

Diferencias-en-diferencias heterogéneas en Stata

Eduardo García Echeverri

Seminario web

Outline

1 Heterogeneidad en los efectos de tratamiento

2 Modelo

3 Estimación en Stata

- Regression adjusted
- Inverse-probability weighting
- Augmented inverse-probability weighting
- Extended two-way fixed effects

4 Agregando efectos de tratamiento

5 Conclusión

Efectos de tratamiento heterogéneos

Diferencias-en-diferencias clásico

Efecto de tratamiento se estima con un **modelo de efectos-fijos**:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{it} + \gamma_t + \gamma_g + \varepsilon_{it}$$

y_{it} : Variable de interés (**outcome**).

D_{it} : Variable binaria de **tratamiento**.

γ_t : Efecto-fijo de **tiempo**.

γ_g : Efecto-fijo de **grupo**. Tratamiento ocurre a **nivel de grupo**.

β_1 = **Efecto de tratamiento promedio** en los tratados (**ATT**)

Efectos de tratamiento heterogéneos

Diferencias-en-diferencias clásico

Efecto de tratamiento se estima con un **modelo de efectos-fijos**:

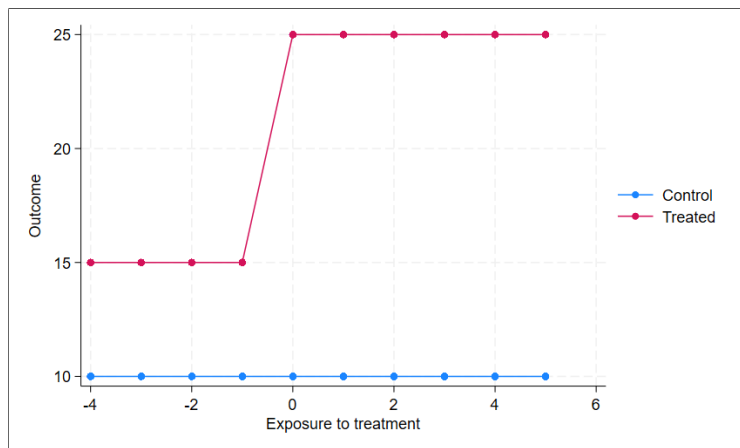
$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{it} + \gamma_t + \gamma_g + \varepsilon_{it}$$

Supuestos implícitos:

1. ATT es **igual para todos los grupos**.
2. ATT es **constante** después del tratamiento.

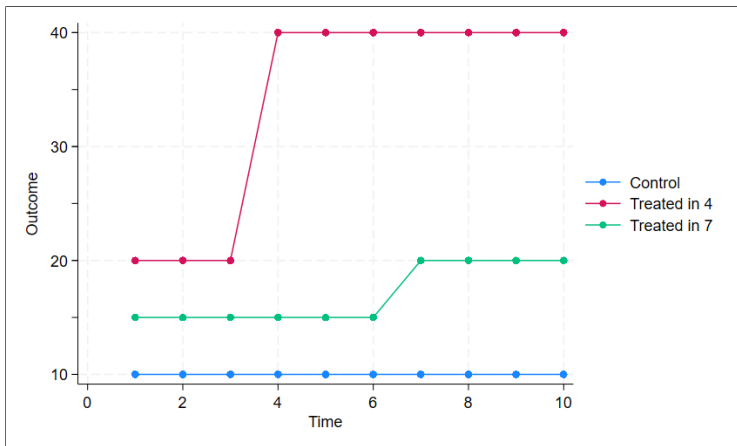
Estamos suponiendo **efectos de tratamiento homogéneos**.

