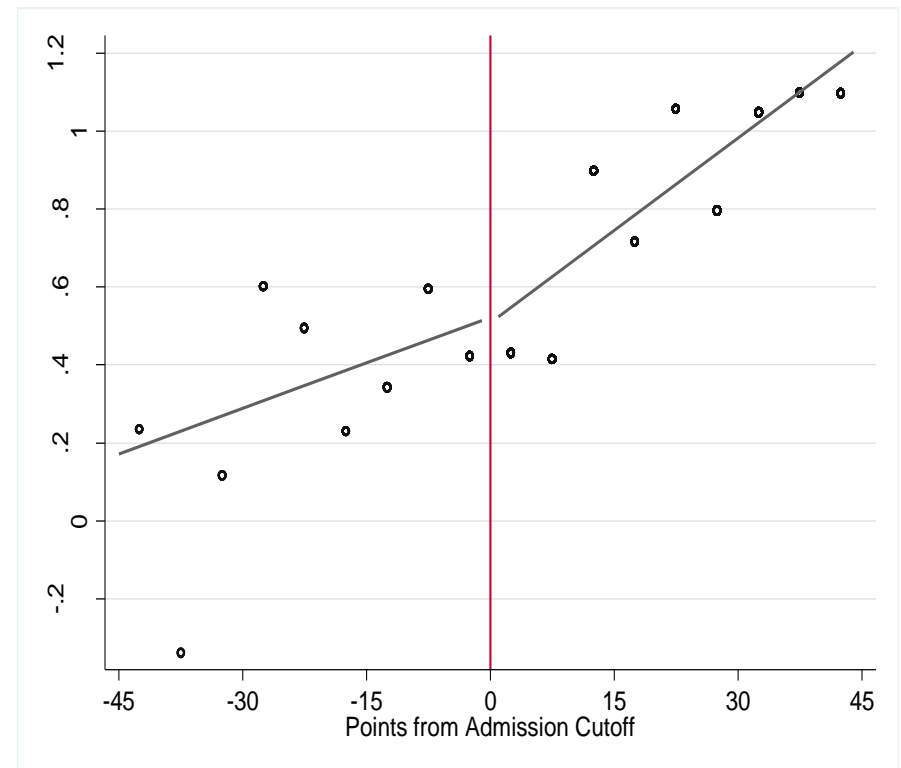
Las tres contribuciones del ensayo

3. Las universidades de mayor calidad ‘nivelan el terreno de juego’

Los Andes: Estratos Bajos



Los Andes: Estratos Altos



Plan

- Educación superior en Colombia
- Datos
- Identificación y estimación
- Resultados
 - RD 1
 - RD 2
- Conclusiones e implicaciones

Mercado de educación superior

	Public	Private	Total
Institutions			
Colleges & Universities	55 20%	122 44%	177 64%
Technological Institutes	28 10%	72 26%	100 36%
Total	83 30%	194 70%	277 100%
Enrollment			
Colleges & Universities	558,271 44%	479,137 38%	1,028,627 82%
Technological Institutes	100,871 8%	126,089 10%	232,259 18%
Total	659,142 52%	601,744 48%	1,260,886 100%

Mercado de educación superior verticalmente diferenciado: las universidades mas selectivas tienen más recursos y mejores estudiantes

	Most Selective	Selective	Non-Selective
Mean Entry Score (s.d)	1.21	0.81	0.41
Percent Full Time Faculty	50.34	39.32	26.7
Percent PhD Faculty	6.34	5.92	1.8
Expenditures per student (million \$ col)	7.07	7.06	5.25
Universities	29	30	109

Selectividad=cupos/aplicantes

Geografía de la educación superior: concentración geográfica de la oferta



73% ubicadas en 10 grandes Ciudades

31% en Bogotá, que tiene 16% de la población

Proceso de admisión universitaria

- Todas las universidades usan ICFES en admisión
 - Más de 90% de los bachilleres toman el ICFES
- Entre las universidades más selectivas, 25 usan sólo ICFES en admisión
- Las aplicaciones y puntajes de cortes son por programa
 - Determinados por restricciones de capacidad

ECAES

- Examen nacional, estandarizado, por programa
- Para estudiantes de último año
- No es requisito de graduación pero lo toma alrededor de 80% de graduados en programas con examen
 - Información a potenciales empleadores
 - Becas de posgrado
 - Admisión a maestrías
 - Reconocimiento público
- Predice desempeño laboral inicial de graduados

ECAES predice desempeño en mercado laboral

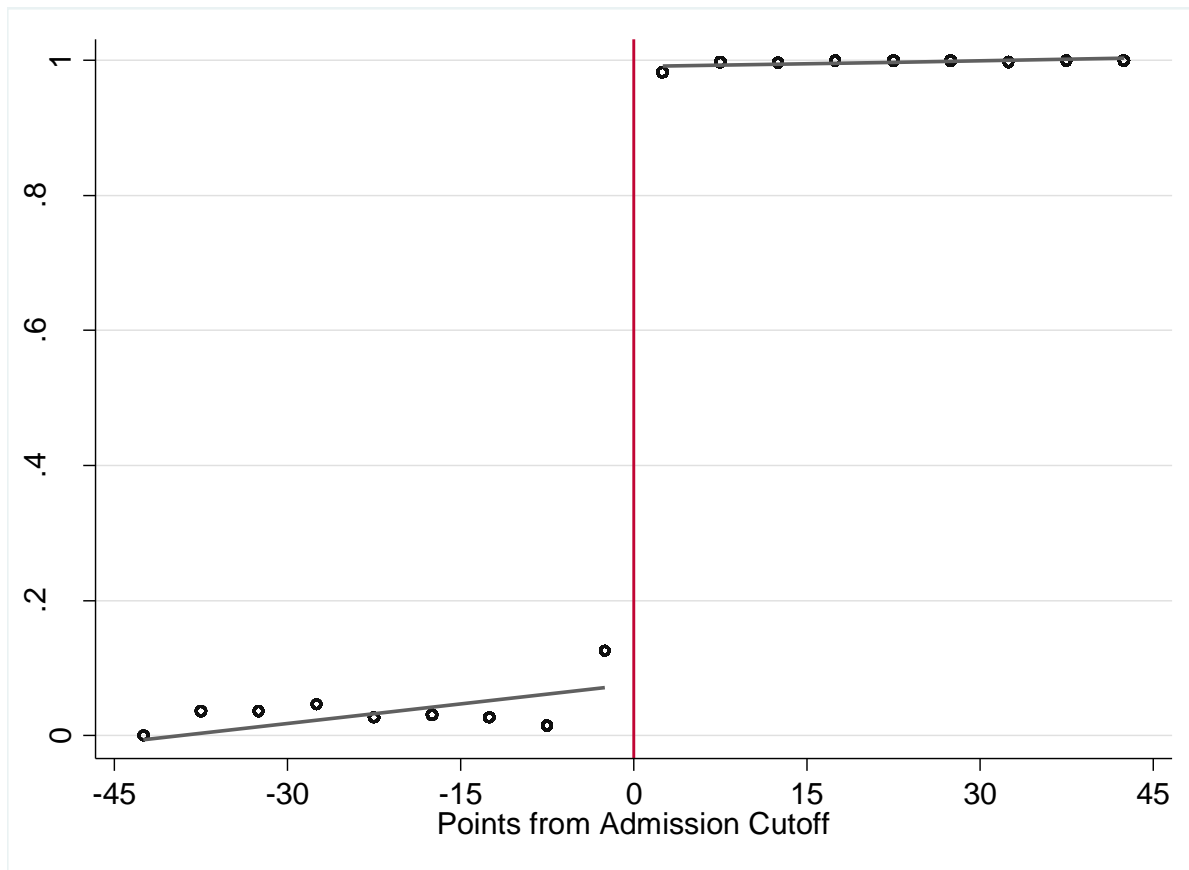
	Formal Employment			Yearly Earnings		
	Dep. Var. Mean=0.61			(col\$000 - Unconditional)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Exit Score (s.d.)	0.030 [0.008]	0.018 [0.007]	0.018 [0.003]	1,026 [195]	543 [150]	436 [81]
Entry Score (s.d)		0.025 [0.007]	0.022 [0.005]		984 [179]	726 [115]
From Top Strata	-0.002 [0.013]	-0.007 [0.013]	-0.020 [0.007]	1,667 [540]	1,473 [502]	249 [288]
Female	0.046 [0.006]	0.047 [0.006]	0.044 [0.006]	78 [150]	103 [148]	44 [142]
Father College Grad	0.008 [0.007]	0.005 [0.007]	0.005 [0.006]	504 [184]	386 [170]	144 [119]
Mother College Grad	0.019 [0.007]	0.017 [0.007]	0.012 [0.006]	392 [138]	321 [132]	62 [117]
University Fixed Effects	No	No	Yes	No	No	Yes
Observations	38742					
R-squared	0.08	0.08	0.19	0.10	0.10	0.16

Datos

- Listas de aplicantes a Los Andes, 1998-2001
 - Programa, puntajes corte, puntaje estudiante, admisión, matrícula
 - Cotejado con base de datos ECAES y Registro de Graduados del Observatorio Laboral
- Base ECAES 2004-2005
 - Puntaje ECAES, programa, universidad, puntaje ICFES, cohorte ICFES, características socioeconómicas
- Observatorio Laboral 2001-2006
 - Graduado, programa, universidad, empleo, salario

Identificación: RD 1

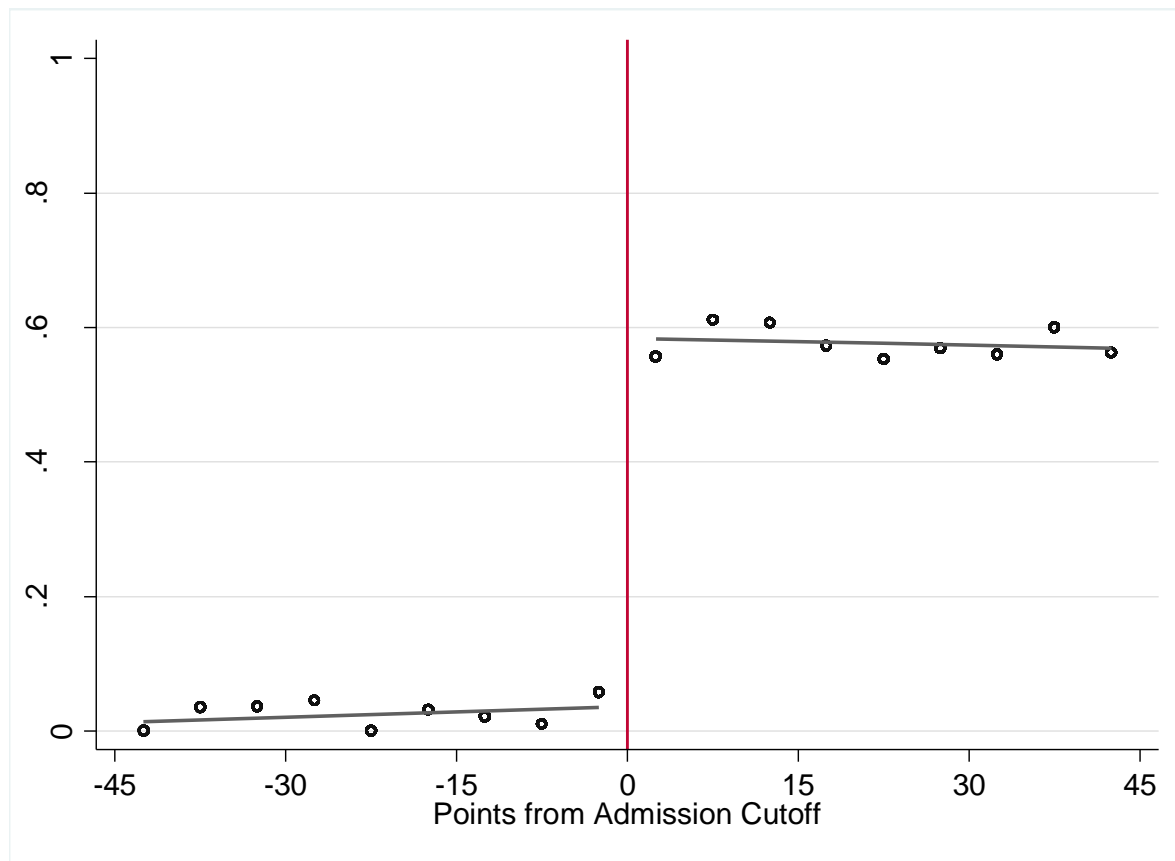
- Listas de admisión a Los Andes
 - Probabilidad de admisión en función de puntaje ICFES



45 points = 1/3 s.d.

