

Efecto Causal de la calidad de la Universidad Sobre el Mercado Laboral: Evidencia Empírica para Colombia

Hernando Bayona Rodríguez
Universidad de los Andes

Felipe Barrera-Osorio
Harvard University

- Hay consenso en la literatura sobre el efecto positivo de la educación sobre sus retornos. (Glewwe, 2002; Hanushek y Woessmann, 2007).
- Efecto de ***calidad de la educación*** sobre los salarios tiene evidencia mixta.
 - Efectos positivos de la calidad de las universidades sobre los salarios (Brewer *et al.*, 1999; Hoekstra, 2009; Saavedra, 2009).
 - Efecto es cero (Dale & Krueger, 2002; Dale & Krueger, 2011).

Hoekstra, (2009)

- Universidades estatales altamente selectivas
- Efectos sobre los ingresos de egresados entre 28 y 33 años
- Efecto positivo y significativo del 20% sobre el salario para hombres blancos

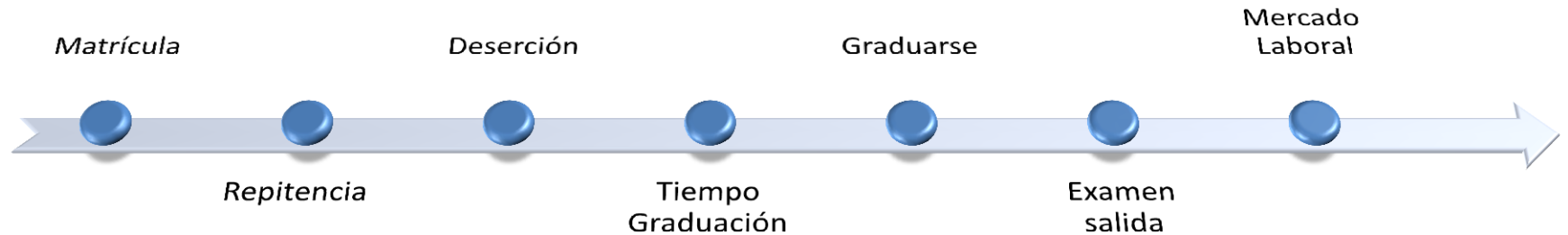
Saavedra (2009)

Dos ejercicios. Universidad de los Andes y 25 Universidades altamente reconocidas.

- Encuentra efectos sobre la empleabilidad y el salario.
- Personas de menores ingresos se benefician más de exponerse a mejores universidades

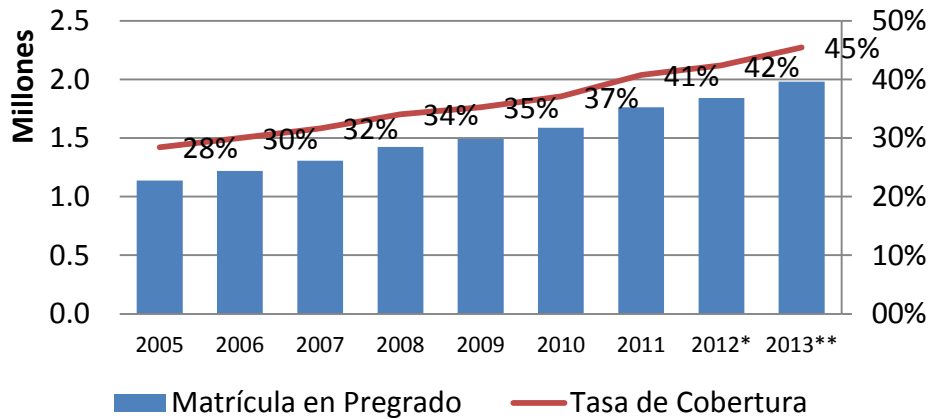
- Dos potenciales modelos pueden explicar los resultados en el mercado laboral.
 - **Capital humano** en el cual la educación efectivamente impacta las habilidades de los individuos y aumenta el retorno en el mercado laboral (Becker, 1962) .
 - **Modelo de señalización** según el cual la educación no otorga ningún cambio de habilidades, sino que permite a los individuos enviar señales al mercado sobre sus habilidades (Arrow, 1973; Spence, 1973; Stiglitz, 1975).

¿Cuál el efecto de la calidad de la universidad sobre el ciclo de vida?

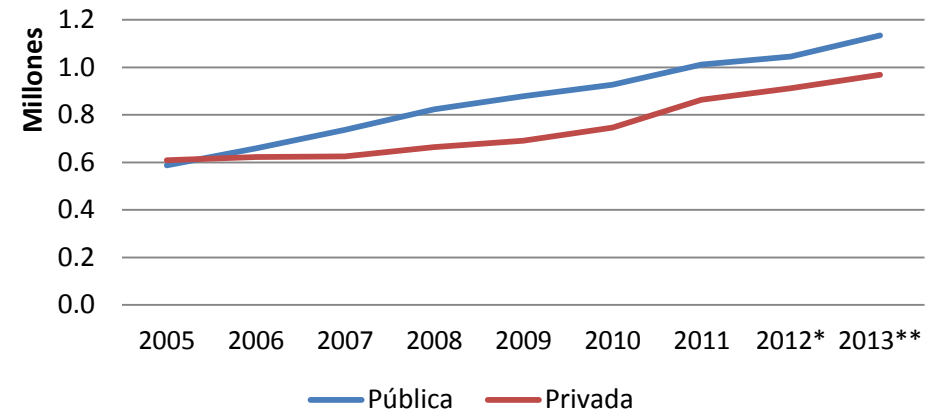


El presente trabajo se basa en un experimento mental...

