

Did the Military Interventions in the Mexican Drug War Increase Violence?

Valeria Espinosa y Donald Rubin

Los “daños colaterales” de la guerra contra las drogas

- Surge la política de guerra contra las drogas en el sexenio de Felipe Calderón 2006-2012
- “Daños colaterales” = 60,000 vidas (CNN 2012)
- Escalante (2011), Merino (2011): aproximación estadística descriptiva.
¿Posible relación causal entre intervenciones militares y tasa de homicidio?

Datos

- INEGI
- Presidencia de la República
- CIDAC
(Centro de Investigación para el Desarrollo)
- Escalante (2011): búsquedas web de prensa y comunicados SEDENA
- Consulta a expertos: Viridiana Ríos, Elisa de Anda y Miguel Basañez.

Table 1. Covariates used in the matching procedure.

Type	Municipality level	Source	State level	Source
Demographics	Homicide rate 2006*	INEGI	Homicide rate 2006*	INEGI
	Indicator of 2006 homicide rate above the mean**	INEGI		
	Population 2005	INEGI	Population 2005	INEGI
	Criminal-rivalry-related death count* (Dec 2006, Jan, Feb, Mar, Apr 2007)	PWS		
Economics	Government spending 2006	INEGI	GDP 2006	INEGI
Location	Latitude	INEGI		
	Longitude	INEGI		
Education	Average years of schooling	INEGI		
	Proportion that can read and write (and proportion of unknown)	INEGI		
	Proportion that speaks an indigenous language (and proportion of unknown)	INEGI		
	Number of doctors per medical unit	INEGI		
Health				
Politics	Missingness indicator for the above**	INEGI		
	Political party in power at the end of 2006***	CIDAC		
Roads	Total road length	INEGI		
	Missingness indicator of above**	INEGI		

Covariates in bold were exactly matched. Covariates marked with ** are binary and the one marked with *** is categorical. Homicide counts marked with * were transformed to homicide rates using the 2005 population information

Metodología, pt.1: diseño

Pregunta de investigación

- ¿Las intervenciones militares causaron incrementos en la violencia?
- ¿La **tasa de homicidio** en **regiones intervenidas militarmente** es mayor que la tasa que habríamos observado de no haber sucedido la intervención?
- Algunas definiciones:
 - Tasa de homicidio = $(\text{hom/hab}) * 100,000$
 - Región = subconj. de municipios contiguos en que al menos uno fue intervenido de 2007 a 2010
 - Intervención militar = confrontación entre ejército y crimen org. con al menos 3 muertes civiles (no contabilizadas)