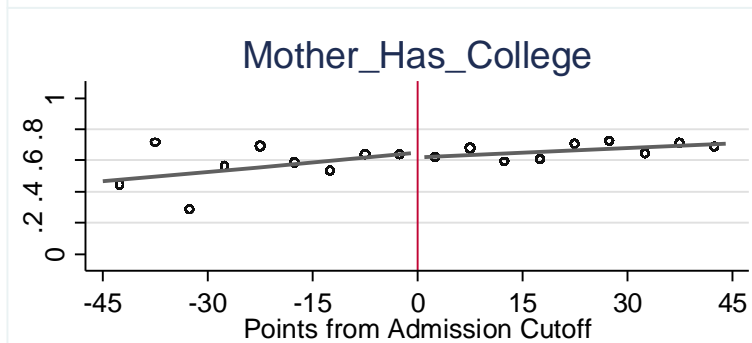
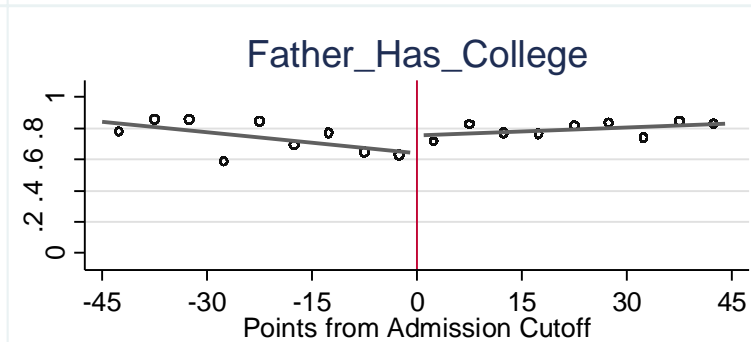
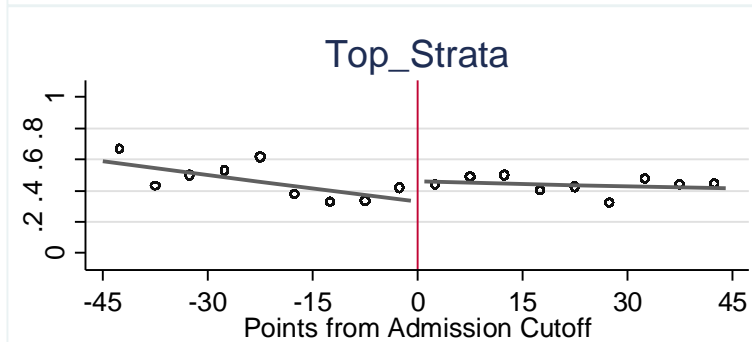
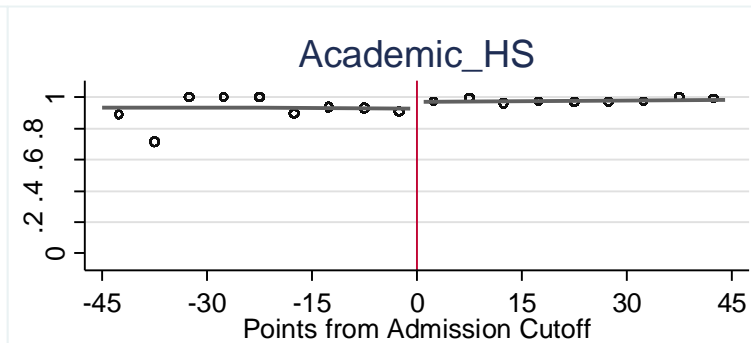
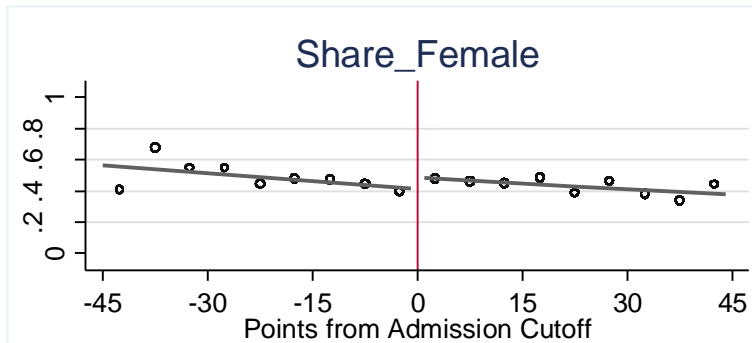
Identificación: RD 1

- Listas de admisión a Los Andes
 - Probabilidad de matriculación en función del puntaje ICFES

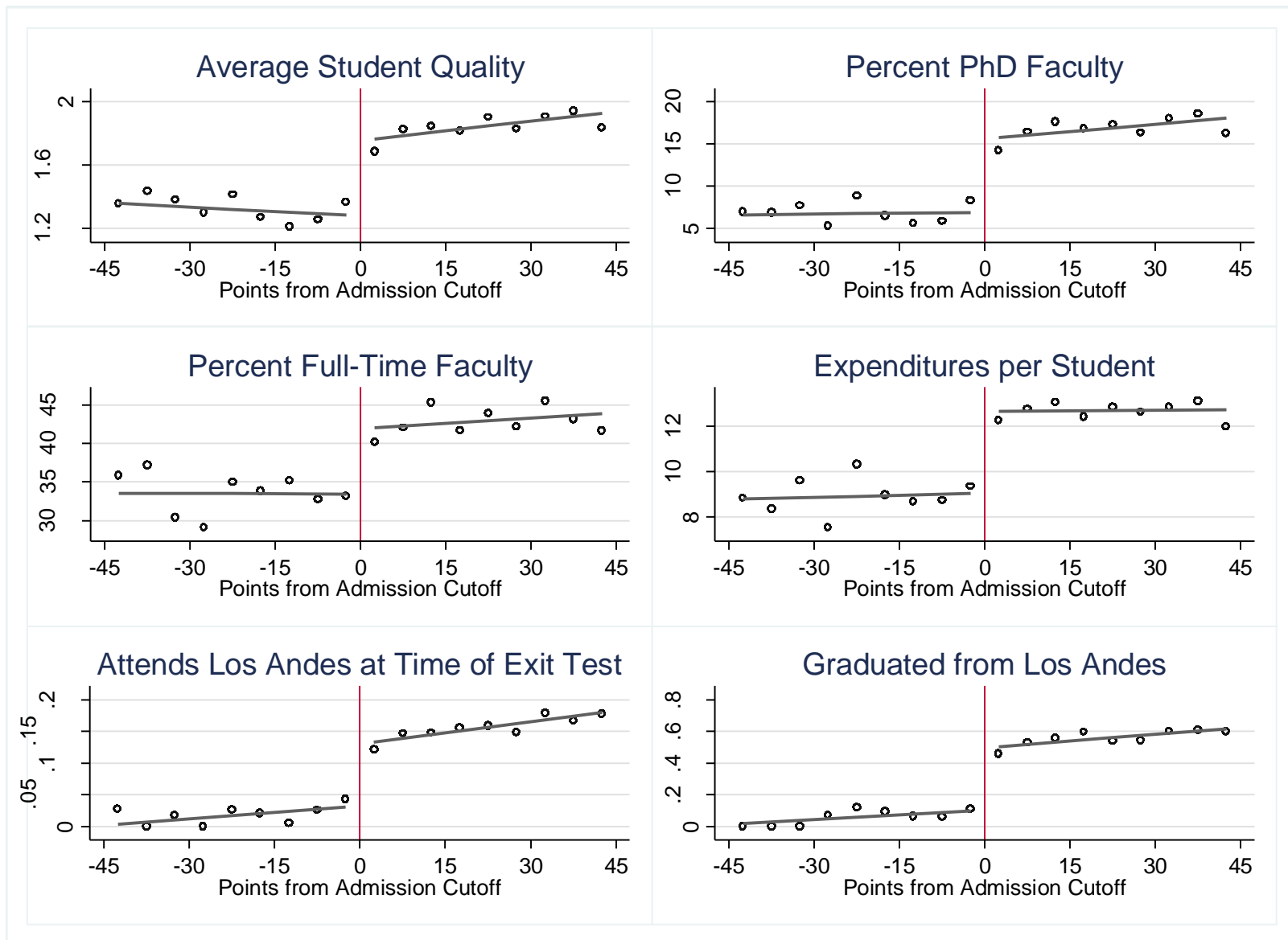


45 points = 1/3 s.d.

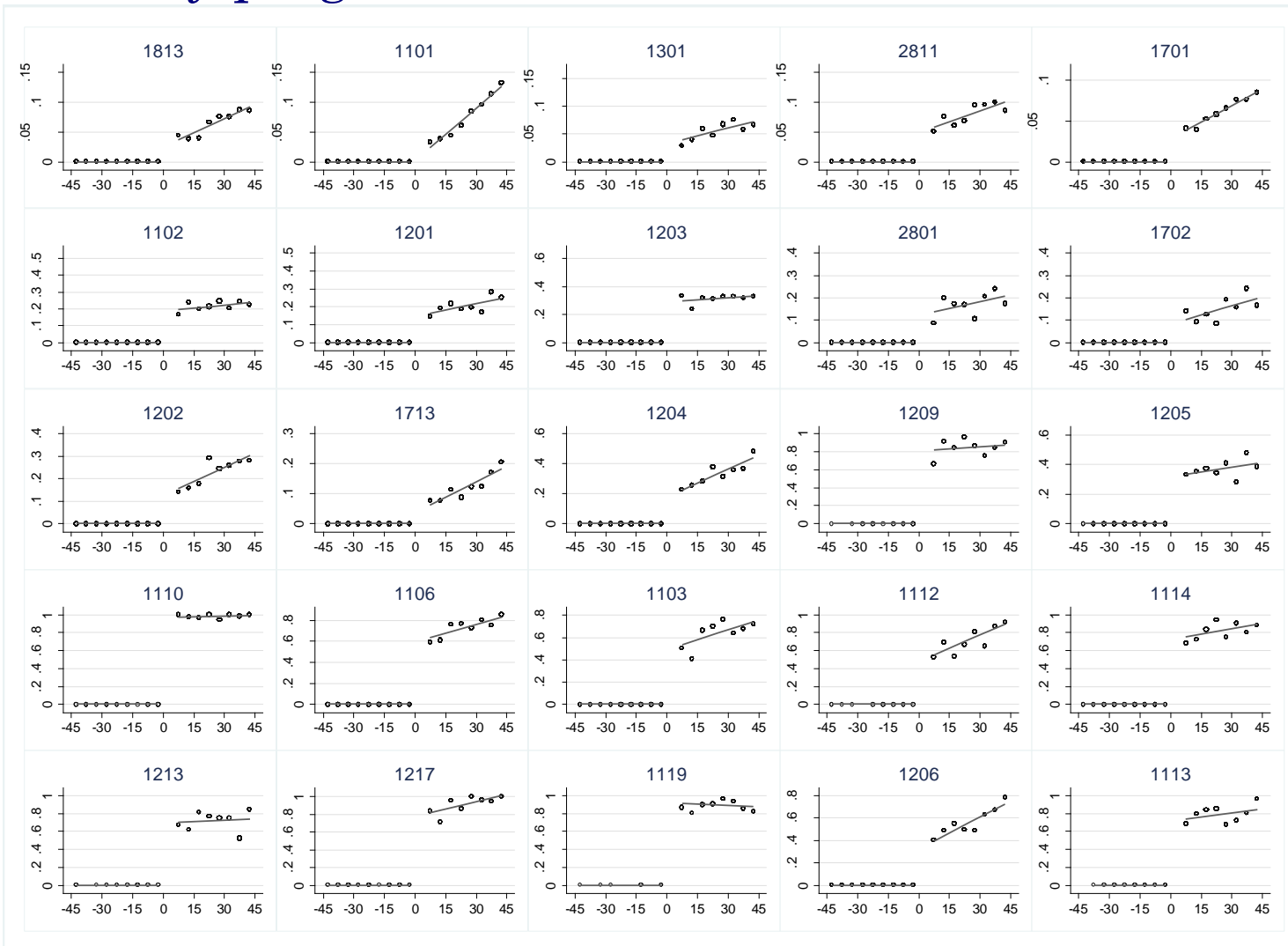
RD 1: Características alrededor del corte