Diferencias-en-diferencias clásico



$$ATT = DID = \text{diferencia tratados} - \text{diferencia control} = 10 - 0 = 10$$

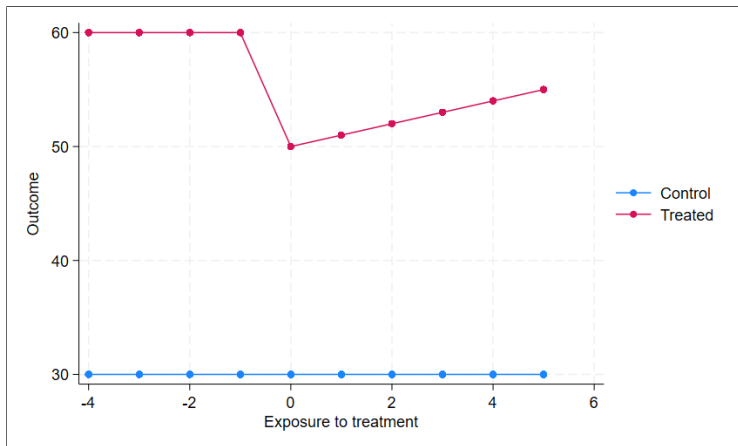
Heterogeneidad por cohortes o grupos



$$ATT_{\text{rojo}} = 20$$

$$ATT_{\text{verde}} = 5$$

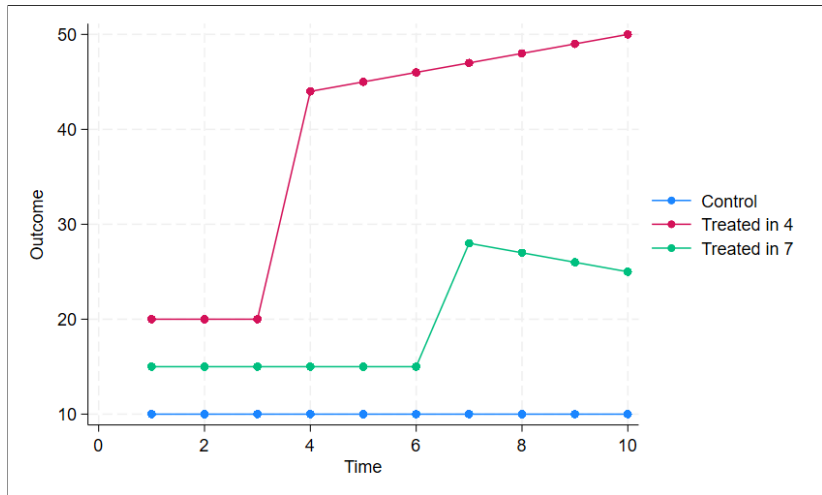
Heterogeneidad en el tiempo



$$ATT_{t=0} = -10$$

$$ATT_{t=5} = -5$$

Heterogeneidad por grupos y en el tiempo



Diferencias-en-diferencias heterogéneas

Nueva literatura para estimar **ATTs heterogéneos**:

- Callaway & Sant'Anna (2021), Wooldridge (2021), Chaisemartin and D'Haultfoeuille (2020)...

... y para **diagnosticar** los efectos de tratamiento heterogéneos:

- Goodman-Bacon (2021)...

Muchos de estos métodos han sido **incorporados en Stata 18**.

1 Heterogeneidad en los efectos de tratamiento

2 Modelo

3 Estimación en Stata

- Regression adjusted
- Inverse-probability weighting
- Augmented inverse-probability weighting
- Extended two-way fixed effects

4 Agregando efectos de tratamiento

5 Conclusión

Outline

1 Heterogeneidad en los efectos de tratamiento

2 Modelo

3 Estimación en Stata

- Regression adjusted
- Inverse-probability weighting
- Augmented inverse-probability weighting
- Extended two-way fixed effects

4 Agregando efectos de tratamiento

5 Conclusión

Modelo de DID heterogéneas

Datos panel o corte transversal repetido con $\{1, \dots, T\}$ periodos:

t : **Periodo** de tiempo específico.

D_{it} : 1 si **unidad i es tratada** en periodo t , 0 de lo contrario.

- **Irreversible**: Una vez tratada, unidad permanece tratada.
- Ninguna unidad es tratada en $t = 1$.

G_i : **Grupo** unidad i . ¿Cuándo fue i tratada **por primera vez**?

- $G_i = 5$ si i fue tratada **por primera vez** en $t = 5$.
- $G_i = \infty$ si i **nunca es tratada**.