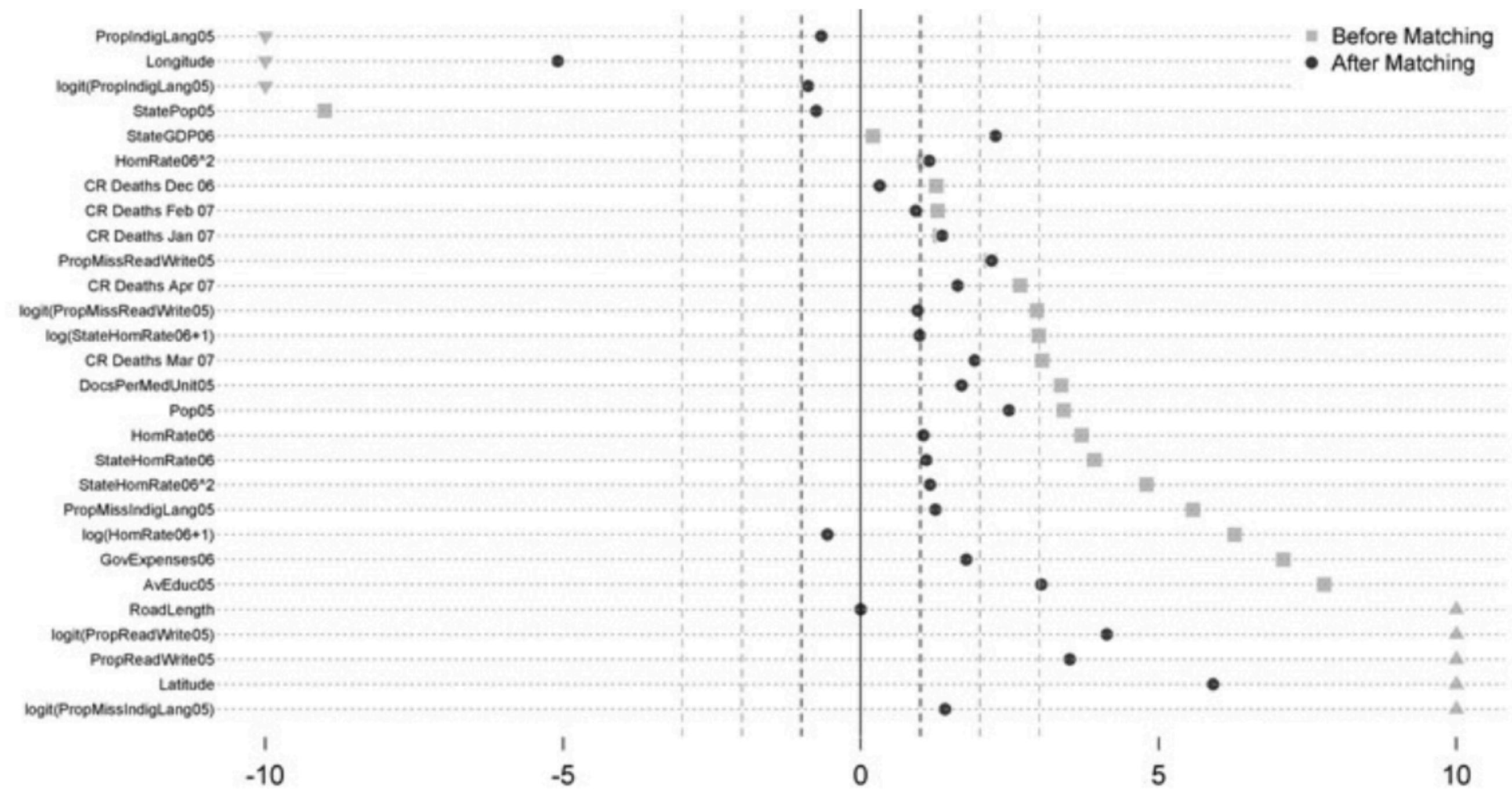
Aproximación de un experimento aleatorio

- Planteamiento de estudio observacional. Asignación por criterios políticos => dif. distribución de covariables importantes.
- Modelo Causal de Rubin (1974).
 - Comparación dos resultados potenciales para 18 **regiones**; solo uno es observable.
 - Región = unidad de tratamiento
 - t de T = 1era intervención militar de algún municipio en cada región

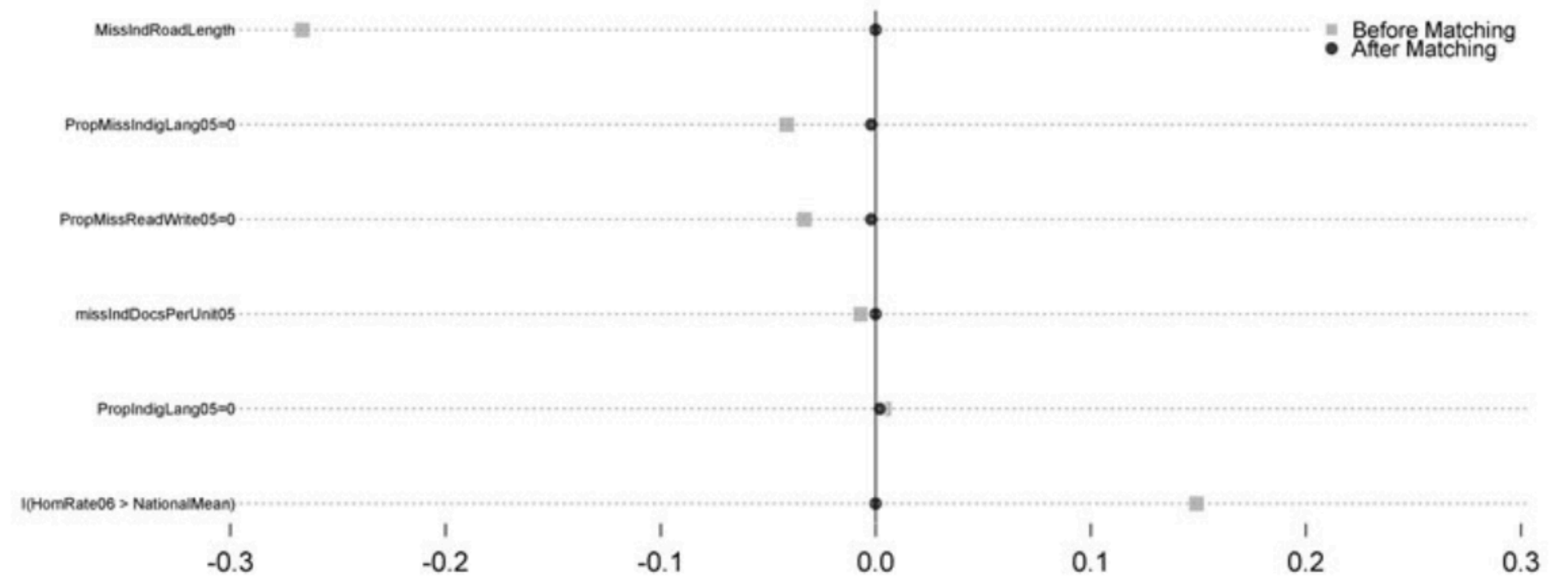
$$\text{HR}_i^+(1) = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} H_{ij}^+(1)}{\sum_{j=1}^{N_i} \text{Pop}_{ij}^+(1)}, \text{ and } \text{HR}_i^+(0) = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} H_{ij}^+(0)}{\sum_{j=1}^{N_i} \text{Pop}_{ij}^+(0)}, \quad \tau = \frac{\sum_{i=1}^N \text{HR}_i^+(1) - \text{HR}_i^+(0)}{N} \\ = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i(1) - Y_i(0)}{N} = \bar{Y}(1) - \bar{Y}(0).$$