RD 1: Diferencias en calidad alrededor del corte



RD 2: Probabilidad de asistencia a 25 universidades selectivas en función del puntaje de corte, por ciudad cohorte y programa



Estimación

$$\min_{\alpha, \beta, \tau, \gamma, \pi} \sum_{i=1}^N 1\{-h \leq X_i \leq h\} \cdot (Y_i - \alpha - \beta \cdot X_i - \tau \cdot A_i - \gamma \cdot X_i \cdot A_i - \pi \cdot W_i)^2$$

Donde,

$$A_i = 1\{X_i \geq c\}$$

$$X_i = ICFES - corte$$

$$W_i = efectoscohorte, programa, genero$$

$$h = ventana$$

$$\tau_{admission} = E[Y_{i1} - Y_{i0} | X_i = c] = ITT_c$$

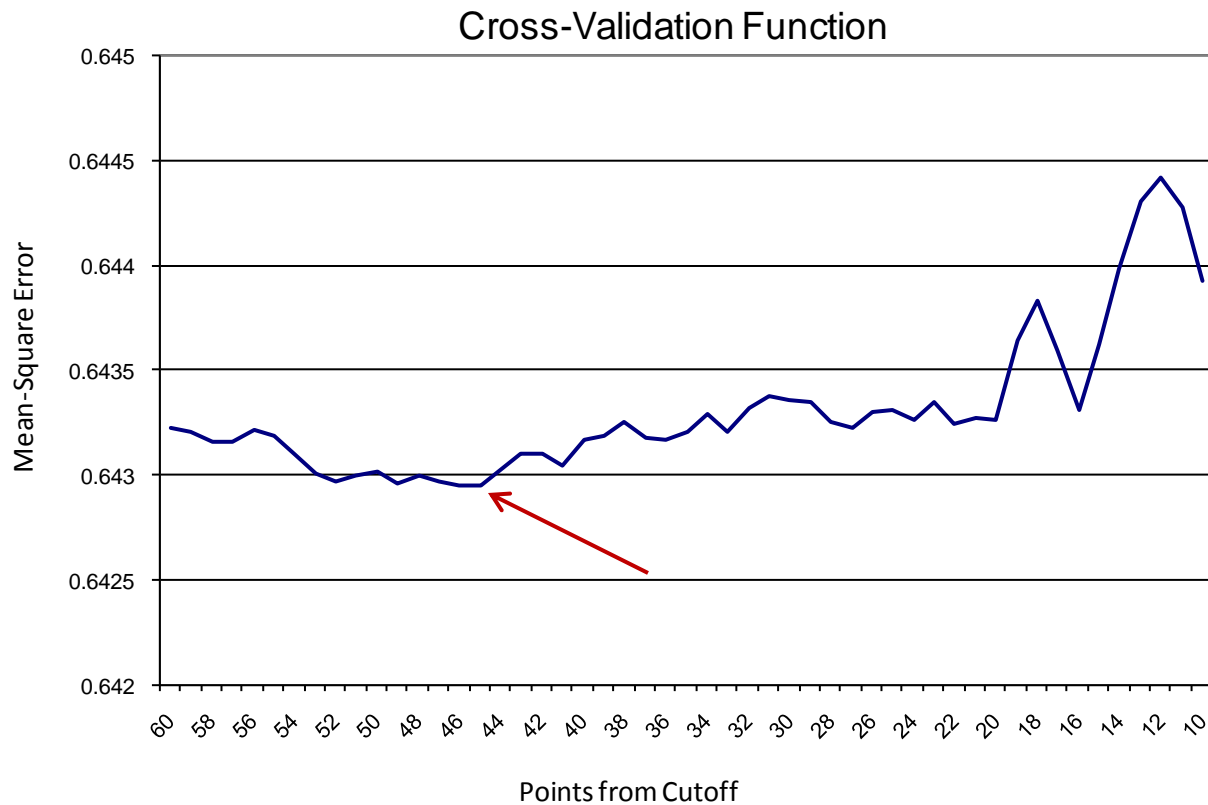
$$\tau_{matricula}^{iv, wald} = \frac{E[Y_{i1} - Y_{i0} | X_i = c]}{P[Enroll_{i1} - Enroll_{i0} | X_i = c]} = TOT_c$$

Ventana óptima: Criterio de validación cruzada

- RD: Estimación en el límite del punto de corte
- Objetivo del criterio de validación cruzada: encontrar h que **minimiza** error de predicción en el punto de corte:

$$h_{cv}^A = \arg \min \frac{1}{N^A} \sum_{i=1}^{N^A} [Y_i - \hat{\mu}(X_i)]^2, A = L, R$$

