

Diferencias entre escuelas.

Análisis multivariado en pruebas PISA 2012

Juan Byron Correa F
Carlos Andrés Orejuela R

Investigadores grupo GERA - CIDSE
Universidad del Valle

Proyecto **ICFES**: Diferencias en los logros académicos entre y dentro de los colegios en Colombia

Diferencias entre escuelas.

Análisis multivariado en pruebas PISA 2012

Pregunta

- ¿Cuál es la magnitud de las variaciones conjuntas en los desempeños promedio de las escuelas en las pruebas básicas evaluadas en PISA 2012?

Objetivos

- Caracterizar la **variación conjunta** del desempeño promedio entre las **escuelas**, una vez que se controla por las características del individuo, en un modelo multivariado que aproveche toda la información muestral disponible en las tres pruebas básicas.
- Comparar las **magnitudes** de los efectos marginales asociados a características de los individuos y su entorno.
- Comparar las **varianzas** entre escuelas para las tres pruebas básicas.

Marco Teórico

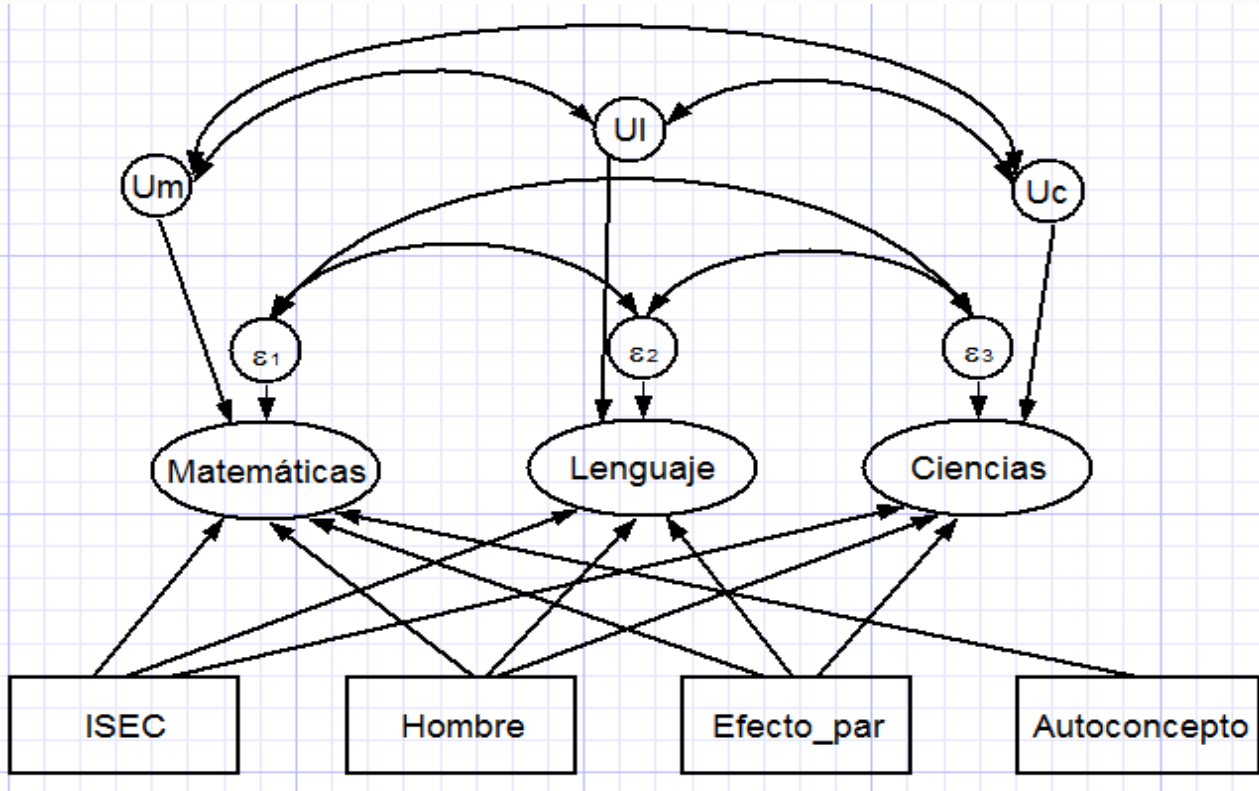
Supuesto: Existe una función de producción educativa

$$\Delta H_{it} = f(A_i, E_{it}, K_{it})$$

- Habilidad de los estudiantes (no observada)
- Recursos educativos
- Ambiente cultural