X_i : **Controles** fijos en el tiempo para la unidad i .

Outcomes potenciales y observados

$Y_{it}(0)$: **outcome** potencial de i en el periodo t si **nunca es tratada**.

- Si $G_i = \infty$, entonces $Y_{it}(0)$ es **observado**.
- Si $G_i \neq \infty$, entonces $Y_{it}(0)$ **no es observado**.

$Y_{it}(g)$: **outcome** potencial de i en el periodo t si **es tratada por primera vez** en el periodo g .

- Si $G_i = g$, entonces $Y_{it}(g)$ es **observado**.
- Si $G_i \neq g$, entonces $Y_{it}(g)$ **no es observado**.

Y_{it} : **outcome observado** en los datos.

- $Y_{it} = Y_{it}(0)$ si $G_i = \infty$.
- $Y_{it} = Y_{it}(g)$ si $G_i = g$.

Efectos de tratamiento heterogéneos

ATTs **específicos por cohorte y tiempo**:

$$ATT(g, t) = \mathbb{E}[Y_{it}(g) - Y_{it}(0) | G_i = g]$$

En la cohorte g y el periodo t , ¿cuál fue el **efecto promedio** de haber sido tratado?

Hasta $(T - 1)^2$ ATTs diferentes \Rightarrow **Heterogeneidad** detallada!

Problema: ATTs no son observables \Rightarrow **Supuestos**

Supuesto 1: No anticipación

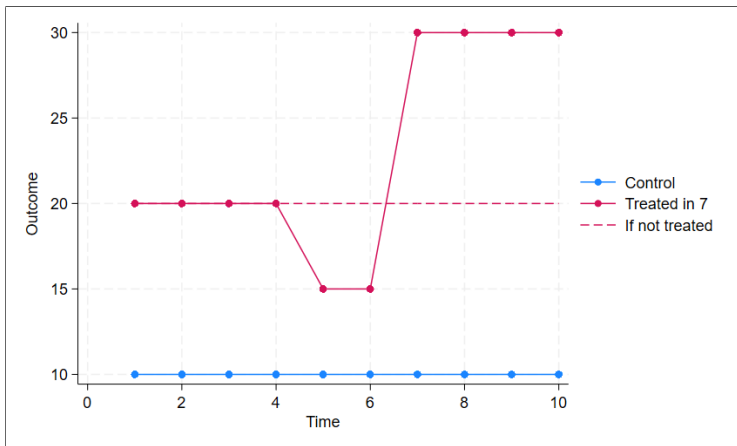
Antes de que ocurra el tratamiento (para $t < g$),

$$\mathbb{E}[Y_{it}(g)|X, G_i = g] = \mathbb{E}[Y_{it}(0)|X, G_i = g]$$

Outcome **no responde anticipadamente** al tratamiento.

Violaciones de este supuesto **sesgan** la estimación de los ATTs.

Efectos de anticipación sesgan las DID



$$DID = (30 - 15) - 0 = 30 - 15 = 15 \neq 10 = ATT$$

Supuesto 2: Tendencias paralelas con los nunca tratados

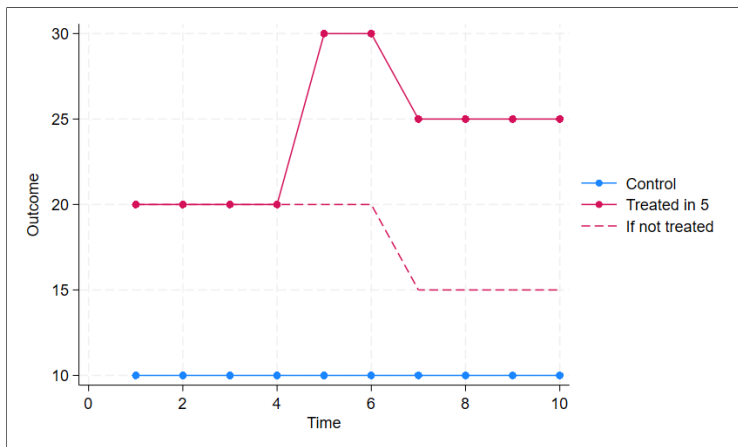
Después del tratamiento ($t \geq g$),

$$\mathbb{E}[Y_{it}(0) - Y_{it-1}(0)|X, G_i = g] = \mathbb{E}[Y_{it}(0) - Y_{it-1}(0)|X, G_i = \infty]$$

Si el grupo **no hubiese sido tratado**, el outcome se movería como en el **grupo nunca tratado**.