Ventana óptima: Criterio de validación cruzada



Resultados

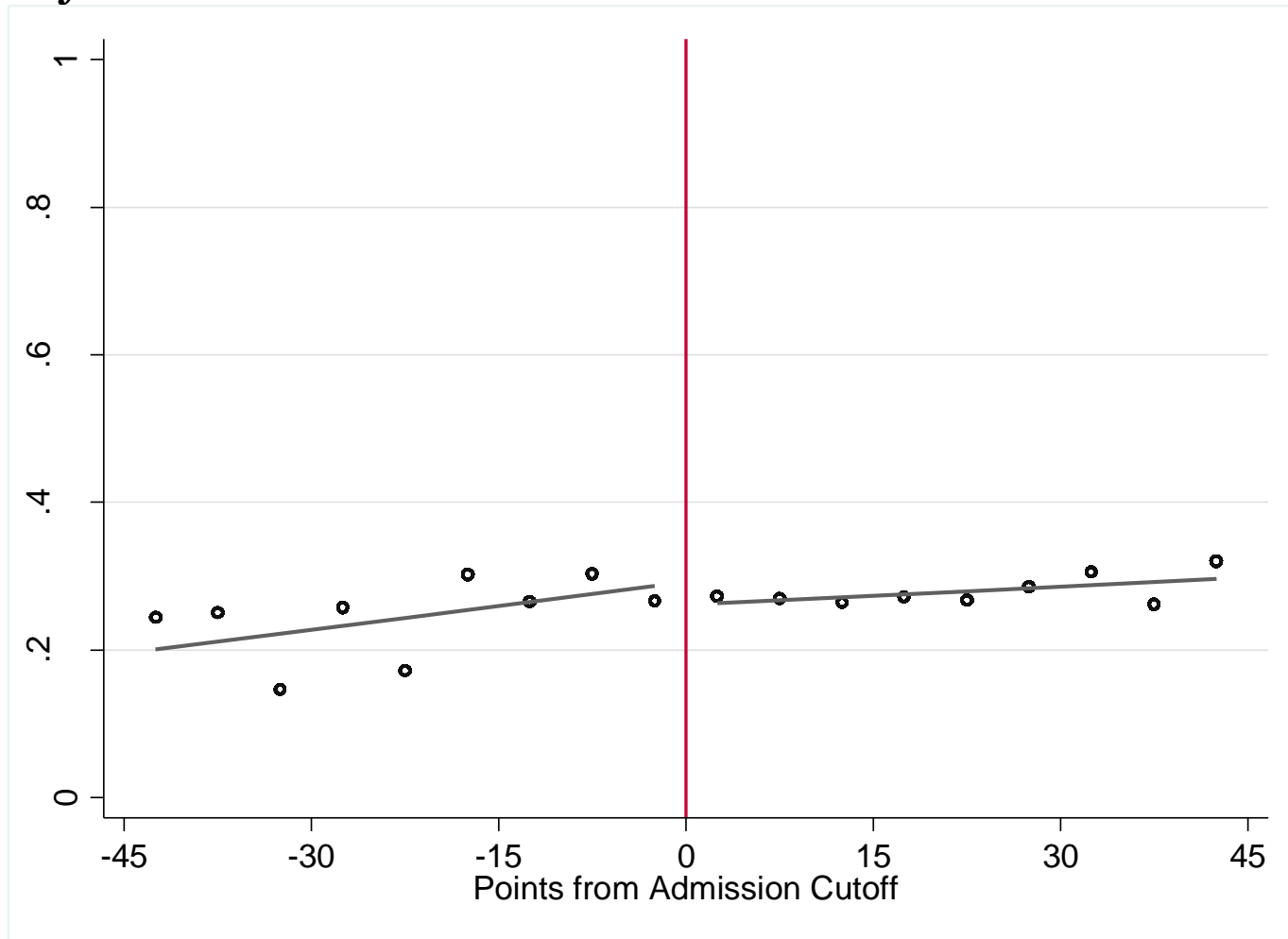
■ RD 1

- Selección en ECAES
- Puntajes ECAES
- Empleo y Salarios

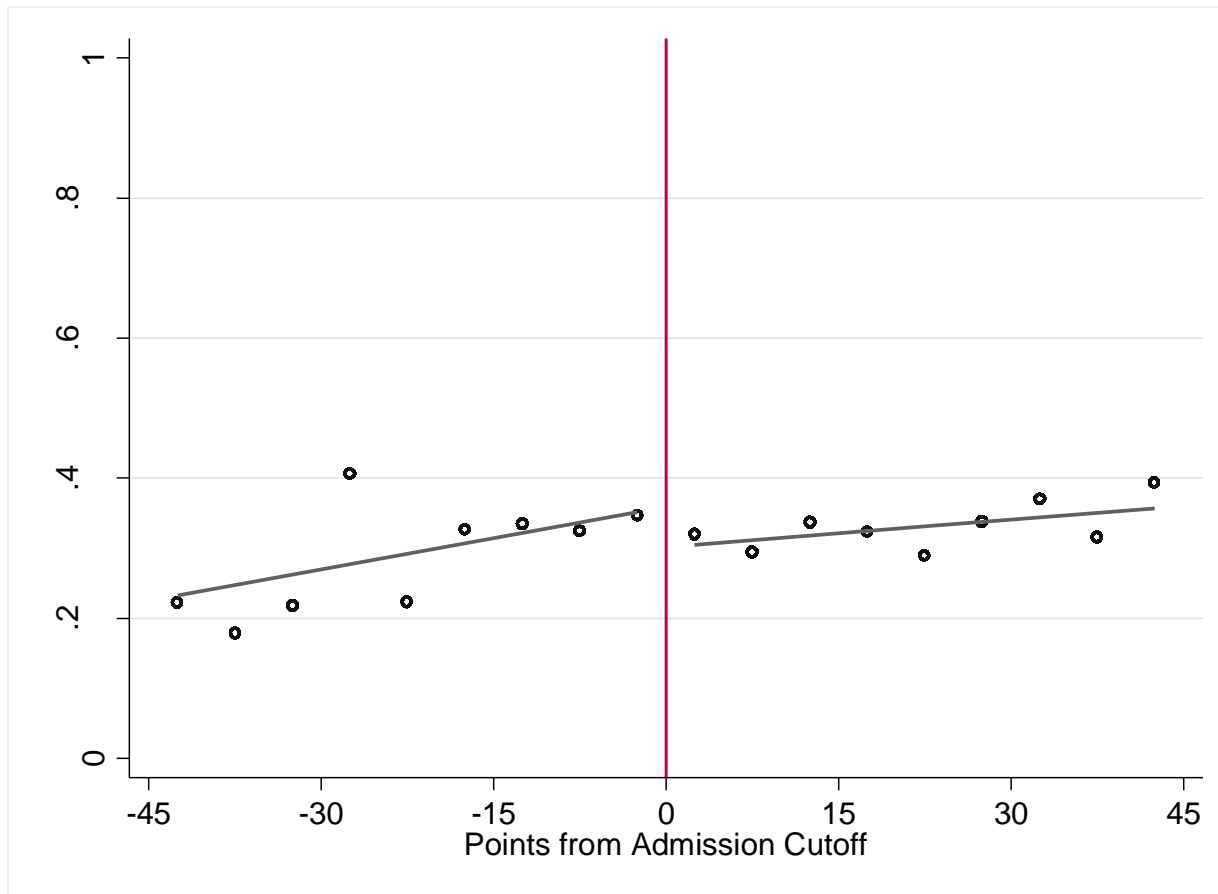
■ RD 2

- Selección en ECAES
- Puntajes ECAES
- Función de producción de Capital Humano

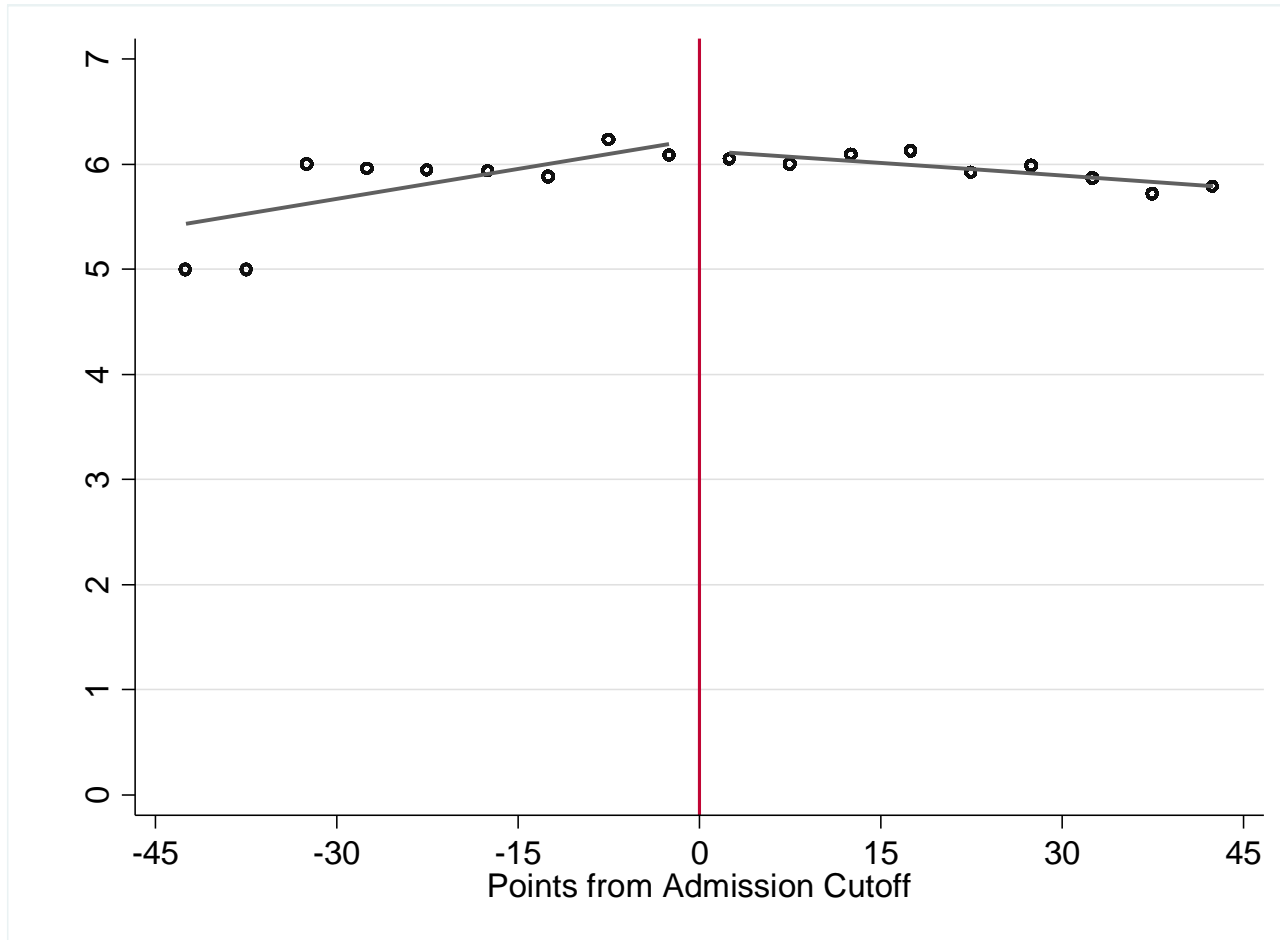
RD 1: Probabilidad de tomar ECAES alrededor de puntaje de corte de Los Andes



RD 1: Graduación alrededor de puntaje de corte de los Andes

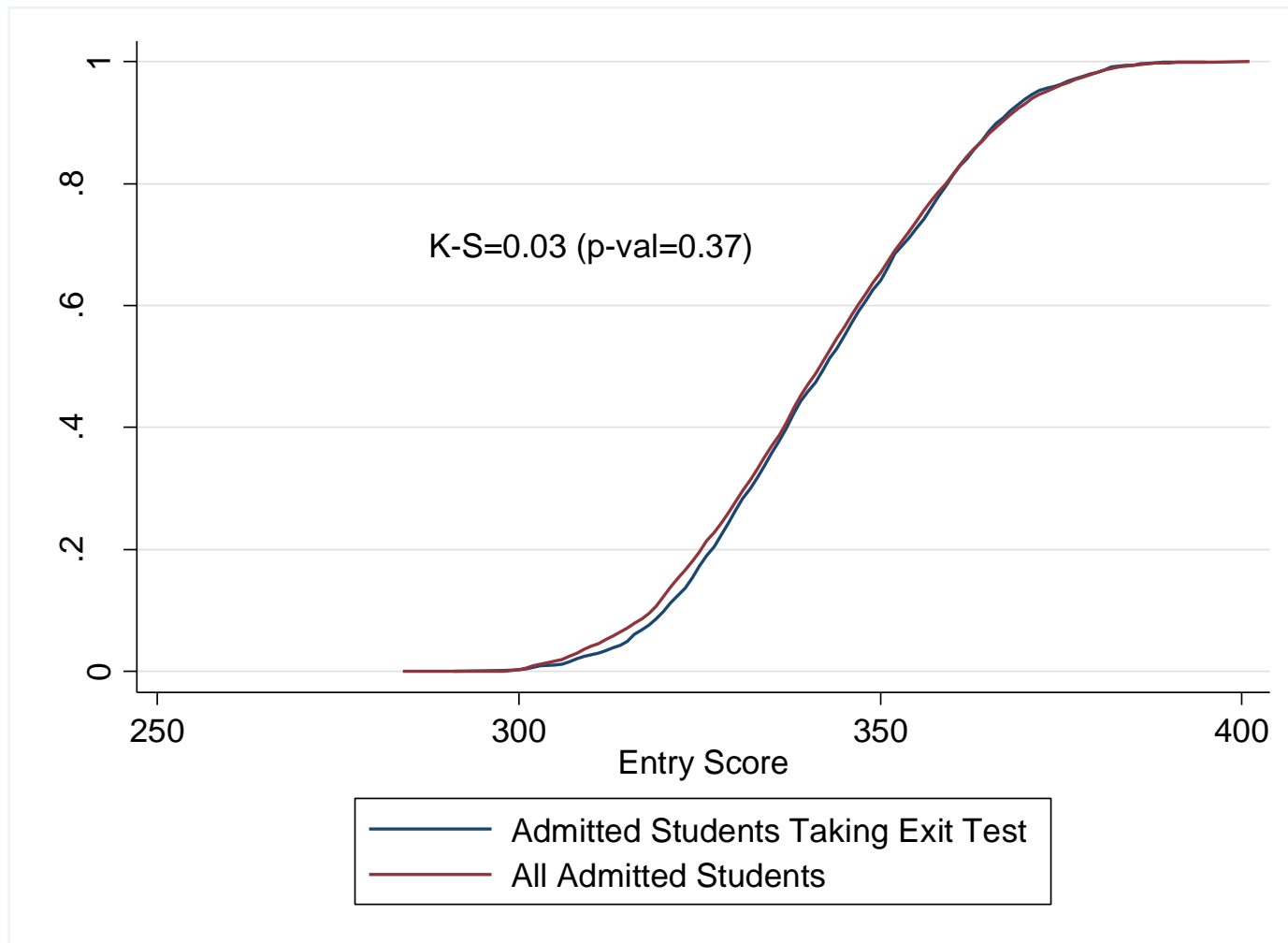


RD 1: Duración efectiva alrededor de puntaje de corte de Los Andes

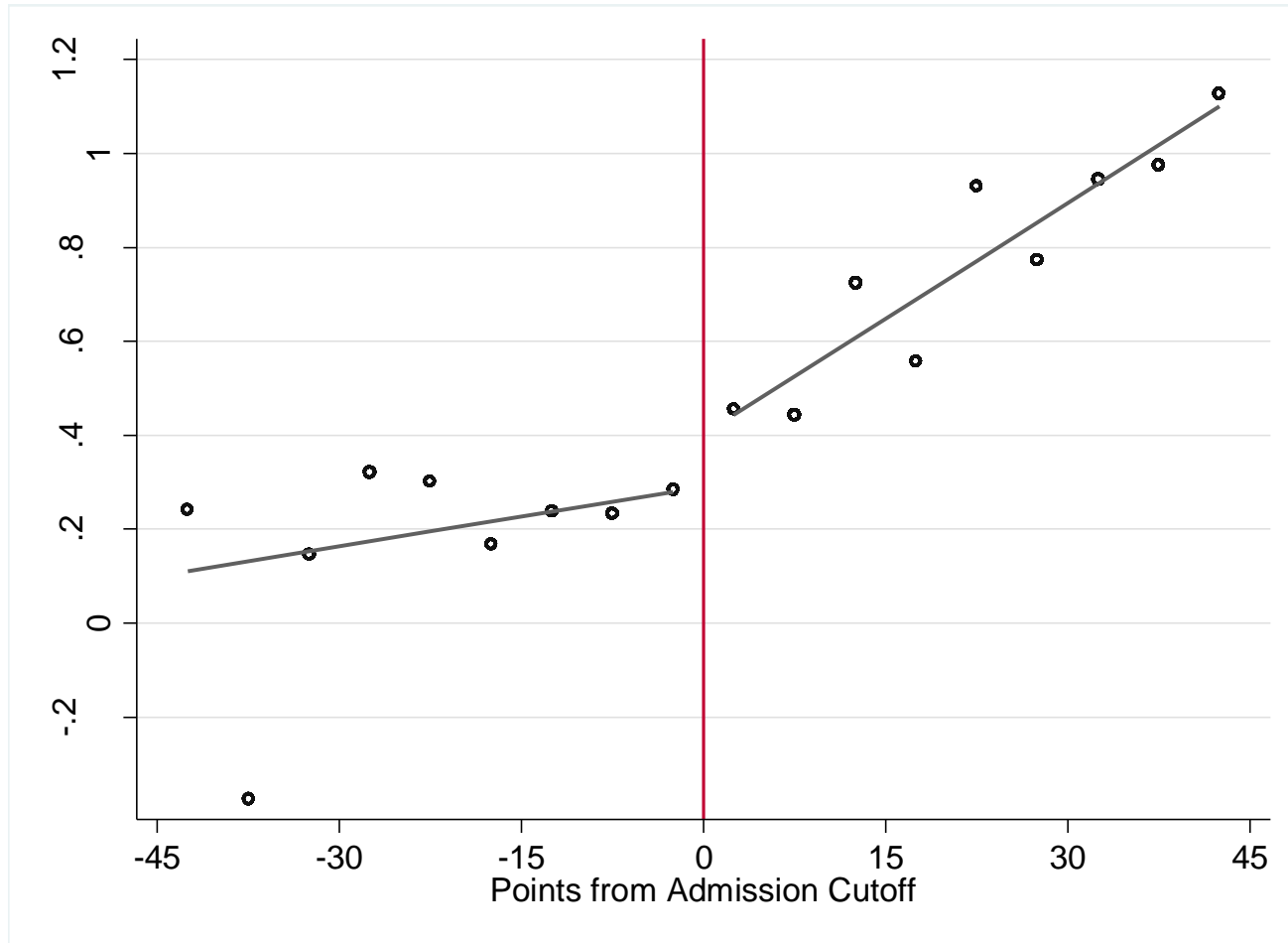


	Bandwidth (Points)			
	Reduced Form			
	80 (1)	60 (2)	45 (3)	20 (4)
A. Applicant Took Exit Test (Mean=0.30)				
Admitted	-0.004 [0.022]	0.012 [0.024]	0.007 [0.028]	0.022 [0.038]
Observations	6419	5946	5161	2802
R-squared	0.12	0.12	0.11	0.09
B. Applicant Graduated (Mean=0.32)				
Admitted	-0.041 [0.023]	-0.039 [0.025]	-0.030 [0.029]	-0.033 [0.040]
Observations	6355	5885	5113	2774
R-squared	0.06	0.06	0.05	0.05
C. Time to Degree if Graduated (Mean=5.9)				
Admitted	-0.031 [0.083]	0.030 [0.081]	0.014 [0.090]	-0.076 [0.129]
Observations	2061	1931	1673	890
R-squared	0.48	0.49	0.49	0.44

RD 1: ¿Quién toma el examen ECAES en Los Andes?