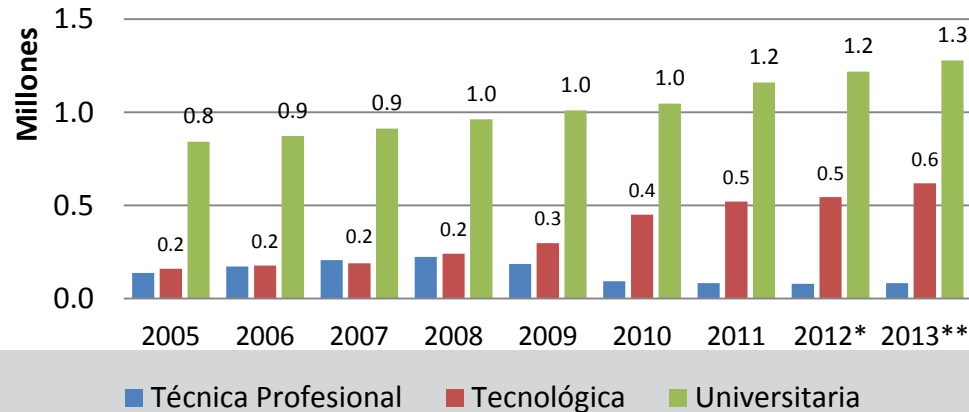
Matrícula y Tasa de Cobertura



Matrícula Por Sector



Matrícula por Nivel del Programa Universitario



Fuente: MEN - SNIES, DANE

*Dato preliminar con corte a marzo 18 de 2013.

**Dato preliminar de IES con corte a septiembre 9 de 2013 y SENA con corte a 31 de diciembre de 2013

- **ICFES**

- SABER 11.
- SABER PRO. Educación terciaria con 75% créditos. Obligatoria desde 2009.
- Recolecta información socioeconómica y demográfica.

- **MEN**

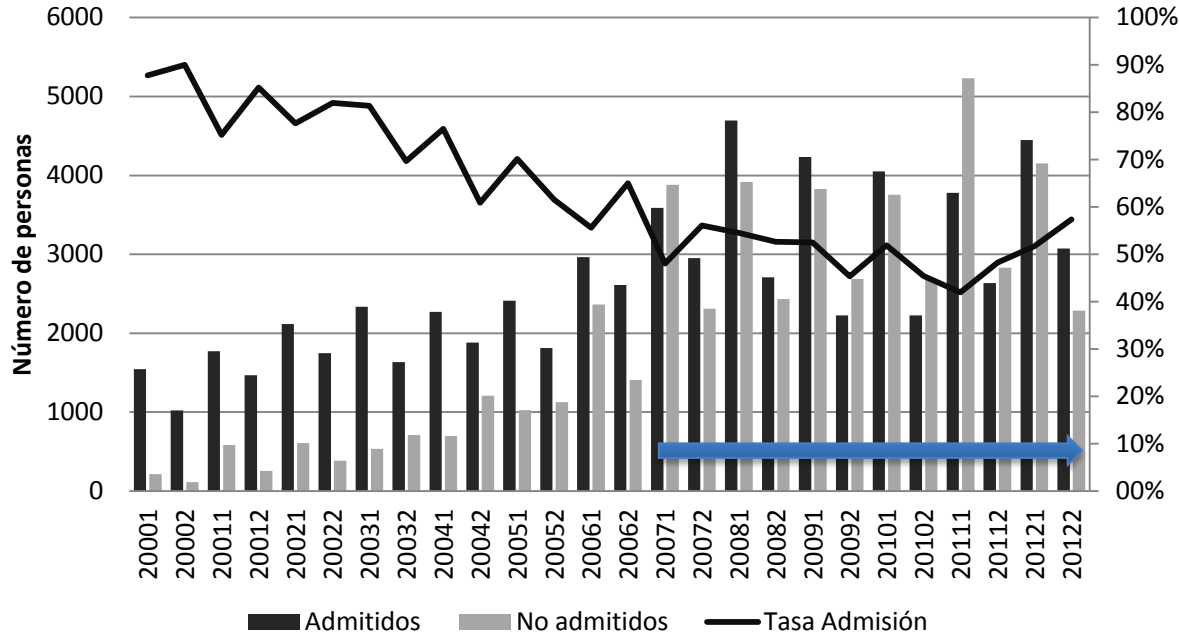
- SPADIES (Sistema para la Prevención de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior).
- Observatorio Laboral para la Educación. Fuentes: Instituciones de Educación Superior, la Registraduría Nacional, el Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

- Puntaje de admisión.
 - Ponderación de los diferentes puntajes de las áreas evaluadas en la prueba Saber 11: matemáticas, física, química, biología, lenguaje, ciencias sociales e inglés.

$$Z_{ij} = Score_{ij} - Corte_j$$

Donde Z_{ij} es el puntaje estandarizado del individuo i en el programa j , $Score_{ij}$ es el puntaje del individuo i en el programa j y $Corte_j$ es el puntaje mínimo de admisión al programa j .