Además existe interacción social (Manski).

$$E(y_i | x_i, z_i) = \alpha + \beta E(y_i | x_i) + \gamma E(z_i | x_i) + \theta z_i + \delta x_i$$

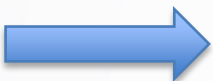


Metodología: Modelo jerárquico lineal multivariado
Estrategia de estimación paso a paso.


Variables usadas

Variable	Promedio	Desviación Estándar	Rango
PV1 Matemática	386.19	75.22	132.74 - 703.47
PV1 Lectura	414.55	81.47	102.63 - 707.26
PV1 Ciencia	408.59	76.41	117.25 - 719.64
ISEC	-1.08	1.13	-4.96 - 2.35
Efecto par ISEC	-1.03	0.69	-3.02 - 1.10
Sexo	0.47	-	0, 1
Sector	0.20	-	0, 1
Clima estudiantes	-0.54	1.19	-4.01 - 2.76
Auto concepto Math	0.16	0.84	-2.18 - 2.26

Modelos estimados. Parte fija



	(I)	(II)	(III)	(IV)
Matemáticas				
Intercepto	382(2.61)*	384(2.5)*	424(3.1)*	422(3.1)*
ISEC	-	11.6 (0.7)*	11.3(0.67)*	11.1(0.7)*
Efecto par ISEC	-	-	37.8(2.4)*	37.8(2.4)*
Sexo	-	24.9 (1.3)*	25.18(1.3)*	23.9(1.4)*
Auto concepto	-	-	-	10.3(0.5)*
Lectura				
Intercepto	409 (2.85)*	431 (2.76)*	479(3.3)*	479(3.3)*
ISEC	-	11.1 (0.8)*	10.7(0.7)*	10.7(0.7)*
Efecto par ISEC	-	-	45.4(2.5)*	45.4(2.5)*
Sexo	-	-18.1 (1.4)*	-17.8(1.4)*	-17.8(1.4)*
Ciencias				
Intercepto	404 (2.56)*	406 (2.5)*	447(3.1)*	447(3.1)*
ISEC	-	9.67 (0.7)*	9.3(0.7)*	9.3(0.7)*
Efecto par ISEC	-	-	38.4(2.4)*	38.4(2.4)*
Sexo	-	17.9 (1.4)*	18.2(1.4)*	18.2(1.4)*



Errores estándar entre paréntesis. * Significancia 1%.

$$y_{Mij} = \beta_{M0-ij} + \beta_{M1}x_{M1-ij} + \dots + \beta_{Mk}x_{Mk-ij} + \beta_{Mr-ij}x_{Mr-ij}$$

$$\beta_{M0-ij} = \beta_{M0} + \mu_{M0-j} + \varepsilon_{M0-ij}$$

$$\beta_{Mr-ij} = \beta_{Mr} + \mu_{Mr-j} + \varepsilon_{Mr-ij}$$

$$y_{Lij} = \beta_{L0-ij} + \beta_{L1}x_{L1-ij} + \dots + \beta_{Lk}x_{Lk-ij} + \beta_{Lr-ij}x_{Lr-ij}$$

$$\beta_{L0-ij} = \beta_{L0} + \mu_{L0-j} + \varepsilon_{L0-ij}$$

$$\beta_{Lr-ij} = \beta_{Lr} + \mu_{Lr-j} + \varepsilon_{Lr-ij}$$

$$y_{Cij} = \beta_{C0-ij} + \beta_{C1}x_{C1-ij} + \dots + \beta_{Ck}x_{Ck-ij} + \beta_{Cr-ij}x_{Cr-ij}$$