RD 1: Puntajes ECAES alrededor de puntaje de corte de Los Andes



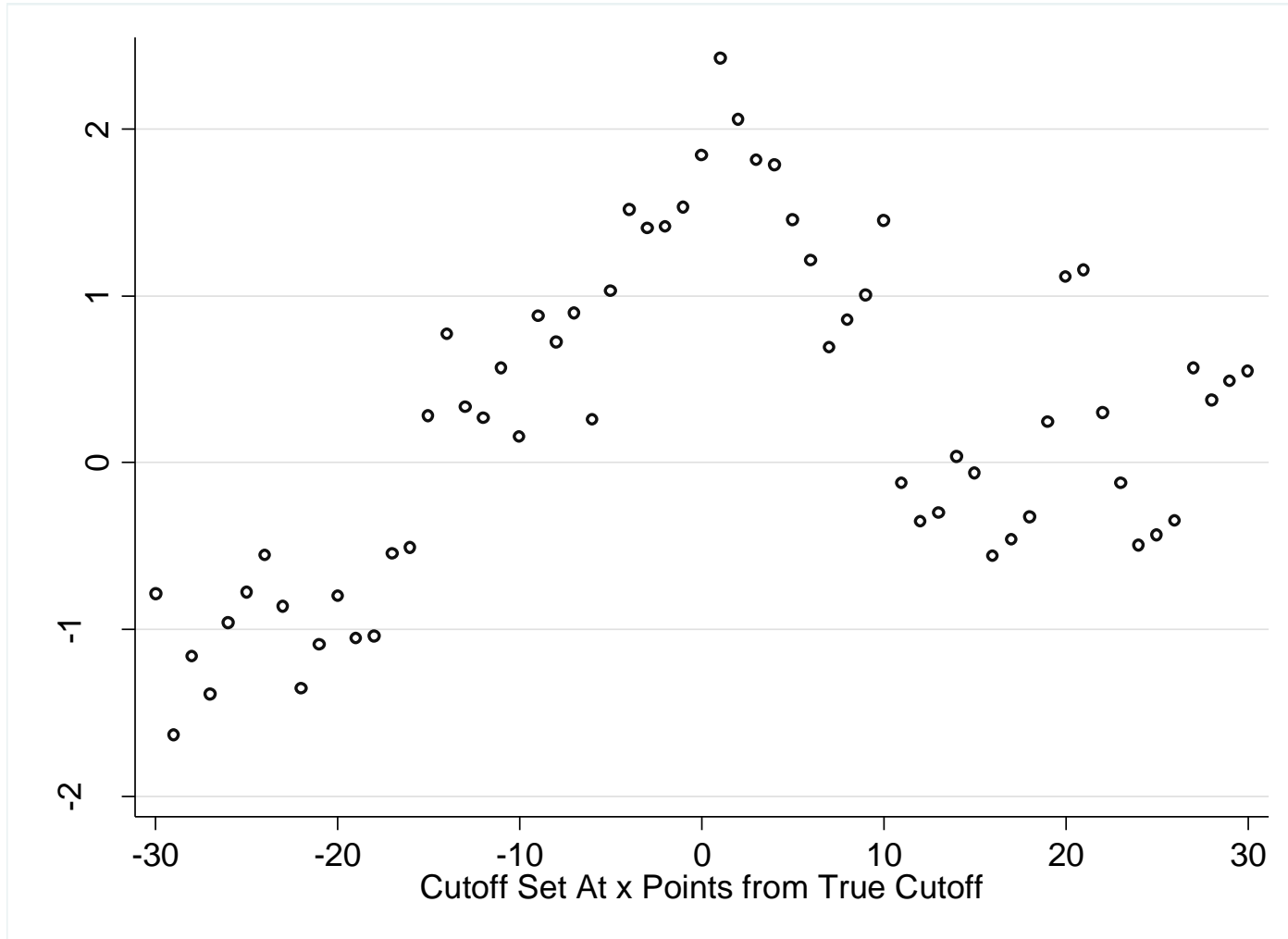
RD1: Puntajes ECAES alrededor de puntaje de corte de Los Andes

Dependent Variable is Exit Score

	Reduced Form Bandwidth (Points)				TSLS Bandwidth (Points)			
	80 (1)	60 (2)	45 (3)	20 (4)	80 (5)	60 (6)	45 (7)	20 (8)
Enrolled					0.373 [0.146]	0.388 [0.157]	0.366 [0.166]	0.359 [0.224]
Admitted	0.215 [0.084]	0.226 [0.091]	0.216 [0.098]	0.206 [0.128]				
Admitted*Points	0.02 [0.003]	0.022 [0.004]	0.017 [0.005]	0.009 [0.011]	0.021 [0.003]	0.022 [0.004]	0.017 [0.005]	0.009 [0.011]
Points	-0.004 [0.002]	-0.004 [0.003]	-0.001 [0.004]	0.004 [0.010]	-0.004 [0.002]	-0.004 [0.003]	-0.001 [0.004]	0.004 [0.010]
Constant	0.442 [0.127]	0.393 [0.133]	0.438 [0.143]	0.468 [0.176]	0.43 [0.127]	0.418 [0.132]	0.453 [0.143]	0.541 [0.170]
Observations	1766	1645	1426	768	1766	1645	1426	768
R-squared	0.23	0.23	0.21	0.15	0.2	0.19	0.17	0.11

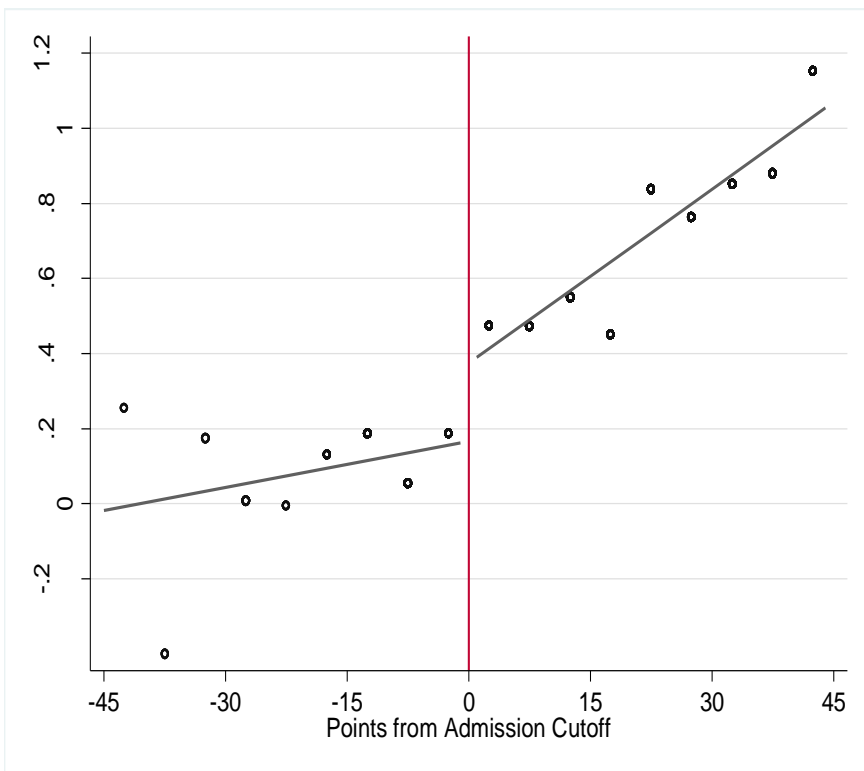
RD 1 ¿Es un “efecto” real?:

Simulación de efecto en ECAES para diferentes puntos de corte ficticios

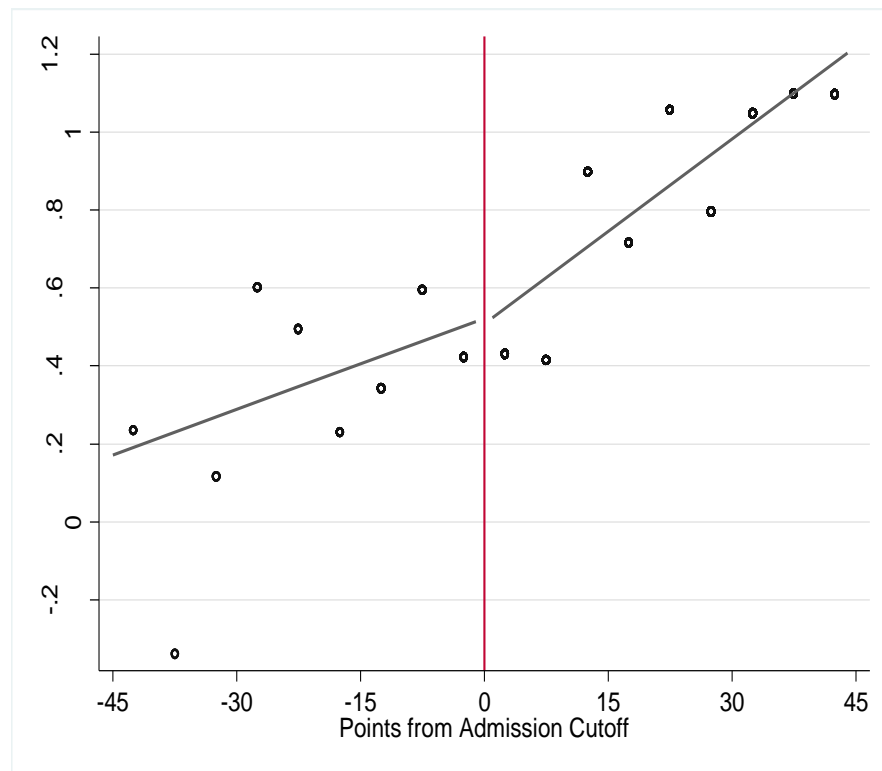


RD 1: Los Andes ‘nivela el terreno de juego’ en KH

Estratos Bajos



Estratos Altos



RD 1: En Los Andes ganan en ECAES los de estrato bajo

Outcome is Exit Score								
	Reduced Form				TSLS			
	80	60	45	20	80	60	45	20
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A. Bottom Strata								
Enrolled					0.493 [0.206]	0.593 [0.216]	0.561 [0.241]	0.650 [0.311]
Admitted	0.266 [0.113]	0.335 [0.121]	0.316 [0.135]	0.384 [0.183]				
Observations	986	929	813	441	986	929	813	441
B. Top Strata								
Enrolled					0.148 [0.197]	0.103 [0.220]	0.013 [0.212]	-0.100 [0.317]
Admitted	0.094 [0.125]	0.064 [0.136]	0.008 [0.135]	-0.053 [0.168]				
Observations	780	716	613	327	780	716	613	327