Inscritos, Admitidos y No Admitidos



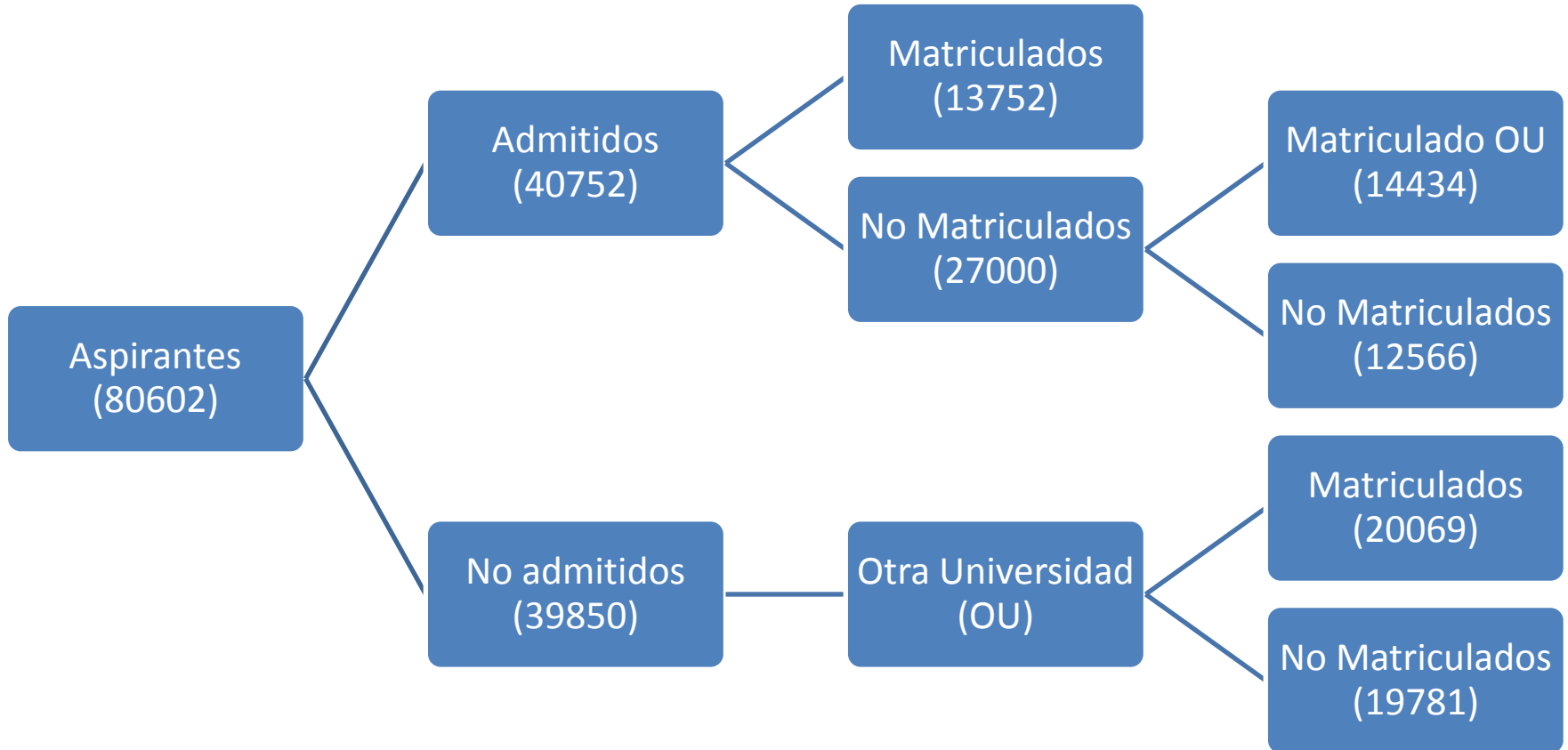
QS University Rankings: Latinoamérica 2014			
Porcentaje de matriculados	Acumulado	Puesto QS	puntaje
		5	94.7
16.49%	16.49%	31	76.5
10.30%	26.79%	14	84.6
8.53%	35.32%	42	68.5
5.49%	40.81%	171	
4.89%	45.70%	67	58.8
4.53%	50.23%	102	48.7
3.46%	53.69%	119	43.1
2.65%	56.34%	201	
2.23%	58.57%	151	
2.15%	60.71%		
1.97%	62.68%	191	
1.95%	64.64%		
1.90%	66.54%	201	
1.55%	68.09%		
1.28%	69.37%		
1.27%	70.64%	75	56.8
1.19%	71.84%	251	
1.17%	73.01%		
1.09%	74.10%	69	58.3
0.97%	75.08%		
0.87%	75.94%		
0.78%	76.73%		
0.71%	77.44%		
0.67%	78.11%		
0.64%	78.75%	151	
0.64%	79.38%	89	51.9
0.60%	79.98%		
0.60%	80.58%		
0.60%	81.17%		
0.59%	81.76%		
0.57%	82.33%		
0.57%	82.91%		
0.56%	83.46%		

Table 1. Descriptive Statistics

Variable	2007 - 2009					2010 - 2012						
	Admitted		Not Admitted		Diff	Admitted		Not Admitted		Diff		
	Obs.	Mean or % Pob.	Obs.	Mean or % Pob.		Obs.	Mean or % Pob.	Obs.	Mean or % Pob.			
Panel A. Characteristics at Baseline												
Ege	20449	17.84 (1.40)	19009	17.98 (1.52)	-0.14 (0.01)	***	20302	17.79 (1.32)	20839	17.95 (1.40)	-0.16 (0.01)	***
Women (*)	20397	43.8%	18973	54.0%	-0.10	***	19103	45.1%	20149	53.6%	-0.09	***
Economic Level (*)												
1	19501	1.32%	18038	2.25%	-1.0%	***	20302	1.41%	20840	2.84%	-1.4%	***
2	19501	63.4%	18038	54.7%	8.8%	***	20302	73.5%	20840	63.7%	10.4%	***
3	19501	1.9%	18038	1.9%	0.0%		20302	1.9%	20840	1.9%	0.0%	
4	19501	20.11%	18038	19.58%	0.5%		20302	15.23%	20840	16.43%	-1.2%	
5	19501	28.28%	18038	23.23%	5.0%		20302	40.20%	20840	33.45%	6.7%	
6	19501	15.01%	18038	11.84%	3.2%		20302	18.02%	20840	13.81%	4.2%	
Rural	19501	0.10%	18038	0.06%	0.0%		20302	0.00%	20840	0.00%	0.0%	
Household Members	8173	4.19 (1.21)	7520	4.24 (1.32)	-0.05 (0.02)	**	14112	4.22 (1.31)	16732	4.29 (1.39)	-0.06 (0.02)	***
Siblings	19926	1.34 (0.72)	18319	1.47 (0.86)	-0.13 (0.01)	***	5145	1.24 (0.61)	6128	1.46 (0.92)	-0.22 (0.02)	***
household Income (SMMLV)	20450	6.96 (2.97)	19010	6.28 (3.17)	0.69 (0.03)	***	20302	7.54 (3.11)	20840	6.68 (3.34)	0.86 (0.03)	***
Panel B. Outcome Variables												
Enrollment	20450	0.84 (0.36)	19010	0.74 (0.44)	0.10 (0.00)	***	20302	0.54 (0.50)	20840	0.29 (0.45)	0.25 (0.00)	***
Repetition Rate	18084	0.07 (0.18)	15477	0.09 (0.20)	-0.01 (0.00)	***	5971	0.07 (0.19)	6184	0.08 (0.20)	-0.01 (0.00)	***
Drop Out Risk	5254	0.01 (0.02)	4300	0.03 (0.04)	-0.02 (0.00)	***	4088	0.02 (0.02)	3918	0.04 (0.05)	-0.03 (0.00)	***
Drop Out	18084	0.20 (0.40)	15477	0.27 (0.45)	-0.08 (0.00)	***	5971	0.17 (0.38)	6184	0.21 (0.41)	-0.04 (0.01)	***
Graduate Time	9295	4.90 (0.46)	5631	4.88 (0.53)	0.02 (0.01)	**	879	4.98 (0.34)	454	4.86 (0.69)	0.12 (0.03)	***
Graduate	12829	0.72 (0.45)	9878	0.57 (0.50)	0.15 (0.01)	***	1891	0.46 (0.50)	1780	0.26 (0.44)	0.21 (0.02)	***
Exit Score DS	9953	1.40 (0.99)	6180	0.61 (0.87)	0.79 (0.02)	***	939	1.51 (0.99)	465	0.52 (0.94)	0.99 (0.06)	***
Obtain employment in the Time to obtain employment	9295	0.29 (0.45)	5631	0.19 (0.39)	0.09 (0.01)	***	879	0.04 (0.19)	454	0.07 (0.26)	-0.04 (0.01)	***
Income for graduate (SMMLV)	9295	0.72 (0.46)	5631	0.81 (0.40)	-0.09 (0.01)	***	879	0.96 (0.19)	454	0.93 (0.28)	0.03 (0.01)	**
	9295	2.20 (1.71)	5631	1.84 (1.41)	0.36 (0.03)	***	879	1.50 (1.21)	454	1.69 (2.02)	-0.19 (0.09)	***