Matching y supuestos clave

- *Propensity score* (Rosebaum & Rubin 1983).
 - Creación de regiones de unidades tratamiento y control con características similares. **PS = P(T=1)**.
 - Igualdad en la esperanza de covariables entre unidades con el mismo puntaje de propensión => pares con dist. equilibrada de covariables => aprox. contrafactual
- *Stable-unit treatment value assumption + Unconfoundedness*
 - *SUTVA*: i) \nexists versiones escondidas del tratamiento, ii) \nexists interferencia
 - *Unconf*: dado X , T es funcionalmente independiente de Y



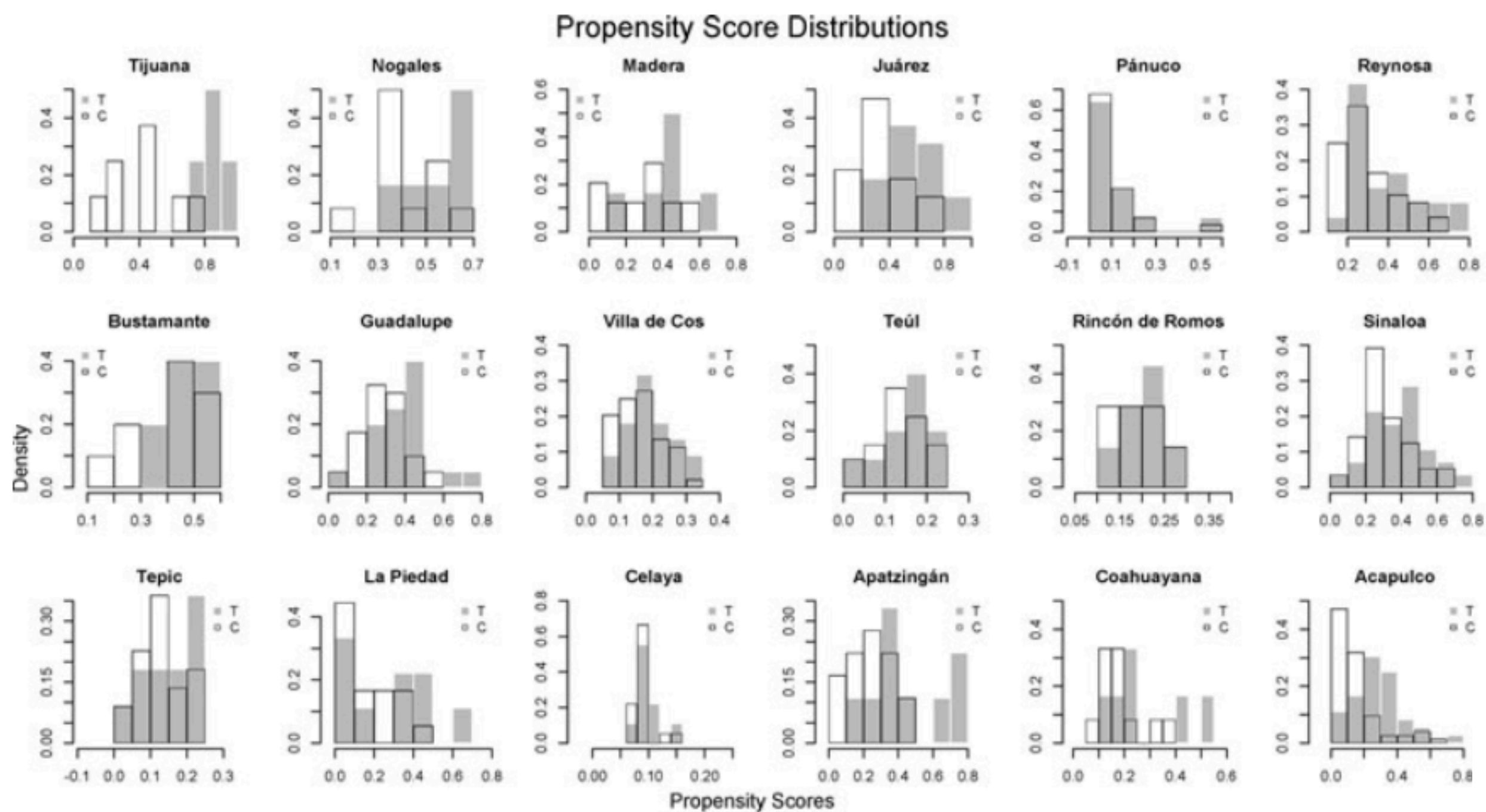
(a) Continuous Covariates. Because these quantities are standardized, the dashed vertical lines correspond to one, two and three standard errors (using the pre-matching estimates of the variance) from zero. The “CR deaths” terms refer to criminal-rivalry-related deaths.