$$\beta_{C0-ij} = \beta_{C0} + \mu_{C0-j} + \varepsilon_{C0-ij}$$

$$\beta_{Cr-ij} = \beta_{Cr} + \mu_{Cr-j} + \varepsilon_{Cr-ij}$$

$$\begin{pmatrix} \mu_{M0-j} \\ \mu_{Mr-j} \\ \mu_{L0-j} \\ \mu_{Lr-j} \\ \mu_{C0-j} \\ \mu_{Cr-j} \end{pmatrix} \sim N(0, \Omega_{\mu})$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_{M0-ij} \\ \varepsilon_{Mr-ij} \\ \varepsilon_{L0-ij} \\ \varepsilon_{Lr-ij} \\ \varepsilon_{C0-ij} \\ \varepsilon_{Cr-ij} \end{pmatrix} \sim N(0, \Omega_{\varepsilon})$$

Metodología: Modelo jerárquico lineal multivariado
Estrategia paso a paso.

Modelos estimados. Parte aleatoria

Modelo Nulo

σ_{v0}^2		
2202.811		
(179.912)		
Corr: 1.000		
σ_{v01}	σ_{v1}^2	
2157.366	2628.469	
(185.469)	(213.805)	
Corr: 0.897	Corr: 1.000	
σ_{v02}	σ_{v12}	σ_{v2}^2
1984.407	2128.176	2103.886
(169.154)	(182.435)	(173.166)
Corr: 0.922	Corr: 0.905	Corr: 1.000

Modelo con efecto par

σ_{v4}^2		
847.951		
(76.604)		
Corr: 1.000		
σ_{v48}	σ_{v8}^2	
677.489	919.039	
(71.235)	(83.625)	
Corr: 0.767	Corr: 1.000	
σ_{v412}	σ_{v812}	σ_{v12}^2
677.106	674.980	839.682
(69.089)	(71.228)	(76.382)
Corr: 0.802	Corr: 0.768	Corr: 1.000

Errores estándar entre paréntesis.