Note: variables with (*) using the chi square test. SMMLV= Legal Monthly Minimum Wage.

Standard errors in parentheses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.



Bajo el supuesto de discontinuidad en z de la probabilidad ser tratado

$$\lim_{z \uparrow \bar{z}} \Pr(D = 1 | Z = z) \neq \lim_{z \downarrow \bar{z}} \Pr(D = 1 | Z = z)$$

El efecto promedio causal de ser admitido está dado por

$$\tau_{RDB}(\bar{z}) = \frac{\lim_{z \uparrow \bar{z}} E(Y_i | Z_i = z) - \lim_{z \downarrow \bar{z}} E(Y_i | Z_i = z)}{\lim_{z \uparrow \bar{z}} \Pr(D = 1 | Z = z) - \lim_{z \downarrow \bar{z}} \Pr(D = 1 | Z = z)}$$

Donde $E(Y_i | Z_i = z)$ es la esperanza condicional al puntaje de admisión de la variable resultado Y .

Dos estimaciones

- Efecto de ofrecerle un cupo en una universidad altamente competitiva (Intent-to-treatment, ITT) sobre las variables de resultado.
- Efecto de matricularse en una universidad altamente competitiva (treatment-on-the-treated, TOT) sobre las variables de resultado.

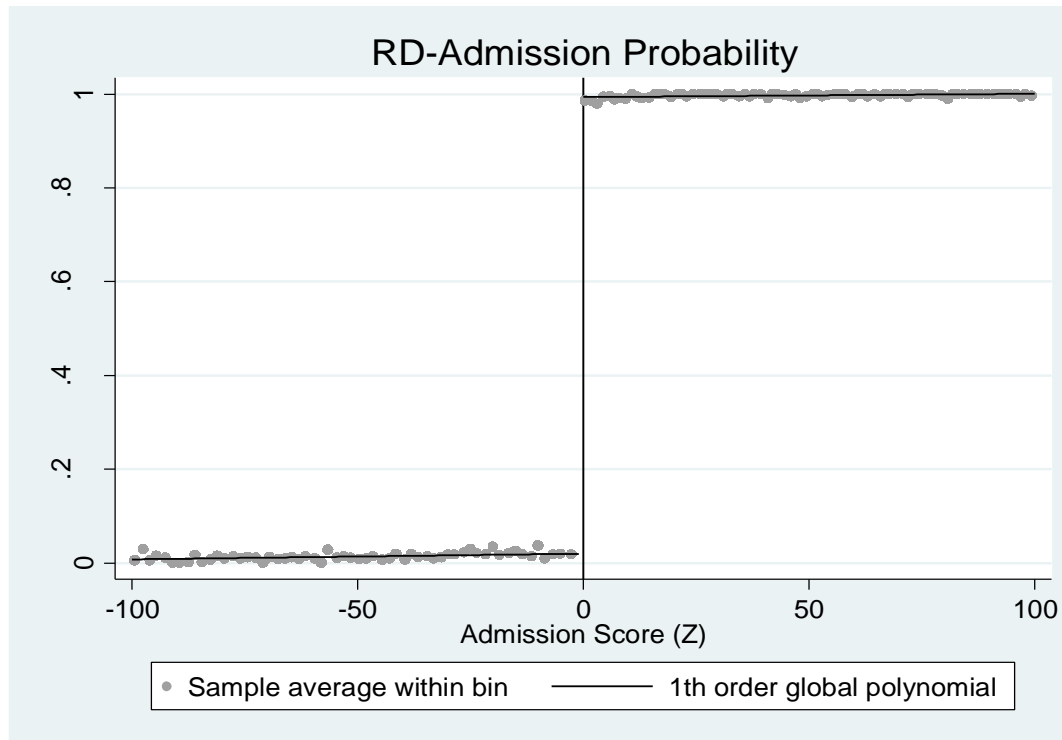
Implementación

- Para la estimación del efecto de ser admitido, la presente investigación emplea tres métodos: convencional, corregido por sesgo y robustos. Calonico et al. (2013b).
 - Estimación no paramétricas de polinomios locales.
- Para estas estimaciones se usó la implementación para Stata de Calonico et al. (2013a).