Violaciones de este supuesto **sesgan** la estimación de los ATTs.

Tendencias no-paralelas sesgan las DID



$$DID = (25 - 20) - 0 = 5 - 0 = 5 \neq 10 = ATT$$

Identificación – Callaway, Sant’Anna (2021)

Teorema: Dadas ciertas **condiciones técnicas**, si los **supuestos 1 y 2** se cumplen

$\Rightarrow ATT(g, t)$ puede estimarse **a partir de los datos**.

Teorema también se cumple si hay tendencias paralelas con los grupos **aún no tratados**.

Opción `controlgroup` permite escoger el **grupo de control**.

Outline

- 1 Heterogeneidad en los efectos de tratamiento
- 2 Modelo
- 3 Estimación en Stata**
 - Regression adjusted
 - Inverse-probability weighting
 - Augmented inverse-probability weighting
 - Extended two-way fixed effects
- 4 Agregando efectos de tratamiento
- 5 Conclusión

Comandos hdidregress y xthdidregress

Estimar ATTs para cada grupo/cohorte y cada periodo:

- hdidregress para datos **corte transversal repetido**
- xthdidregress para **datos panel**.

Ambos comandos vienen con **cuatro estimadores**:

- Callaway, Sant'Anna (2021):
 - **Regression adjusted**
 - **Inverse-probability weighting**
 - **Augmented** inverse-probability weighting
- Wooldridge (2021):
 - **Extended** two-way fixed effects

Estimador *regression adjusted*

Sintaxis:

```
xthdidregress ra (ovar [omvarlist]) (tvar) [if] [in] [weight],  
group(groupvar) [options]
```

ovar: **Outcome** de interés (continuo)

omvarlist: **controles** en el **modelo del outcome**

tvar: **tratamiento** binario

groupvar: variable categórica indicando **grupos**. **Requerida**.

Estimador RA

$$ATT(g, t) = \mathbb{E} \left[\frac{G_g}{\mathbb{E}[G_g]} \left(Y_t - Y_{g-1} - m_{g,t}^{nev}(X) \right) \right]$$

$m_{g,t}^{nev}(X)$: **Diferencia en el grupo de control** condicional en X .

- $m_{g,t}^{nev}(X) = \mathbb{E}[Y_t - Y_{g-1} | X, G_i = \infty]$

Término **naranja** es la **diferencia-en-diferencia** entre el grupo g y el grupo de control.

Aproximación heurística para estimar $ATT(g, t)$

Algoritmo:

1. keep si tiempo es t o $g - 1$
2. keep si cohorte es g o C
3. generate $\Delta Y = Y_t - Y_{g-1}$
4. regress ΔY en X para grupo C y predict $\hat{m}_{g,t}^{nev}(X)$
5. generate $\widehat{TE} = \Delta Y - \hat{m}_{g,t}^{nev}(X)$
6. summarize \widehat{TE} si cohorte es g

Ejemplo: estimador RA en Stata

Pregunta:

¿Cómo cambia el número de **registros de una raza de perros** al AKC cuando un perro de dicha raza **protagoniza una película**?

y_{it} : **Registros** de la raza i en el año t .

D_{it} : 1 si la raza fue **protagonista**, 0 de lo contrario.