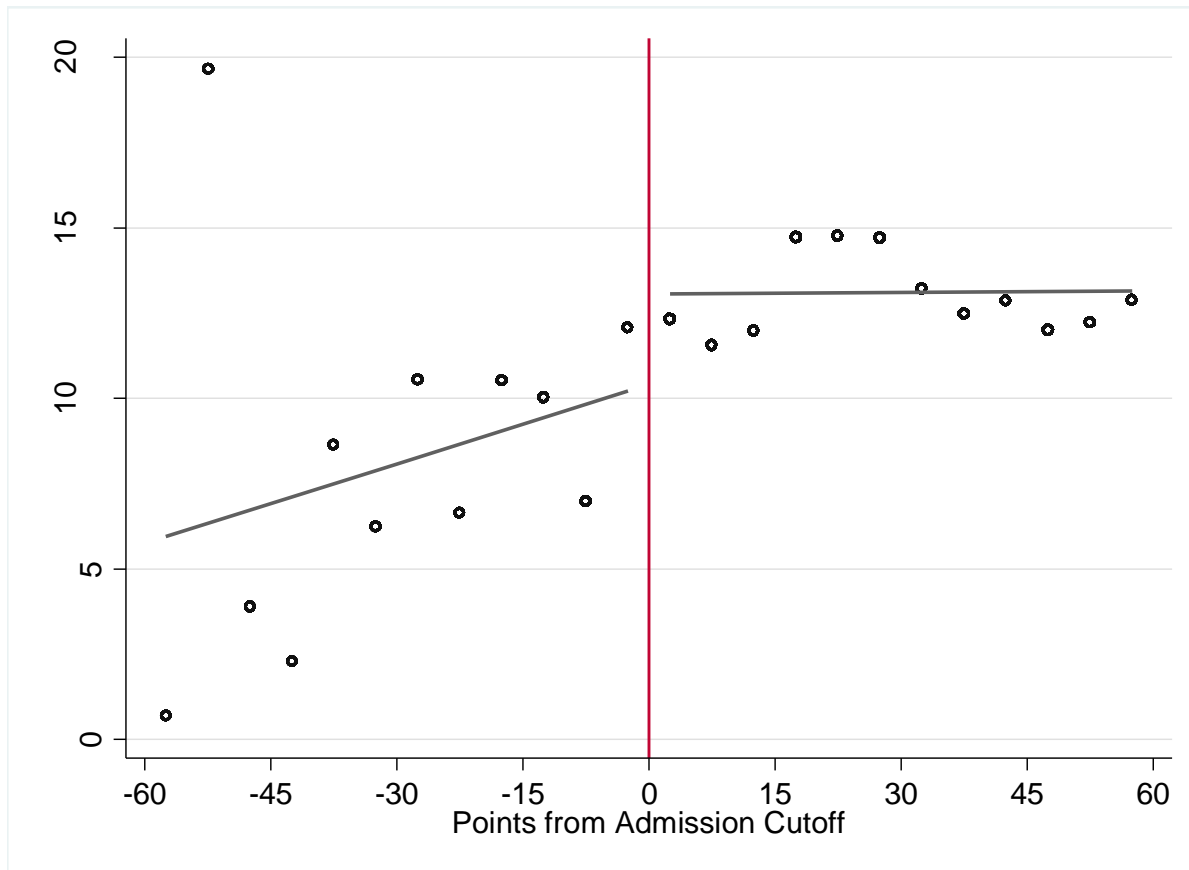
RD 1: ¿Heterogeneidad por Estrato o por Programa?

Outcome is Exit Score								
	Reduced Form				TSLS			
	80	60	45	20	80	60	45	20
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A. Engineering Programs								
Enrolled					0.355 [0.191]	0.345 [0.198]	0.34 [0.222]	0.658 [0.335]
Admitted	0.224 [0.120]	0.219 [0.126]	0.218 [0.142]	0.397 [0.199]				
Observations	972	913	791	419	972	913	791	419
B. All Other								
Enrolled					0.381 [0.232]	0.381 [0.264]	0.33 [0.272]	0.068 [0.334]
Admitted	0.192 [0.116]	0.195 [0.132]	0.169 [0.138]	0.035 [0.174]				
Observations	794	732	635	349	794	732	635	349

RD 1: Posibilidades de empleo al terminar alrededor de puntaje de corte de Los Andes

Outcome is Has Formal Employment one Year after Graduation (Mean=0.61)								
	Reduced Form Bandwidth (Points)				TSLS Bandwidth (Points)			
	80 (1)	60 (2)	45 (3)	20 (4)	80 (5)	60 (6)	45 (7)	20 (8)
A. All Graduates								
Admitted	0.132 [0.045]	0.113 [0.048]	0.112 [0.053]	0.046 [0.071]				
Enrolled					0.231 [0.078]	0.2 [0.085]	0.193 [0.092]	0.083 [0.128]
Observations	2061	1931	1673	890	2061	1931	1673	890

RD 1: Salario anual inicial alrededor de puntaje de corte de Los Andes

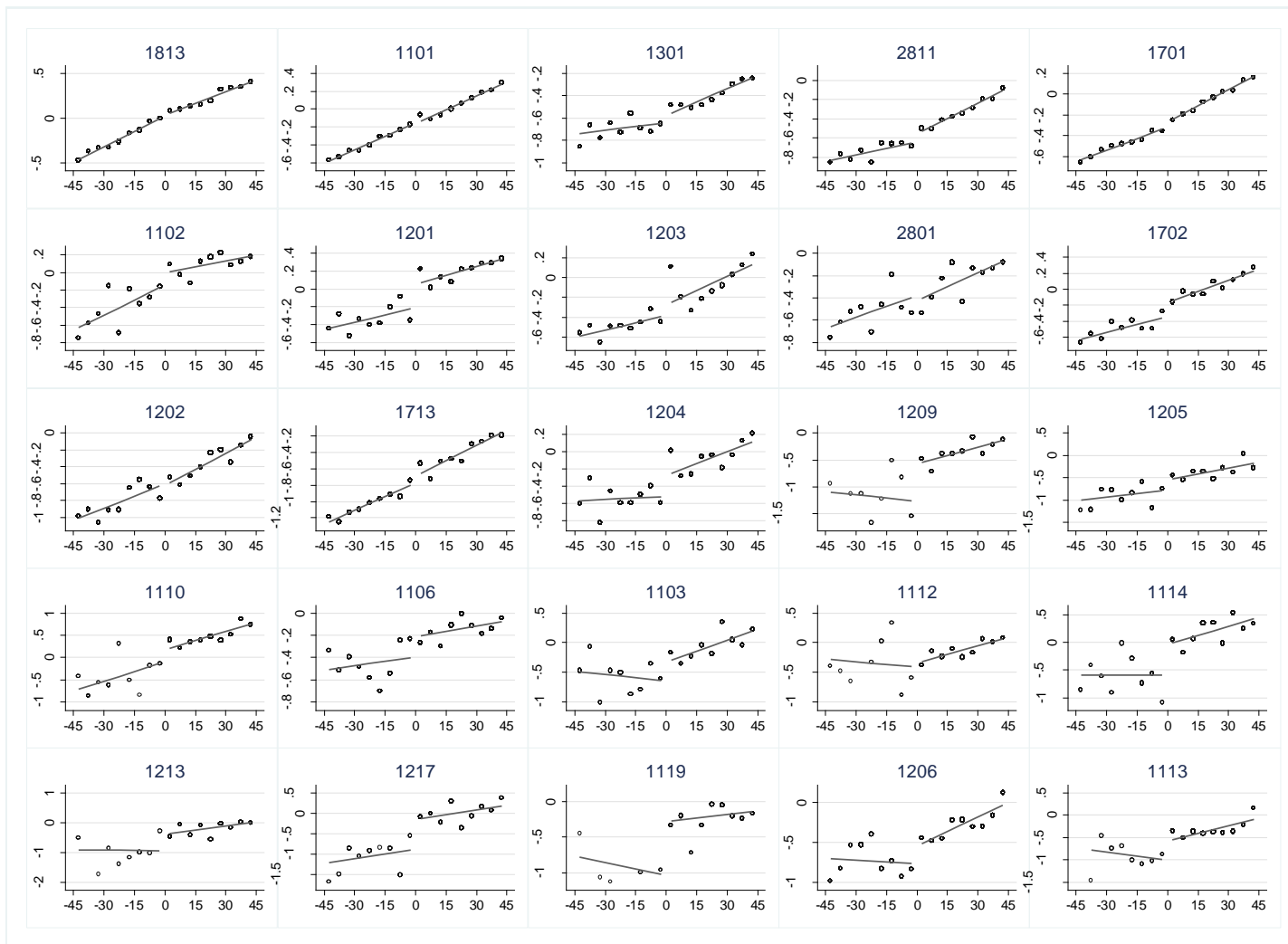


RD 1:

Salario anual inicial alrededor de puntaje de corte de Los Andes

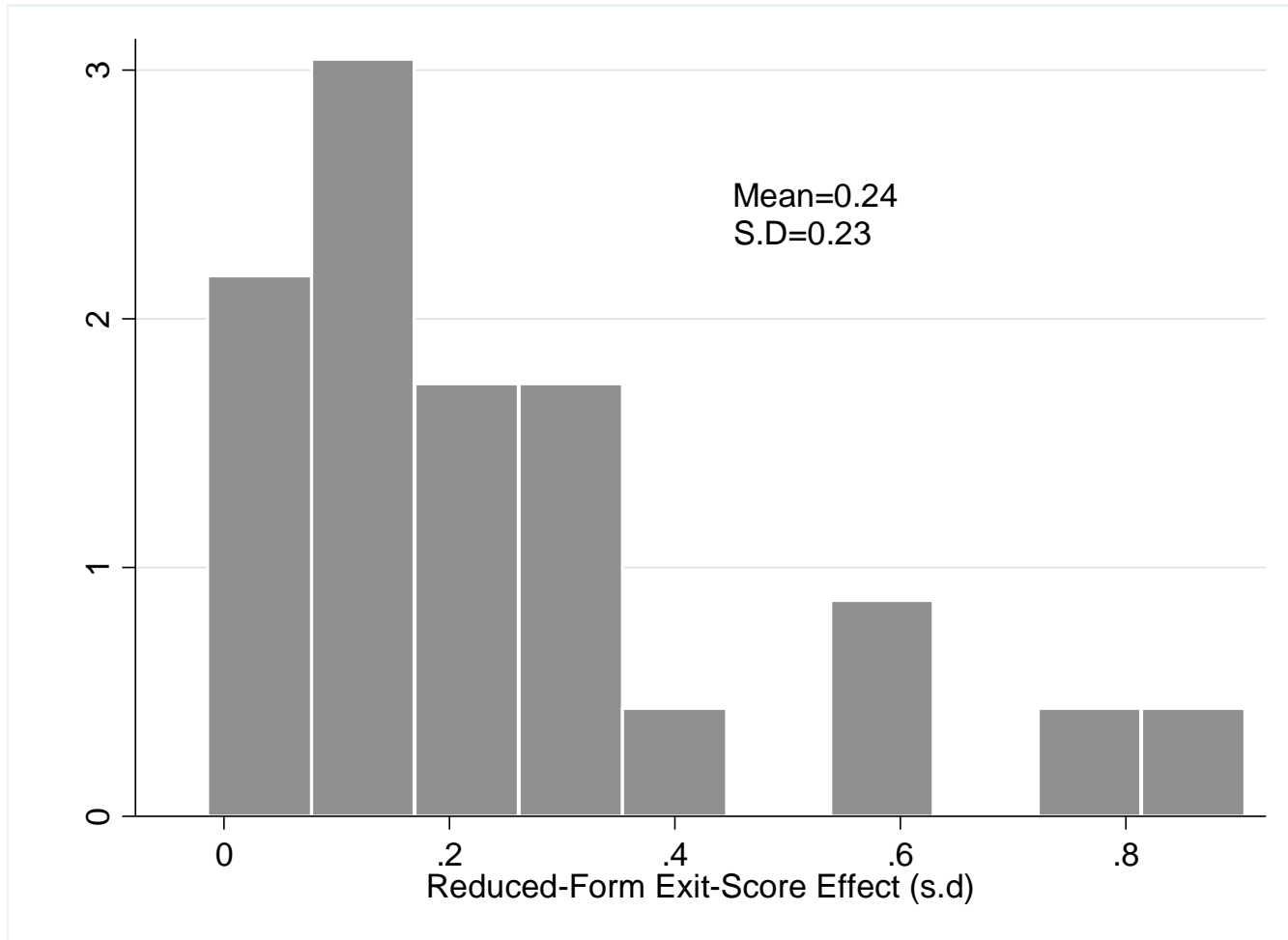
Yearly Earnings one Year after Graduation (Mean=12.3)								
	Reduced Form Bandwidth (Points)				TSLS Bandwidth (Points)			
	80 (1)	60 (2)	45 (3)	20 (4)	80 (5)	60 (6)	45 (7)	20 (8)
All Graduates								
Admitted	4.331 [1.514]	2.99 [1.481]	2.482 [1.634]	0.472 [2.236]				
Enrolled					7.589 [2.667]	5.273 [2.616]	4.287 [2.826]	0.856 [4.051]
Observations	2061	1931	1673	890	2061	1931	1673	890
R-squared	0.12	0.13	0.13	0.13	0.1	0.12	0.13	0.13