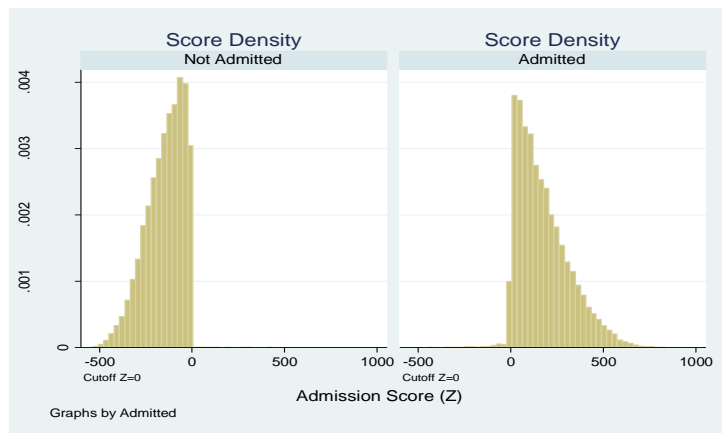
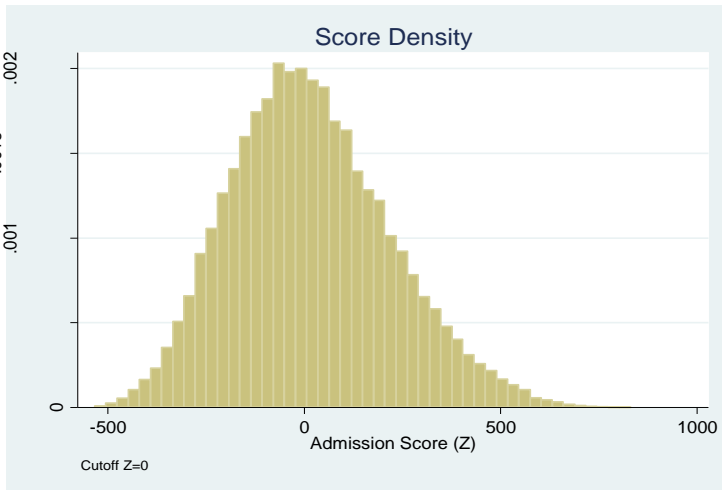
- La probabilidad de admisión sea discontinua en el punto de corte.
- No manipulación: los individuos no puedan ajustar el valor del puntaje en respuesta a los criterios de admisión de la universidad.
- Variables observables en la línea de base sean continuán en el punto de corte.

(Calonico et al., 2013)