Datos

```
. webuse akc, clear
(Fictional dog breed and AKC registration data)
```

```
.
. describe
```

Contains data from <https://www.stata-prepress.com/data/r18/akc.dta>

Observations:	1,410	Fictional dog breed and AKC registration data
Variables:	5	1 Feb 2023 14:23

Variable name	Storage type	Display format	Value label	Variable label
year	int	%10.0g		Year
breed	int	%34.0g	Breed	Dog breed
movie	byte	%9.0g		Was a movie protagonist
best	byte	%9.0g		Won best in show in past 10 years
registered	int	%9.0g		Number of AKC registrations

Sorted by: breed

Datos

Data Editor (Browse) - [akc]

File Edit View Data Tools

year[1] 2031

	year	breed	movie	best	registered
1	2031	Affenpinscher	0	0	1053
2	2032	Affenpinscher	0	0	1340
3	2033	Affenpinscher	0	0	1180
4	2034	Affenpinscher	0	0	1602
5	2035	Affenpinscher	0	0	934
6	2036	Affenpinscher	0	0	497
7	2037	Affenpinscher	0	0	1395
8	2038	Affenpinscher	0	0	1056
9	2039	Affenpinscher	0	0	1063
10	2040	Affenpinscher	0	0	1166
11	2031	Afghan Hound	0	0	1341
12	2032	Afghan Hound	0	0	1398
13	2033	Afghan Hound	0	0	1544
14	2034	Afghan Hound	0	0	791
15	2035	Afghan Hound	0	0	531
16	2036	Afghan Hound	0	0	643
17	2037	Afghan Hound	0	0	392
18	2038	Afghan Hound	0	0	887
19	2039	Afghan Hound	0	0	889
20	2040	Afghan Hound	0	0	1215
21	2031	Airedale Terrier	0	0	483
22	2032	Airedale Terrier	0	0	1196
23	2033	Airedale Terrier	0	0	1596
24	2034	Airedale Terrier	0	0	1625
25	2035	Airedale Terrier	0	0	1300
26	2036	Airedale Terrier	0	0	1114
27	2037	Airedale Terrier	0	0	897
28	2038	Airedale Terrier	0	0	467
29	2039	Airedale Terrier	0	0	1702
30	2040	Airedale Terrier	0	0	1628
31	2031	Akita	0	0	1276
32	2032	Akita	0	0	350
33	2033	Akita	0	0	909

Variables

Filter variables here

<input checked="" type="checkbox"/>	Name	Label	Type	Format	Value label
<input checked="" type="checkbox"/>	year	Year	int	%10.0g	
<input checked="" type="checkbox"/>	breed	Dog breed	int	%34.0g	Breed
<input checked="" type="checkbox"/>	movie	Was a movie protagonist	byte	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/>	best	Won best in show in pa...	byte	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/>	registered	Number of AKC registra...	int	%9.0g	

Variables | **Snapshots**

Properties

Variables

Name	year
Label	Year
Type	int
Format	%10.0g
Value label	
Notes	

Data

Frame	default
Filename	akc.dta
Label	Fictional dog breed and AKC registrati...
Notes	
Variables	5
Observations	1,410
Size	11.07K

Ready

Vars: 5 Order: Dataset Obs: 1,410 Filter: Off Mode: Browse CAP: NUM

Tratamiento irreversible

```
. tabulate year movie
```

Year	Was a movie protagonist		Total
	0	1	
2031	141	0	141
2032	141	0	141
2033	141	0	141
2034	137	4	141
2035	137	4	141
2036	134	7	141
2037	119	22	141
2038	119	22	141
2039	119	22	141
2040	119	22	141
Total	1,307	103	1,410

Resultados en Stata I

```
. xtset breed year

Panel variable: breed (strongly balanced)
Time variable: year, 2031 to 2040
Delta: 1 unit

.
. xthdidregress ra (registered best) (movie), group(breed)
note: variable _did_cohort, containing cohort indicators formed by treatment variable movie and group variable breed, was added to the dataset.

Computing ATET for each cohort and time:
Cohort 2034 (9): ..... done
Cohort 2036 (9): ..... done
Cohort 2037 (9): ..... done

Treatment and time information

Time variable: year
Time interval: 2031 to 2040
Control:      _did_cohort = 0
Treatment:    _did_cohort > 0
```

	_did_cohort
Number of cohorts	4
Number of obs	
Never treated	1190
2034	40
2036	30
2037	150