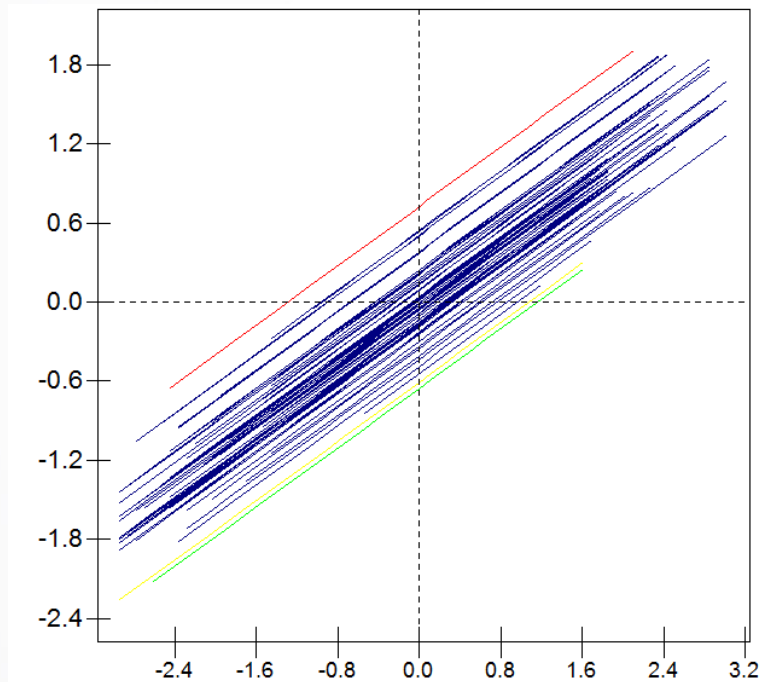
Modelos estimados. Parte aleatoria

	(I)	ICC	(II)	(III)
Escuelas				
Var Matemática	2203(180)*	38.72%	1596(133)*	847(76)*
Var Lectura	2628(214)*	37.7%	1999(166)*	919(84)*
Var Ciencia	2104(173)*	35.7%	1611(135)*	839(76)*
Correlación				
Cov Mat-Lect	2157(185)*	0.897	1571(139)*	671(71)*
Cov Mat-Cie	1984(169)*	0.922	1435(127)*	675(69)*
Cov Lect-Cie	2128(182)*	0.905	1588(141)*	675(71)*
Estudiantes				
Var Matemática	3487(53)*		3251(49)*	3253(49)*
Var Lectura	4163(63)*		4029(61)*	4031(61)*
Var Ciencia	3790(57)*		3671(56)*	3672(56)*
Correlación				
Cov Mat-Lect	2879(51)*	0.756	2897(50)*	2899(49)*
Cov Mat-Cie	2977(50)*	0.819	2811(48)*	2812(48)*
Cov Lect-Cie	2902(53)*	0.731	2925(52)*	2927(52)*

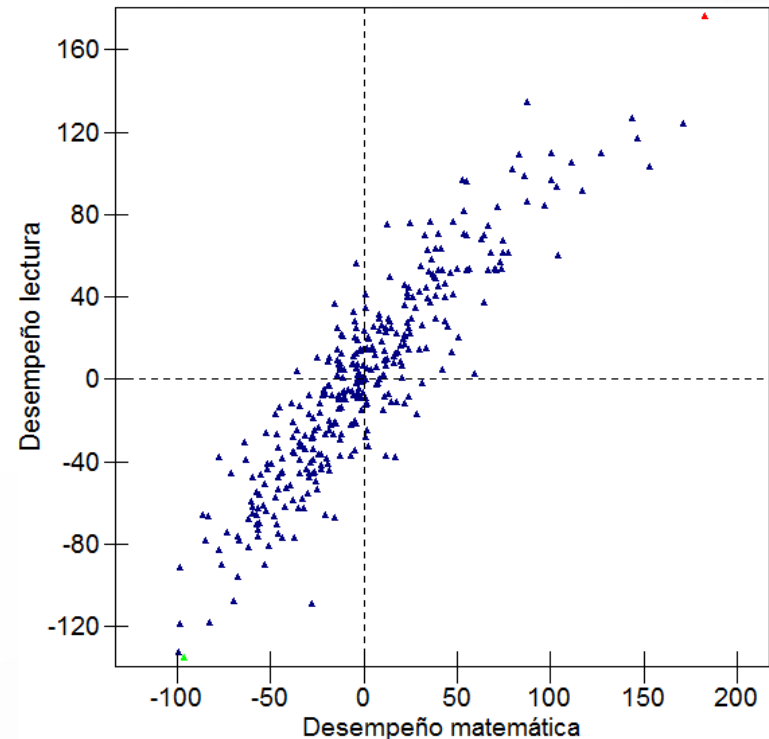
Errores estándar entre paréntesis. * Significancia 1%.

Modelos estimados. Parte aleatoria

- Interceptos aleatorios



- Matemática - Lectura



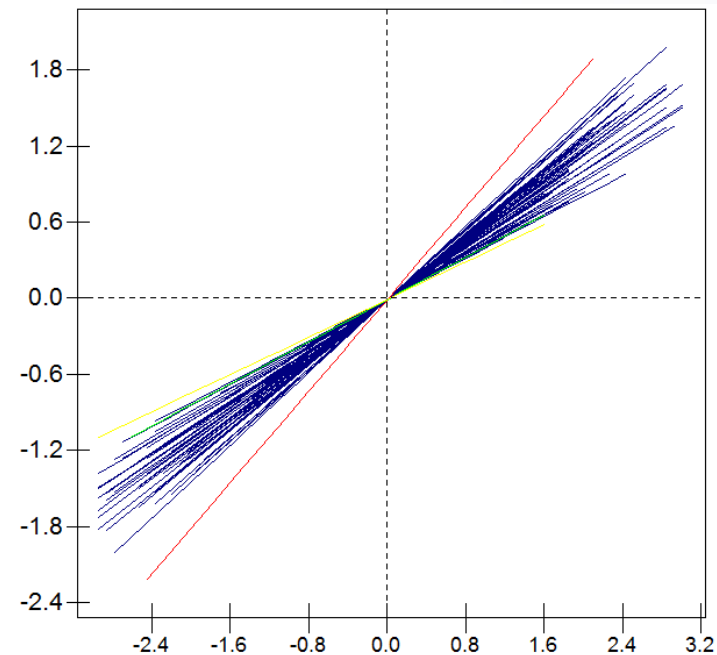
Modelos estimados. Pendientes e interceptos aleatorios