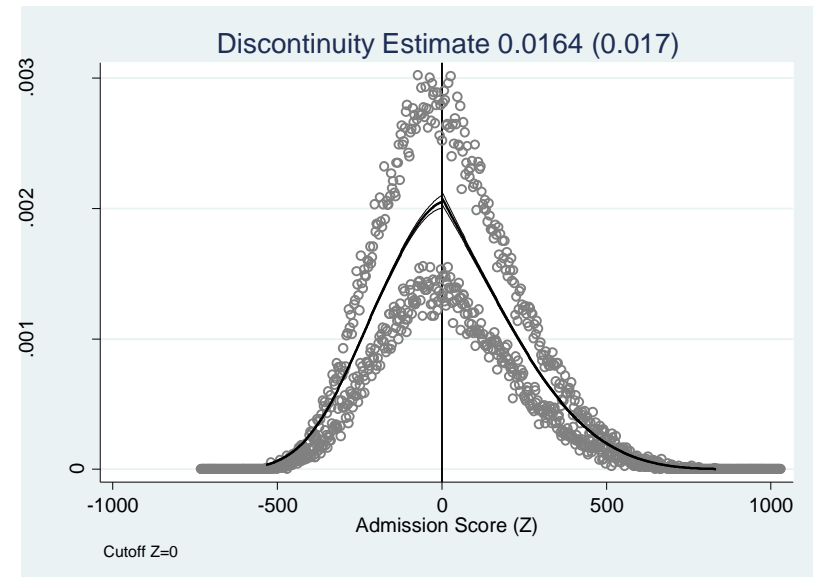
Probabilidad de admisión discontinua



No manipulación

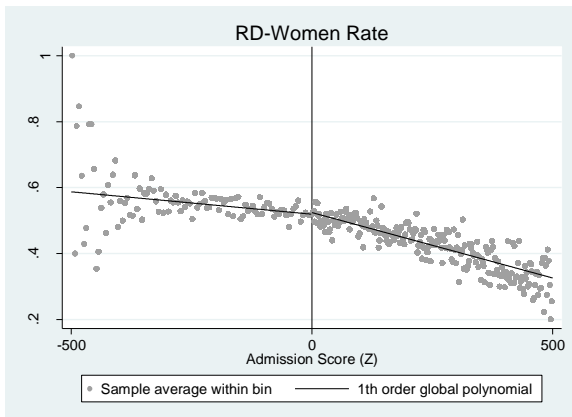


Prueba de McCrary

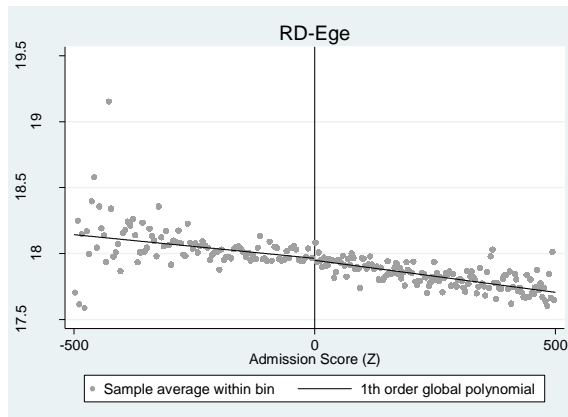


Variables Línea de Base

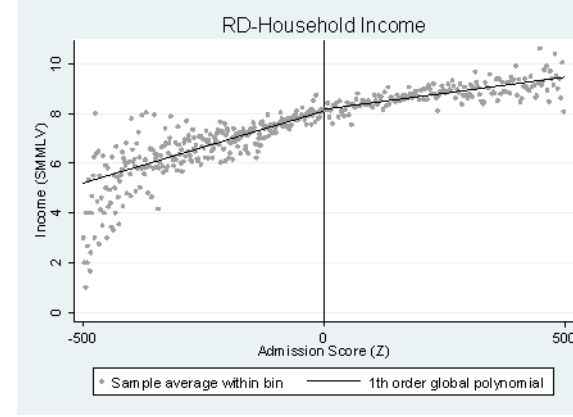
Porcentaje de Mujeres



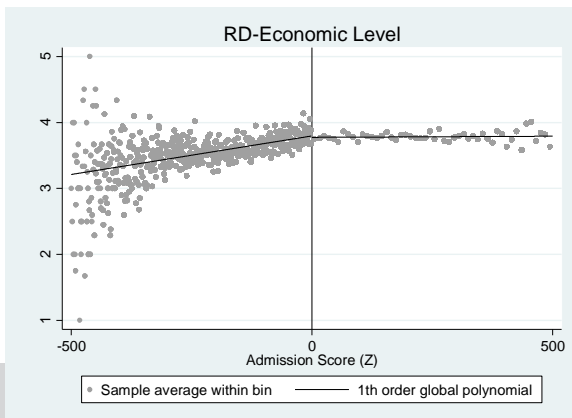
Edad Promedio



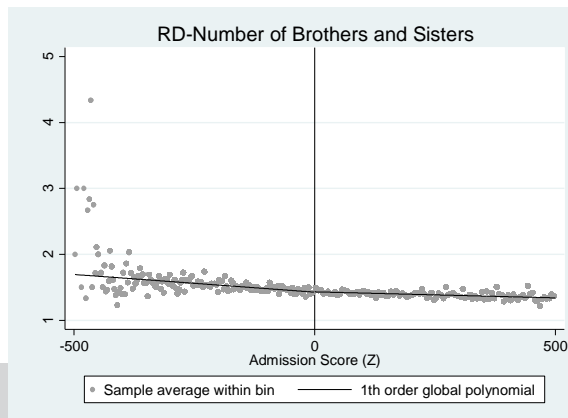
Ingresos del Hogar



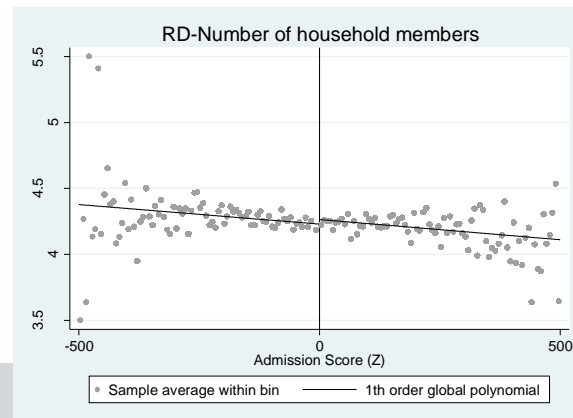
Nivel Socio Económico



Número de Hermanos



Miembros del Hogar



Variables Línea de Base

Table 2: Discontinuity in Observable Variables

	Admitted	Women Rate	Age	Economic Level	Household Income	Siblings	Household Members
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Conventional	0.983*** (0.002)	-0.012 (0.011)	-0.020 (0.026)	-0.034 (0.027)	-0.025 (0.061)	0.002 (0.019)	0.029 (0.032)
Bias-corrected	0.983*** (0.002)	-0.010 (0.011)	-0.000 (0.026)	-0.038 (0.027)	-0.027 (0.061)	0.002 (0.019)	0.036 (0.032)
Robust	0.983*** (0.003)	-0.010 (0.016)	-0.000 (0.048)	-0.038 (0.035)	-0.027 (0.081)	0.002 (0.036)	0.036 (0.039)
Observations	38,531	35,209	47,294	44,189	48,038	27,542	28,752
Bandwidth	131.4	121.8	169.6	160.9	172.4	152.3	178
Control	0.530	0.529	17.94	4.020	6.671	1.416	4.255

We use "rdrobust" command on STATA. IK: Imbens and Kalyanaraman optimal bandwidth Kernels: Triangular. Standard errors in parentheses.

Standard errors in parentheses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Características de las IES a las que Asisten los no Matriculados en la Universidad Analizada

Tipo de IES	IES Pública		IES Privada		Total
	Acreditación Alta Calidad		Acreditación Alta Calidad		
	No	Si	No	Si	
Técnicas Profesional	0.1%	0.0%	1.0%	0.0%	1.0%
Tecnológica	0.1%	0.0%	0.8%	0.0%	0.9%
Universitaria/Tecnológica	0.7%	0.0%	11.8%	0.2%	12.6%
Universitaria	12.2%	13.3%	15.9%	44.0%	85.4%
	13.0%	13.3%	29.5%	44.2%	100%

73,7%

Matriz de Transición de Tipo de Programa para Matriculados en otra Universidad

	Agronomía, veterinaria y afines	Bellas artes	Ciencias de la educación	Ciencias de la salud	Ciencias sociales y humanas	Economía, administración, contaduría y afines	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Matemáticas y ciencias naturales
Bellas artes	1.1%	44.1%	2.1%	1.6%	14.2%	9.6%	26.6%	0.7%
Ciencias de la salud	1.2%	1.1%	3.1%	65.9%	7.5%	7.2%	10.9%	3.0%
Ciencias sociales y humanas	1.7%	2.5%	5.2%	2.6%	67.7%	14.1%	5.5%	0.7%
Economía, administración, contaduría y afines	0.7%	1.8%	0.8%	1.3%	7.2%	79.2%	8.1%	0.9%
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	1.0%	2.6%	1.4%	2.2%	3.5%	11.1%	75.8%	2.4%
Matemáticas y ciencias naturales	3.7%	1.5%	6.9%	13.3%	5.7%	8.5%	26.0%	34.3%