Resultados en Stata II

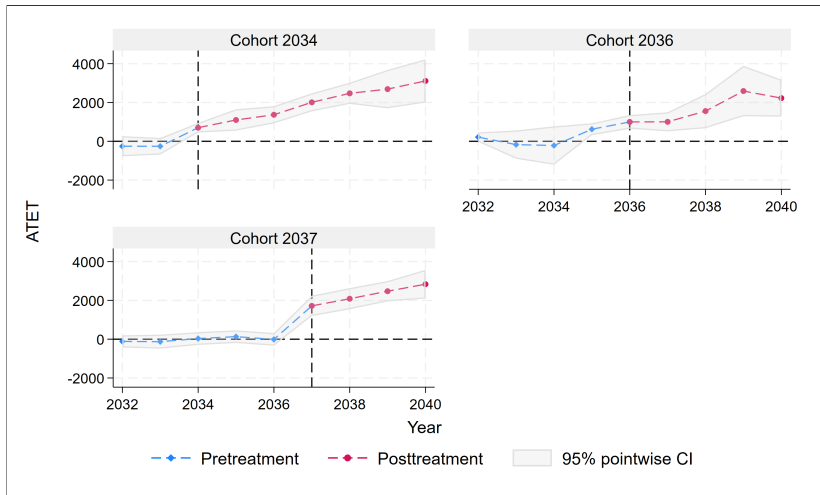
Heterogeneous-treatment-effects regression					Number of obs	= 1,410
					Number of panels	= 141
Estimator:	Regression adjustment					
Panel variable:	breed					
Treatment level:	breed					
Control group:	Never treated					
(Std. err. adjusted for 141 clusters in breed)						
Cohort	ATET	Robust std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
2034						
year						
2032	-254.8927	266.1024	-0.96	0.338	-776.4439	266.6584
2033	-257.5329	217.9389	-1.18	0.237	-684.6852	169.6194
2034	701.1318	127.0935	5.52	0.000	452.0331	950.2304
2035	1099.044	282.0704	3.90	0.000	546.196	1651.892
2036	1367.632	225.8702	6.05	0.000	924.9343	1810.329
2037	2008.294	237.2396	8.47	0.000	1543.313	2473.275
2038	2472.624	278.2949	8.88	0.000	1927.176	3018.072
2039	2689.615	504.3324	5.33	0.000	1701.142	3678.088
2040	3110.97	568.916	5.47	0.000	1995.915	4226.025
2036						
year						
2032	216.0259	122.9107	1.76	0.079	-24.87472	456.9265
2033	-172.5154	372.0776	-0.46	0.643	-901.7741	556.7433
2034	-218.0495	504.5267	-0.43	0.666	-1206.904	770.8045
2035	621.033	156.1306	3.98	0.000	315.0227	927.0434
2036	999.0781	180.1055	5.55	0.000	646.0779	1352.078
2037	1003.333	250.5916	4.00	0.000	512.1829	1494.484
2038	1556.669	451.6914	3.45	0.001	671.3697	2441.967
2039	2590.674	662.6979	3.91	0.000	1291.81	3889.538
2040	2225.712	486.9917	4.57	0.000	1271.225	3180.198