	(III)	(IV)
Escuelas		
Var Matemática	797(83)*	808(85)*
Var Lectura	841(77)*	841(77)*
Var studclimMat	858(89)*	856(89)*
Var studclimLec	77(23)*	69(23)*
Cov Mat-Lect	678(71)*	683(72)*
Cov studclimMat-Mat	634(75)*	636(76)*
Cov studclimMat-Lect	659(72)*	659(72)*
Cov studclimLec-Mat	86(33)**	86(33)*

Errores estándar entre paréntesis. * Significancia 1% - ** 5%.

Modelos estimados. Pendientes aleatorias

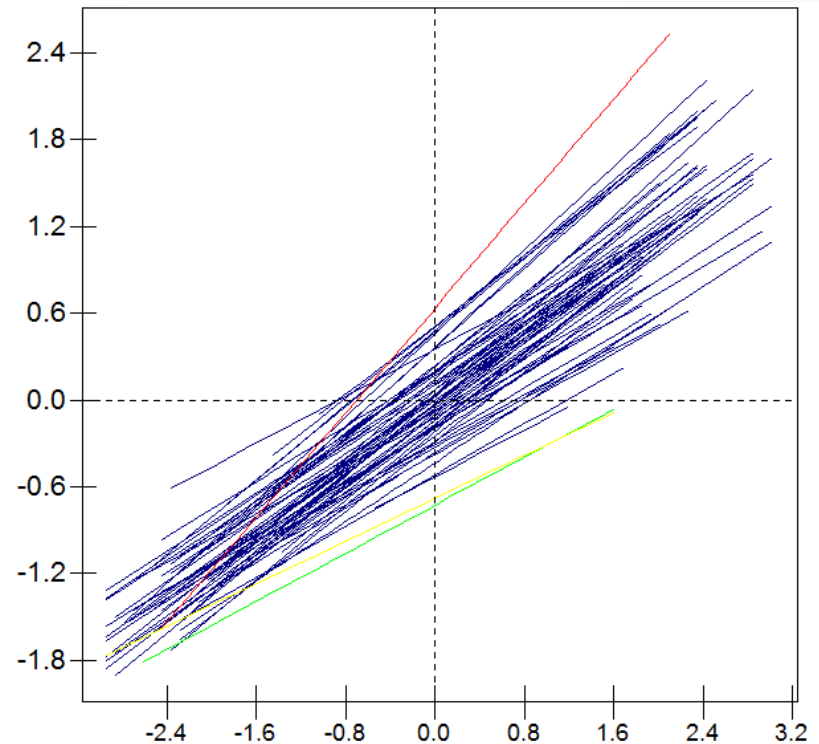
- Comienza a caracterizar las diferencias
- Cómo aprovecha cada escuela sus recursos: efectos marginales variables.
- Pendientes aleatorias



Modelos estimados. Parte aleatoria

- Interceptos y pendientes aleatorios y correlacionados
- Mayor intercepto
-> Mayor pendiente

Efectos positivos y negativos



Conclusiones

- El trabajo explora una metodología que amplía las posibilidades analíticas en las bases de datos sobre desempeño escolar.
- El análisis multivariado mejora la eficiencia.

Conclusiones

- El trabajo sugiere que es relevante tomar la escuela como unidad de intervención prioritaria.
- Destaca en este sentido el trabajo en Manizales con el programa Escuela Activa Urbana.
- Se construye un ambiente que aprovecha el efecto par, la pedagogía y un buen ambiente escolar.