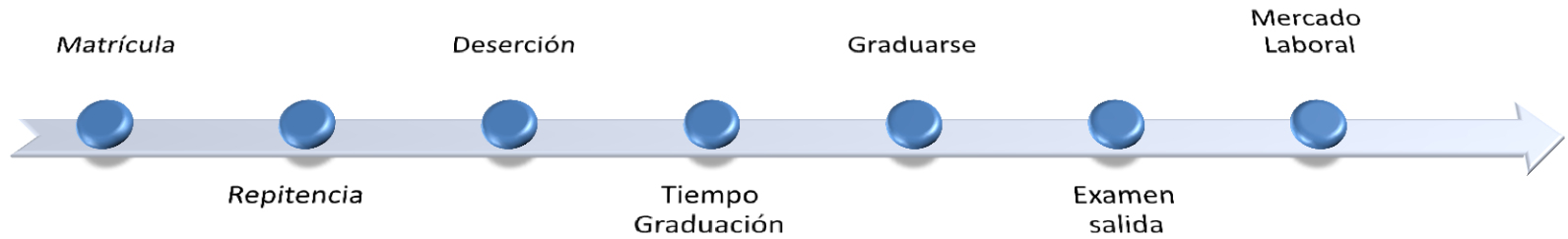


Table 5. Effects on Educational Trajectory

	All	Arts	Health	Humanities	Administration Economy	Engineering	Science
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Effect on Enrollment							
ITT Effect	0.138*** (0.009)	0.243*** (0.036)	0.060** (0.026)	0.117*** (0.017)	0.234*** (0.027)	0.147*** (0.015)	0.098** (0.049)
Observations	53,447	3,455	6,388	12,507	5,459	18,046	1,789
Bandwidth	198	139.6	224.7	238.2	124.5	161	152.9
Control	0.522	0.496	0.542	0.529	0.521	0.526	0.500
Failing Grades							
ITT Effect	0.013** (0.005)	-0.062*** (0.016)	0.065*** (0.018)	0.079*** (0.010)	0.025* (0.014)	0.002 (0.011)	-0.021 (0.036)
TOT Effect	0.038** (0.016)	-0.160*** (0.039)	0.256*** (0.079)	0.254*** (0.031)	0.071* (0.040)	0.007 (0.030)	-0.089 (0.147)
Observations	25,120	2,368	1,931	6,344	2,654	7,855	947
Bandwidth	181.4	218.1	118	247	122.3	131.6	168.7
Control	0.0929	0.0700	0.0762	0.0854	0.0702	0.111	0.143
Drop Out							
ITT Effect	-0.019 (0.012)	-0.057 (0.041)	0.036 (0.028)	-0.042 (0.029)	-0.045* (0.027)	0.000 (0.021)	-0.006 (0.063)
TOT Effect	-0.056 (0.036)	-0.107 (0.099)	0.160 (0.132)	-0.137 (0.095)	-0.126* (0.073)	0.001 (0.061)	-0.019 (0.251)
Observations	22,668	2,023	3,640	3,671	4,118	7,410	956
Bandwidth	131.4	142.8	219.4	92.06	161.4	105.5	144.7
Control	0.222	0.212	0.217	0.240	0.213	0.207	0.261

Indicadores educación terciaria Colombia	
Tasa bruta de cobertura	36.90%
Tasa de absorción	63.50%
Promedio deserción	11.80%
Tasa de graduación (Universitario)	34.30%
% de graduados vinculados al sector formal de la economía (Universitarios)	77.60%
Salario Promedio Recién Graduado (SMMLV)	2.7

Fuente: MEN

We use "rdrobust" command on STATA. IK: Imbens and Kalyanaraman optimal bandwidth Kernels: Triangular. Standard errors in parentheses.

We report only Bias-Corrected; we state that results are very stable to three methods: "conventional, bias-corrected and robust".

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 5. Effects on Educational Trajectory

	All	Arts	Health	Humanities	Administration Economy	Engineering	Science
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Graduation							
ITT Effect	0.070*** (0.016)	0.027 (0.051)	0.008 (0.033)	0.192*** (0.041)	0.007 (0.029)	0.037* (0.022)	0.043 (0.061)
TOT Effect	0.213*** (0.048)	0.061 (0.122)	0.037 (0.151)	0.625*** (0.139)	0.021 (0.077)	0.106 (0.065)	0.173 (0.247)
Observations	16,757	1,881	2,320	2,582	5,216	8,492	907
Bandwidth	93.71	128.2	127.7	62.27	214.9	123.7	134.1
Control	0.315	0.440	0.154	0.322	0.408	0.290	0.258
Graduate Time							
ITT Effect	0.003 (0.020)	0.027 (0.092)	0.082 (0.104)	0.039 (0.046)	-0.219*** (0.026)	0.010 (0.034)	-0.211 (0.160)
TOT Effect	0.010 (0.048)	0.057 (0.185)	0.325 (0.409)	0.096 (0.113)	-0.475*** (0.057)	0.036 (0.087)	-1.043 (0.740)
Observations	9,600	734	556	1,813	3,165	3,458	368
Bandwidth	169.1	103.6	191.8	138.8	481.8	162.7	230.9
Control	4.895	4.838	4.947	4.928	4.884	4.893	4.867
Exit Score							
ITT Effect	-0.050 (0.034)	-0.172 (0.127)	0.323 (0.210)	-0.241*** (0.071)	0.105 (0.096)	-0.081 (0.061)	0.171 (0.211)
TOT Effect	-0.119 (0.080)	-0.335 (0.260)	1.252 (0.895)	-0.616*** (0.180)	0.224 (0.203)	-0.193 (0.148)	0.605 (0.807)
Observations	11,302	882	393	2,118	1,544	3,213	281
Bandwidth	190.9	119.2	127.8	152	114.2	136.7	153.1
Control	0.907	0.657	0.923	0.831	1.293	0.853	0.634

We use "rdrobust" command on STATA. IK: Imbens and Kalyanaraman optimal bandwidth Kernels: Triangular. Standard errors in parentheses.

We report only Bias-Corrected; we state that results are very stable to three methods: "conventional, bias-corrected and robust".

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Indicadores educación terciaria Colombia	
Tasa bruta de cobertura	36.90%
Tasa de absorción	63.50%
Promedio deserción	11.80%
Tasa de graduación (Universitario)	34.30%
% de graduados vinculados al sector formal de la economía (Universitarios)	77.60%
Salario Promedio Recién Graduado (SMMLV)	2.7

Table 6. Effect on Short Run Labor Outcomes.