Resultados en Stata III

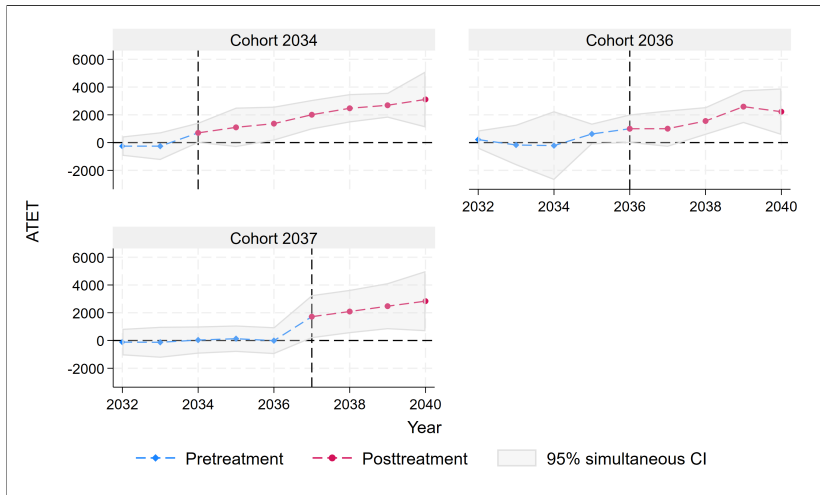
2037							
	year						
	2032	-114.582	160.0972	-0.72	0.474	-428.3668	199.2028
	2033	-127.9856	183.3941	-0.70	0.485	-487.4315	231.4603
	2034	33.40901	168.0312	0.20	0.842	-295.9262	362.7442
	2035	130.3495	166.2261	0.78	0.433	-195.4477	456.1468
	2036	-10.48288	167.5059	-0.06	0.950	-338.7884	317.8226
	2037	1717.016	268.5592	6.39	0.000	1190.65	2243.383
	2038	2086.798	278.0215	7.51	0.000	1541.886	2631.71
	2039	2473.611	268.186	9.22	0.000	1947.976	2999.246
	2040	2835.117	378.6699	7.49	0.000	2092.938	3577.296

Note: ATET computed using covariates.

Representación gráfica: estat atetplot



Intervalos de conf. simultáneos: estat atetplot, sci



Cambiar el grupo de control – controlgroup()

A veces todas la unidades reciben tratamiento en algun momento. Debemos **cambiar el grupo de control a los aún no tratados**.

```
xthdidregress ra (registered best) (movie), group(breed)  
controlgroup(notyet)
```

Heterogeneous-treatment-effects regression		Number of obs = 1,410
		Number of panels = 141
Estimator:	Regression adjustment	
Panel variable:	breed	
Treatment level:	breed	
Control group:	Not yet treated	

tablas omitidas...

Estimador *Inverse-probability weighting*

Sintaxis:

```
xthdidregress ipw (ovar) (tvar [tmvarlist]) [if] [in] [weight],  
group(groupvar) [options]
```

ovar: **Outcome** de interés (continuo)

tmvarlist: **controles** en el **modelo del tratamiento**

tvar: **tratamiento** binario

groupvar: variable categórica indicando **grupos**. **Requerida**.

Estimador IPW

$$ATT(g, t) = \mathbb{E} \left[\left(\frac{G_g}{\mathbb{E}[G_g]} - \frac{\frac{p_g(X)}{1-p_g(X)}}{\mathbb{E} \left[\frac{p_g(X)}{1-p_g(X)} \right]} \right) (Y_t - Y_{g-1}) \right]$$

$p_g(X)$: **Probabilidad de pertenecer al grupo g dado X y dado que la unidad está en g o C .**

- **Propensity score** generalizado.

El término **naranja** es el **inverse-probability weight**.

Estimador *Augmented inverse-probability weighting*

Sintaxis:

```
xthdidregress aipw (ovar [omvarlist]) (tvar [tmvarlist]) [if] [in] [weight],  
group(groupvar) [options]
```

ovar: **Outcome** de interés (continuo)

omvarlist: **controles** en el **modelo del outcome**

tmvarlist: **controles** en el **modelo del tratamiento**

tvar: **tratamiento** binario

groupvar: variable categórica indicando **grupos**. **Requerida.**

Estimador *AIPW*

$$ATT(g, t) = \mathbb{E} \left[\left(\frac{G_g}{\mathbb{E}[G_g]} - \frac{\frac{p_g(X)}{1-p_g(X)}}{\mathbb{E}\left[\frac{p_g(X)}{1-p_g(X)}\right]} \right) \left(Y_t - Y_{g-1} - m_{g,t}^{nev}(X) \right) \right]$$

$p_g(X)$: Probabilidad de pertenecer al grupo g dado X y dado que la unidad está en g o C .

$m_{g,t}^{nev}(X)$: Diferencia en el grupo de control condicional en X .