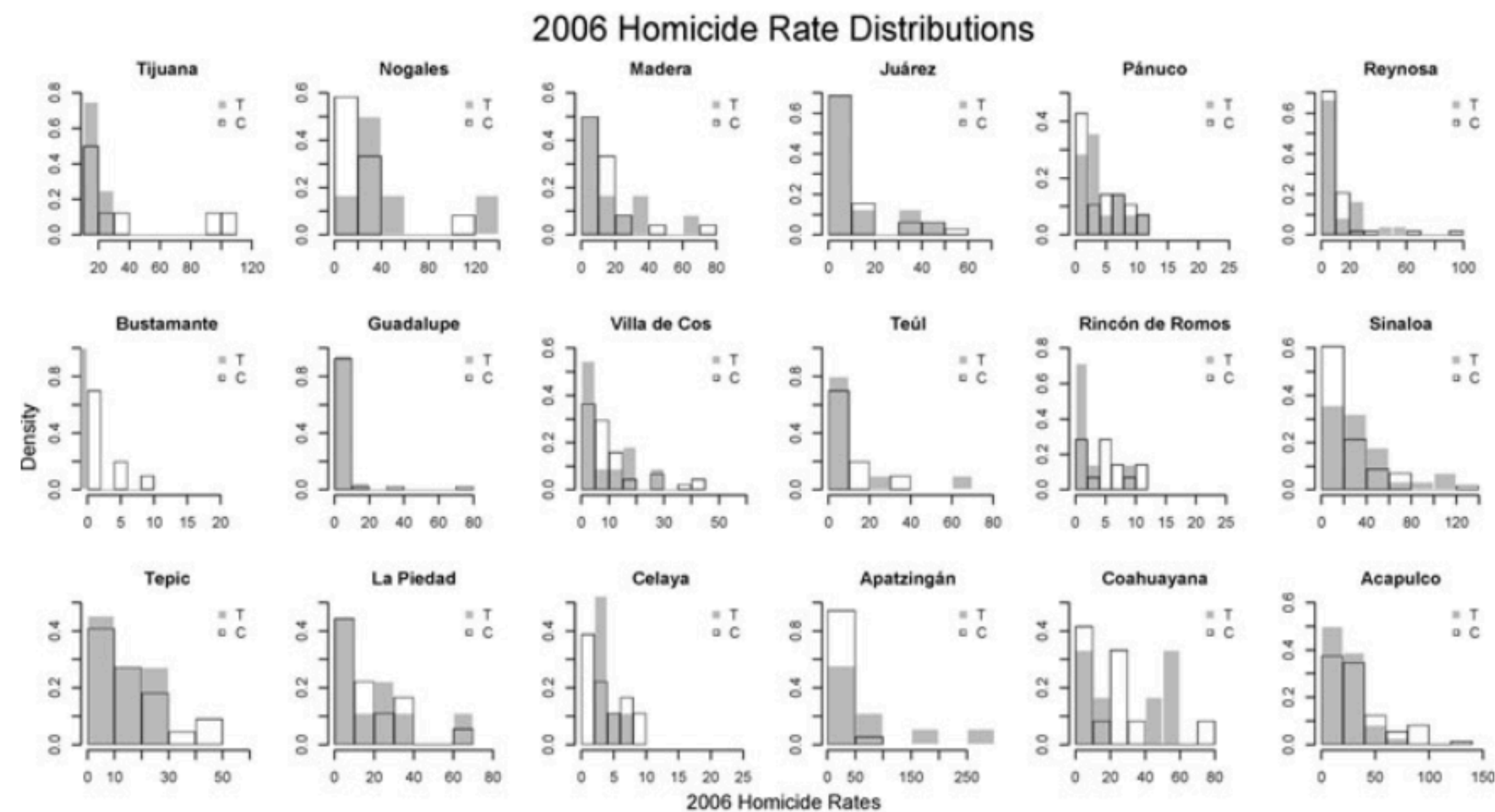
(b) Binary Covariates (indicators of missingness and 2006 homicide rate above the mean were exactly matched).