RD 2: Efectos sobre ECAES, 25 universidades selectivas a nivel nacional

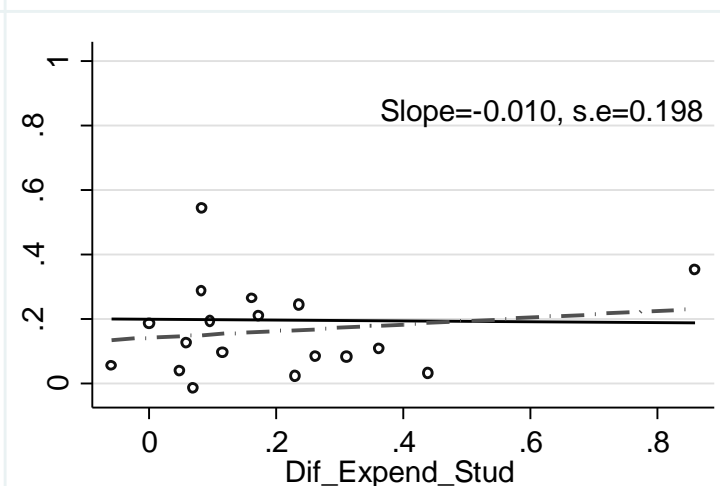
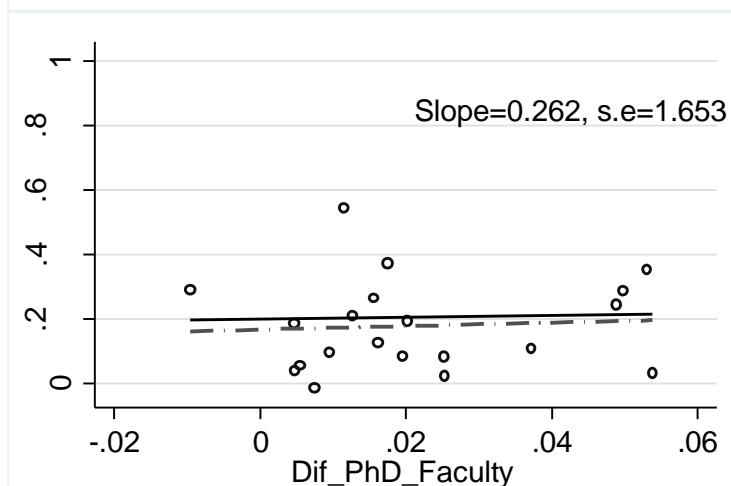
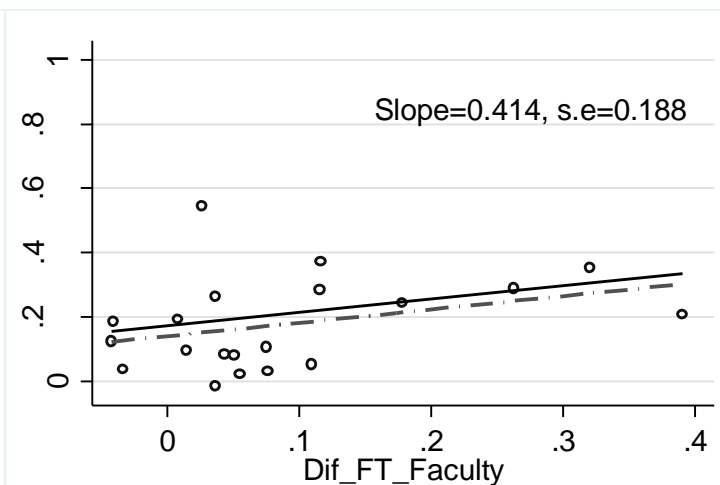
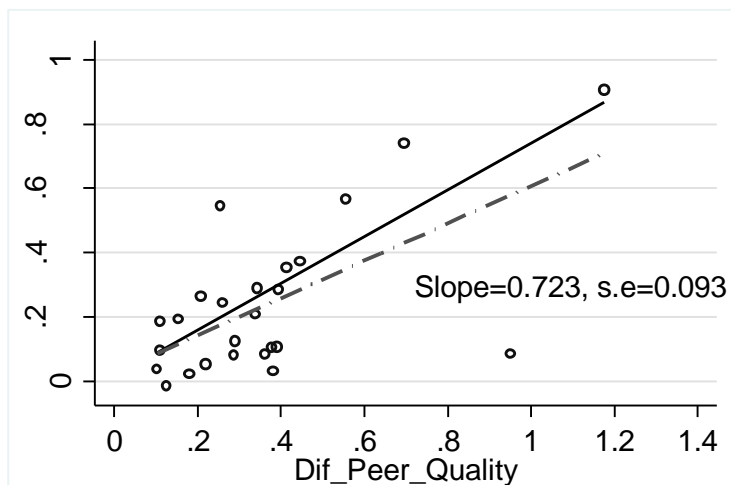


RD 2:

Distribución de efectos sobre ECAES, 25 universidades



RD 2: Función de Producción: correlaciones entre efectos sobre ECAES e insumos universitarios



Solid Line=Precision-weighted Fit
Dash Line=Unweighted Fit

Conclusiones

- Calidad en educación superior afecta destrezas, opciones de empleo y salarios de graduados
 - Un 'salto' de 20 percentiles en calidad universitaria traduce en un salto de 10 percentiles en destrezas académicas , 16% en empleo y 20% de salarios
- Las universidades de mayor calidad 'nivelan terreno de juego' y pueden jugar un papel importante en materia de equidad
- Efectos sobre ECAES correlacionan con diferencias en pares y facultad tiempo completo

Implicaciones

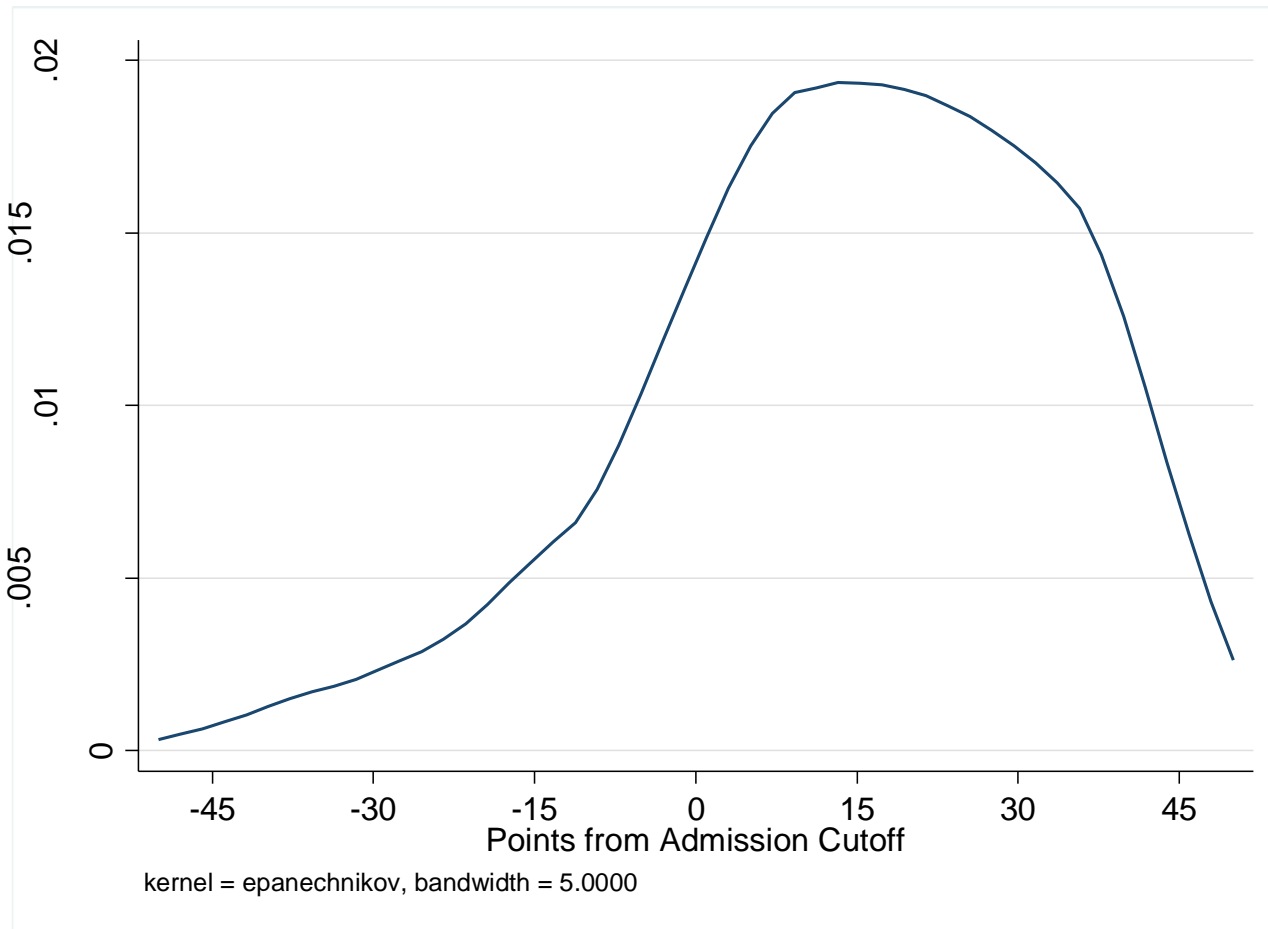
- Interacción entre oferta universitaria y mercado laboral en Colombia
 - Si universidades seleccionan alumnos por habilidad
 - Se generan incentivos perversos al esfuerzo porque universidades terminan compitiendo por **composición de su estudiantado** y NO por **valor agregado**
 - De ahí la importancia de otras señales al mercado como exámenes de graduación
 - ECAES y ahora GSA obligatorios

- Diseño de políticas de apoyo financiero
 - ¿Políticas afectan/deben afectar la universidad que eligen los estudiantes?
 - ¿Cómo afecta diseño de becas y créditos en universidades de alta calidad el desempeño, la deserción y la orientación laboral de los estudiantes?