	All	Arts	Health	Humanities	Administration Economy	Engineering	Science
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Obtaining Employment in the First Year After Graduation							
ITT Effect	0.069*** (0.020)	-0.166*** (0.055)	-0.152* (0.079)	0.016 (0.047)	0.135*** (0.046)	0.109*** (0.031)	0.289*** (0.098)
TOT Effect	0.166*** (0.048)	-0.340*** (0.115)	-0.604* (0.323)	0.042 (0.118)	0.280*** (0.093)	0.275*** (0.078)	1.301** (0.515)
Observations	7,579	1,030	483	1,295	1,525	3,119	315
Bandwidth	126.4	158.3	165.9	92.68	123.5	144.5	187.4
Control	0.181	0.170	0.191	0.169	0.211	0.169	0.146
(In) Income							
ITT Effect	0.039*** (0.008)	-0.051 (0.034)	-0.019 (0.020)	0.087*** (0.025)	0.107*** (0.026)	0.030* (0.016)	0.032 (0.036)
TOT Effect	0.124*** (0.026)	-0.135 (0.088)	-0.105 (0.107)	0.310*** (0.088)	0.288*** (0.069)	0.094* (0.050)	0.124 (0.138)
Observations	53,156	2,961	5,218	6,281	7,581	13,358	1,768
Bandwidth	197.8	116.8	174.2	94.79	180.8	112.7	149.7
Control	0.180	0.186	0.120	0.193	0.242	0.171	0.166

We use "rdrobust" command on STATA. IK: Imbens and Kalyanaraman optimal bandwidth Kernels: Triangular. Standard errors in parentheses.

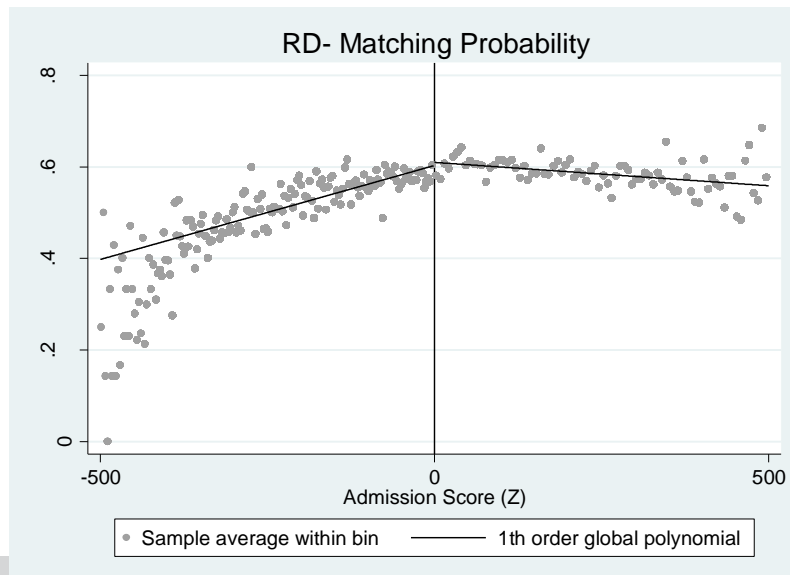
We report only Bias-Corrected; we state that results are very stable to three methods: "conventional, bias-corrected and robust".

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Indicadores educación terciaria Colombia	
Tasa bruta de cobertura	36.90%
Tasa de absorción	63.50%
Promedio deserción	11.80%
Tasa de graduación (Universitario)	34.30%
% de graduados vinculados al sector formal de la economía (Universitarios)	77.60%
Salario Promedio Recién Graduado (SMMLV)	2.7

Fuente: MEN

- Diferencias en medias para diferentes anchos de banda.
- Análisis de discontinuidad de la probabilidad de cruzar en base de datos.



Non-parametric RD results for Merge Probability

Conventional	0.018*
	(0.010)
Bias-corrected	0.014
	(0.010)
Robust	0.014
	(0.012)
Observations	44,055
Bandwidth	154.6
Control	0.572

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

rdrobust command on STATA. IK: Imbens and Kalyanaraman optimal bandwidth Kernels: Triangular

Table 7. Robustness exercise

	Graduation	Exit Score	Obtaining Employment in the First Year After Graduation	(ln) Income
	(1)	(3)	(4)	(5)
All sample				
ITT Effect	0.070*** (0.016)	-0.050 (0.034)	0.069*** (0.020)	0.039*** (0.008)
TOT Effect	0.213*** (0.048)	-0.119 (0.080)	0.166*** (0.048)	0.124*** (0.026)
Observations	16,757	11,302	7,579	53,156
Bandwidth	93.71	190.9	126.4	197.8
Control	0.315	0.907	0.181	0.180
Restricting the sample to years 2007 and 2008				
ITT Effect	0.046** (0.021)	-0.024 (0.045)	0.123*** (0.023)	0.117*** (0.017)
TOT Effect	0.123** (0.056)	-0.063 (0.115)	0.335*** (0.061)	0.379*** (0.053)
Observations	8,865	6,911	6,357	18,776
Bandwidth	143.2	154.6	153.3	218.6
Control	0.480	0.890	0.217	0.297

We use "rdrobust" command on STATA. IK: Imbens and Kalyanaraman optimal bandwidth Kernels: Triangular. Standard errors in parentheses.

We report only Bias-Corrected; we state that results are very stable to three methods: "conventional, bias-corrected and robust".

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

- La presente investigación encuentra
 - efectos positivos de ser admitido en una competitiva y selectiva universidad, sobre la matrícula y la tasa de repetición de créditos académicos.
 - No se encuentran efectos sobre la tasa de deserción, graduación, o el tiempo tomado para graduarse.
 - No se encuentra efectos sobre examen de egreso de la universidad.
 - Se encuentra evidencia de efectos importantes en el corto plazo en el mercado laboral
 - probabilidad de empleo un año después de la graduación y salarios.
 - Estos efectos se concentran en tres tipos de carreras: humanidades, administración y economía e ingeniería.

-

- El mercado laboral valora diferencialmente por tipo de programa.
- Resultados compatible con un modelo de señalización
 - El mercado laboral tiene información incompleta sobre las habilidades de los candidatos
 - Los empleadores asignan salarios basado en la información que es observable, que en este caso podría ser un diploma de una competitiva y bien reconocido universidad.

Gracias