Love Plots.

Diferencia de medias
covariables entre
tratamiento-control pre y
post matcheo.



(a) Propensity score histogram for treated regions and their matched controls.



(b) 2006 homicide rate histograms for treated regions and their matched controls.

Distribuciones:

Puntaje de propensión y tasa de homicidio del 2006.

Metodología, pt.2: análisis

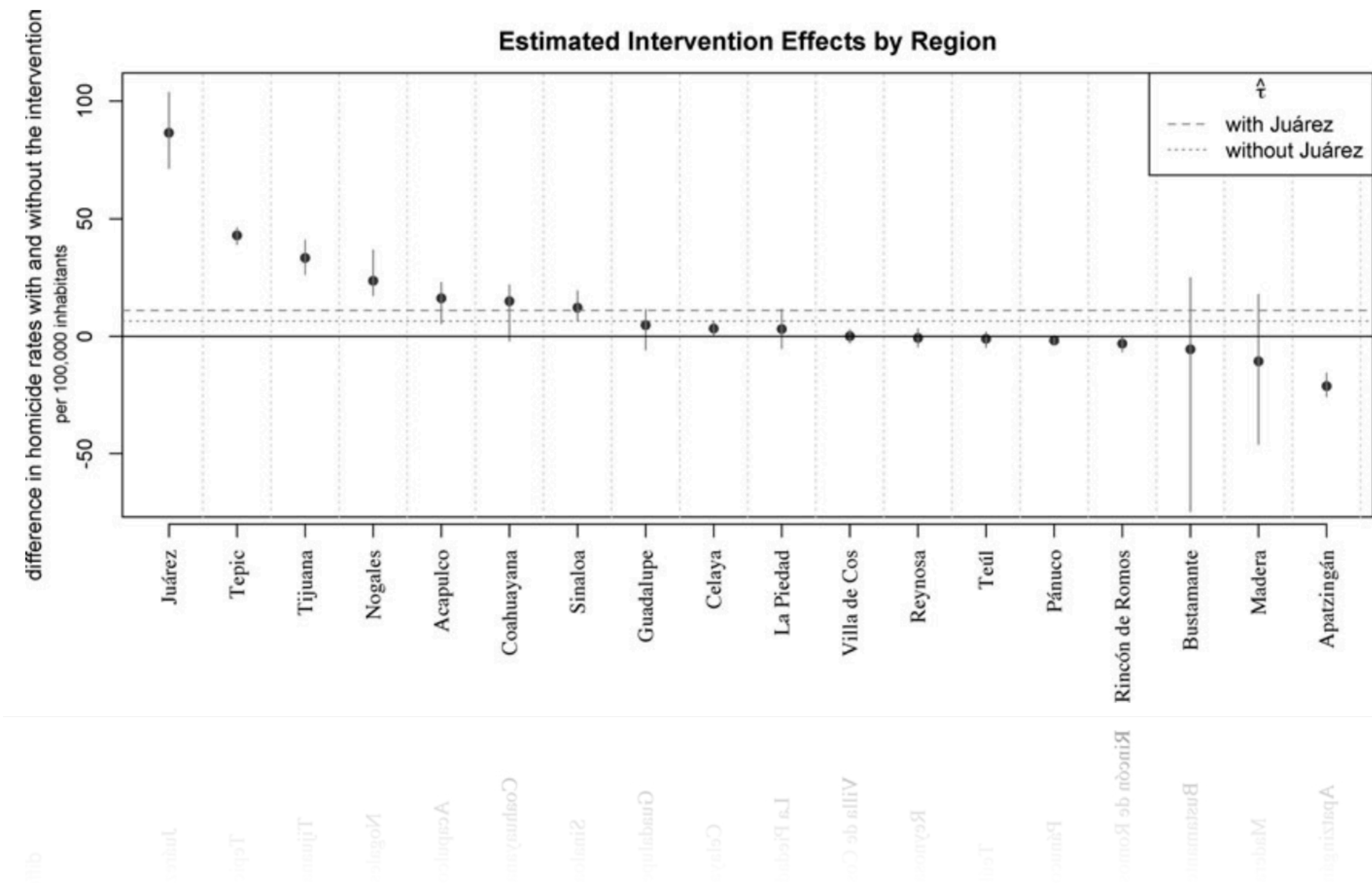
Los resultados potenciales

$$Y_i^{\text{draw}}(0) = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} H_{ijk_{ij}}^+}{\sum_{j=1}^{N_i} P_{ijk_{ij}}^+} - \frac{\sum_{j=1}^{N_i} H_{ijk_{ij}}^-}{\sum_{j=1}^{N_i} P_{ijk_{ij}}^-},$$

- Estimación de resultados potenciales no observables con base en municipios similares y no intervenidos (no necesariamente contiguos)

$$\tau_i^{\text{draw}} = Y_i(1) - Y_i^{\text{draw}}(0).$$

$$\tau^{\text{draw}} = \frac{\sum_i \tau_i^{\text{draw}}}{N}.$$



El impacto de la intervención militar

- Heterogeneidad en los efectos estimados:
 - 3 reducciones signif.
 - 9 sin diferencia signif.
 - Dato atípico: Ciudad Juárez
- Efecto promedio positivo incl. y excl. Cd. Juárez

Table 2. Point estimates and 95% intervals for estimated effects

Region	Number of municipalities	Date of first intervention	Estimated effect one year after		
			$Y_i(1)$	$\hat{\tau}_i$	95% interval
Juárez	16	2008	117.96	86.53	(71.39,103.65)
Tepic	11	2010	42.98	42.92	(39.03, 46.17)
Tijuana	4	2008	45.20	33.34	(26.33, 40.95)
Nogales	6	2008	40.15	23.63	(17.38, 36.65)
Acapulco	36	2008	26.57	16.20	(5.49, 22.89)
Coahuayana	6	2010	23.03	14.94	(−2.01, 21.91)
Sinaloa	28	2007	11.58	12.19	(6.83, 19.27)
Guadalupe	20	2009	13.11	4.77	(−5.75, 11.27)
Celaya	9	2009	5.24	3.33	(0.46, 6.36)
La Piedad	9	2010	9.94	3.13	(−5.06, 11.49)
Villa de Cos	22	2008	4.54	0.09	(−2.81, 2.92)
Reynosa	24	2008	4.86	−0.68	(−4.45, 3.14)
Teúl	10	2009	5.62	−1.05	(−4.67, 1.84)
Pánuco	14	2007	−0.02	−1.71	(−3.70, 0.09)
Rincón de Romos	7	2008	−0.82	−3.08	(−6.65, −0.15)
Bustamante	5	2010	14.42	−5.50	(−74.58, 24.90)
Madera	12	2010	3.09	−10.60	(−45.89, 17.86)
Apatzingán	9	2007	−31.25	−21.13	(−25.70, −15.68)
Average (all treated regions)	248	—	18.68	10.97	(6.24, 14.27)
Average (excluding Juárez)	232	—	12.84	6.52	(1.64, 9.81)
Average (including only the twelve well-balanced regions)	165	—	11.21	5.78	(−0.29,8.9)

Validez de conclusiones

Algunas críticas importantes

- Información de cárteles faltante => *unconfoundedness* o independencia condicional cuestionable => interpretación adecuada = asociación condicional
- Modelo de tratamiento multinivel o a de horizonte temporal más amplio