Adicionales

Densidad de ICFES alrededor de puntaje de corte de Los Andes

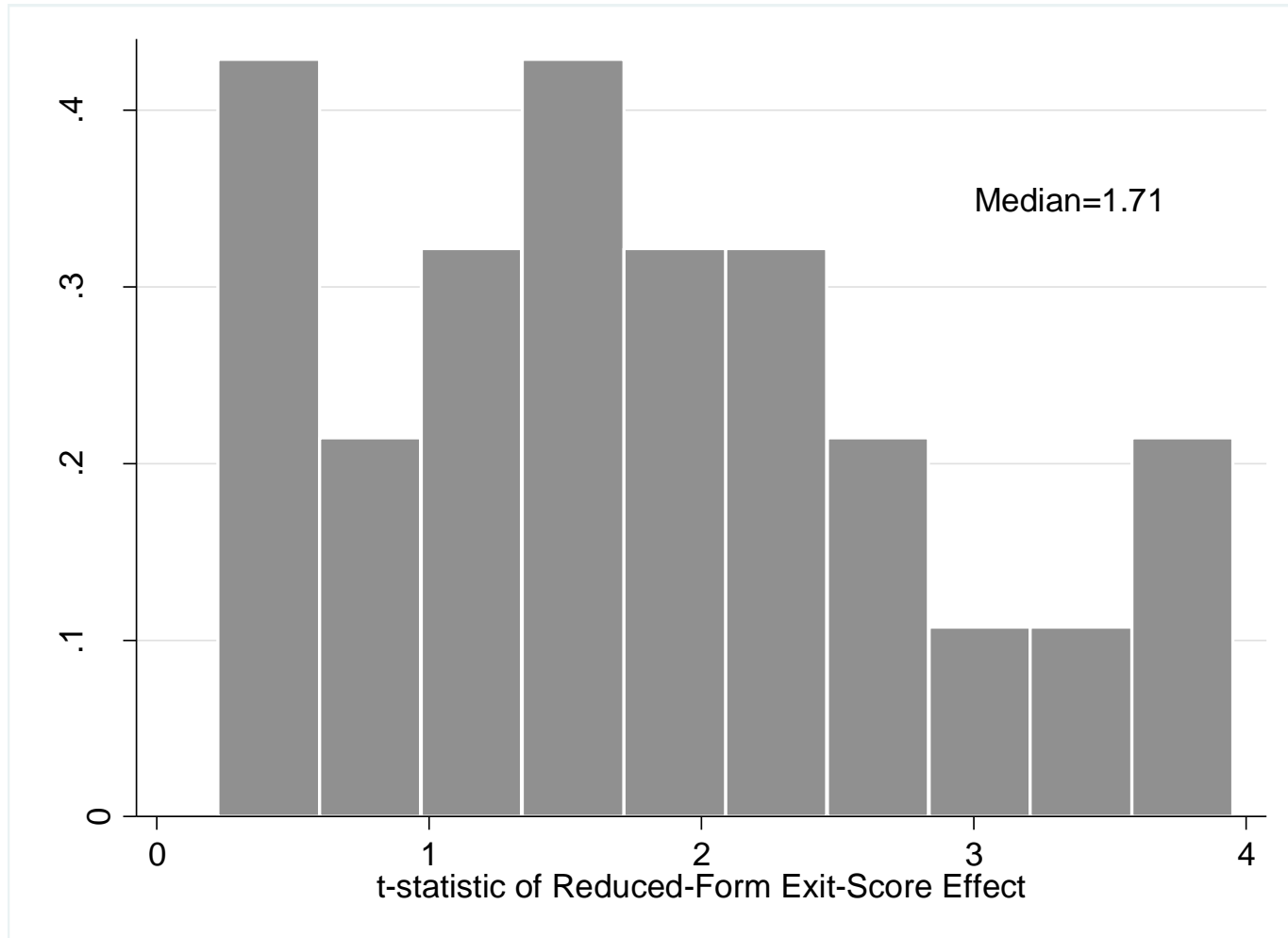


RD 1: ¿Por qué se benefician más los de estratos bajos en Los Andes?

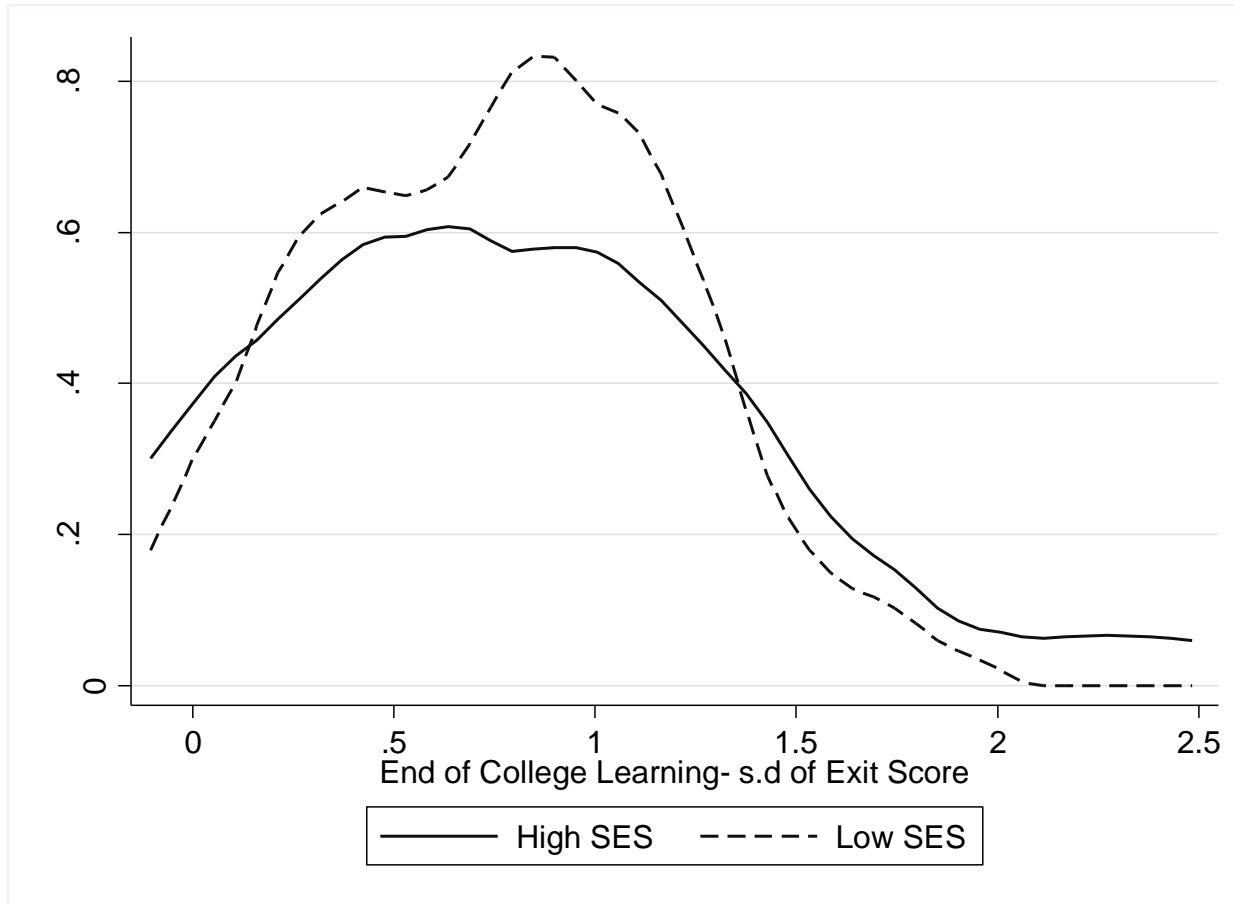
Input Differences At Admission Cutoff By Income		
	Bottom Strata	Top Strata
Peer Quality	0.53	0.52
Percent Top Strata	13.48	9.69
Expenditure/Student	3.80	3.53
Percent PhD Faculty	9.92	10.23
Percent F.T Faculty	8.80	9.58

RD 2:

Precisión de efectos sobre ECAES, 25 universidades



Efectos sobre ECAES por estrato, 25 universidades



Empleo en Censo 2005

Activity Last Week	
College Graduates Age 24-26	
At Work	60.4%
In School	18.3%
Unemployed	5.1%
Inactive	9.0%
Housework	5.8%
Other	1.4%

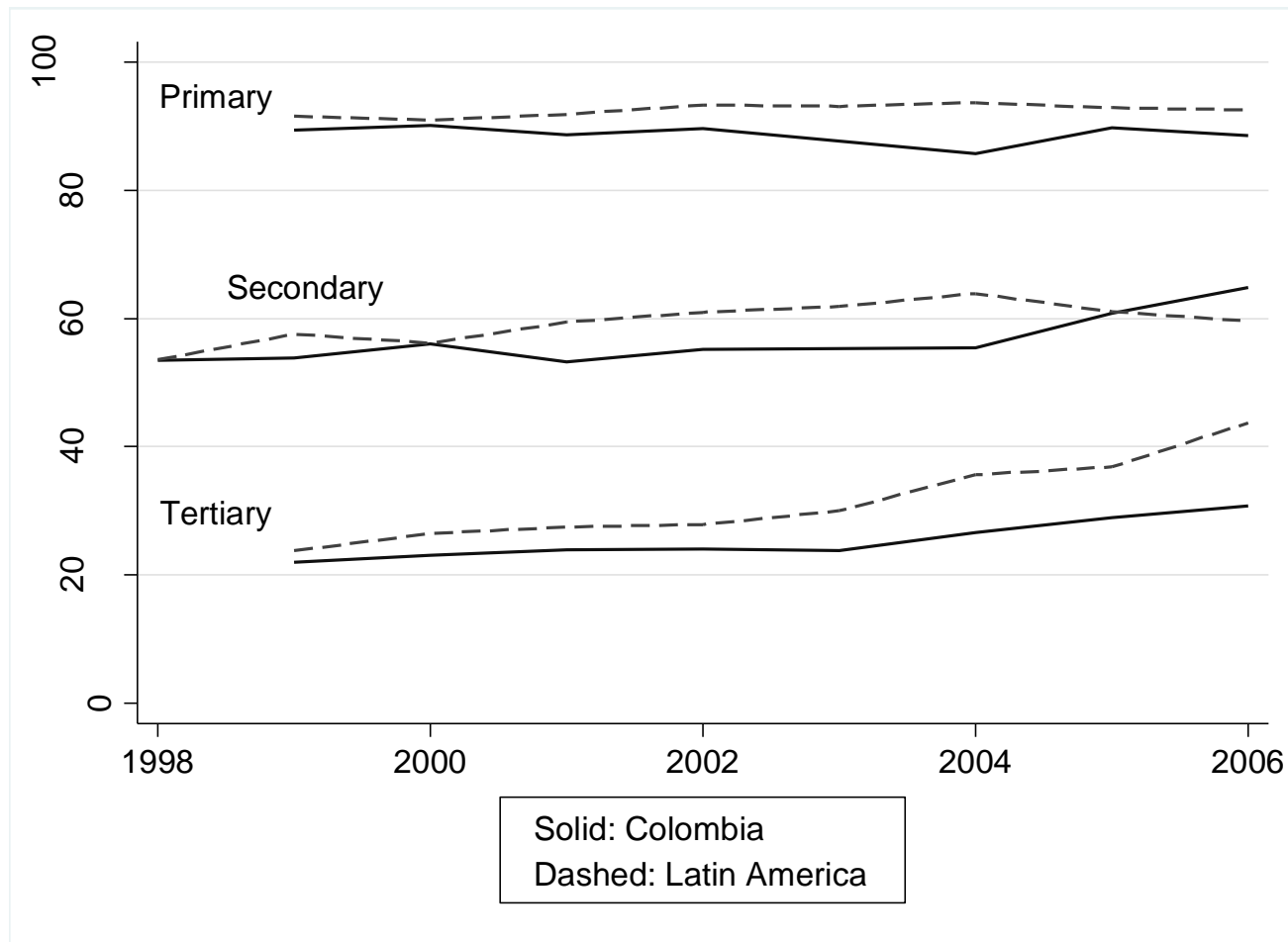
Colombian Census 2005 –IPUMS intl.

Estudios de Posgrado

Dependent Variable is College Graduate Completes Any Postcollege Degree

	After 2 Years		After 3 Years	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Control Mean	Los Andes Coefficient	Control Mean	Los Andes Coefficient
<i>A. Los Andes v. All Other Colleges in Bogota</i>				
	0.045	0.067	0.071	0.110
	[0.001]	[0.009]	[0.001]	[0.012]
	31487		33637	
<i>B. Los Andes v. All Colleges in Applicant Sample</i>				
	0.047	0.065	0.076	0.106
	[0.001]	[0.009]	[0.002]	[0.012]
	27566		28836	
<i>C. Los Andes v. Five most Popular Colleges in Applicant Sample</i>				
	0.057	0.055	0.096	0.086
	[0.003]	[0.009]	[0.004]	[0.012]
	8116		8144	

Asistencia Educativa en Colombia



Source: World Bank Development Indicators (2008)