Inverse-probability weight en naranja. Aumentado en violeta

Doblemente robusto

Estimador *Extended two-way fixed effects*

Sintaxis:

```
xthdidregress twfe (ovar [omvarlist]) (tvar) [if] [in] [weight],  
group(groupvar) [options]
```

ovar: **Outcome** de interés (continuo)

omvarlist: **controles** en el **modelo del outcome**

tvar: **tratamiento** binario

groupvar: variable categórica indicando **grupos**. **Requerida**.

El estimador TWFE

Regresión de **doble efecto-fijo extendida**:

$$Y_{it'} = \eta + \sum_{g=q}^T \alpha_g G_{ig} + \sum_{t=q}^T \gamma_t f_t + \sum_{g=q}^T \sum_{t=q}^T \tau_{g,t} D_{it} G_{ig} f_t + \varepsilon_{it'}$$

q : **primer periodo** en que alguna unidad recibió tratamiento

f_t : 1 si $t' = t$, 0 de lo contrario.

$$\tau_{g,t} = ATT(g, t)$$

Comentarios:

- **Controles** entrarían **interactuados** en el modelo.
- Conveniente para **agregación de efectos** – `hettype()`

Outline

- 1 Heterogeneidad en los efectos de tratamiento
- 2 Modelo
- 3 Estimación en Stata
 - Regression adjusted
 - Inverse-probability weighting
 - Augmented inverse-probability weighting
 - Extended two-way fixed effects
- 4 Agregando efectos de tratamiento
- 5 Conclusión

Agregando efectos de tratamiento

Uno podría estar interesado en **heterogeneidad tan solo por:**

- **Cohorte**
- **Periodo**
- **Exposición** al tratamiento (event studies)
- **Ninguna heterogeneidad**

Algunas herramientas de **postestimación** son útiles.

Suponga que hemos estimado un modelo de **DID heterogéneas:**

```
xthdidregress ra (registered best) (movie), group(breed)
```

Agregación total – estat aggregation, overall

Overall ATET			Number of obs = 1,410			
(Std. err. adjusted for 141 clusters in breed)						
registered	ATET	Robust std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
movie (1 vs 0)	2093.318	122.5752	17.08	0.000	1853.075	2333.561

Agregación por cohorte

```
. estat aggregation, cohort graph sci
```

ATET over cohort

Number of obs = 1,410

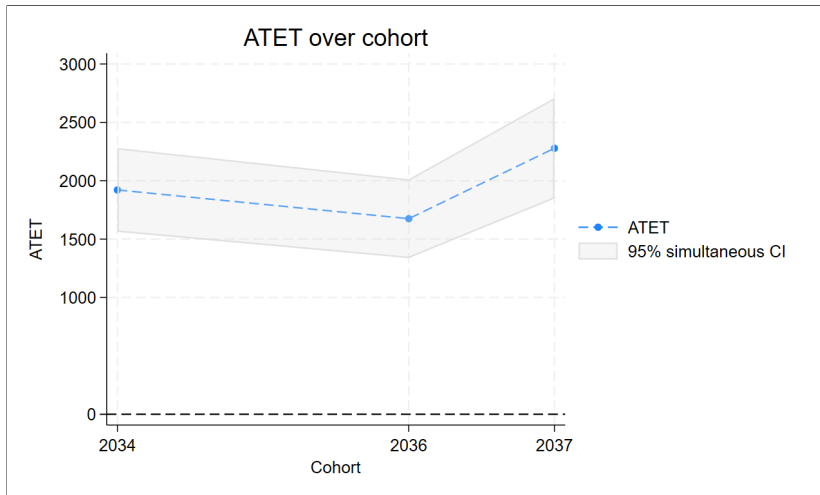
Replications = 999

(Std. err. adjusted for 141 clusters in breed)

Cohort	Observed ATET	Bootstrap std. err.	Simultaneous [95% conf. interval]	
2034	1921.33	135.3652	1561.16	2281.5
2036	1675.093	120.9415	1353.3	1996.886
2037	2278.136	175.554	1811.034	2745.238

Note: **Simultaneous confidence intervals** provide inference across all aggregations simultaneously.

Agregación por cohorte – Gráfica



Agregación por periodo

```
. estat aggregation, time graph sci
```

ATET over time

Number of obs = 1,410

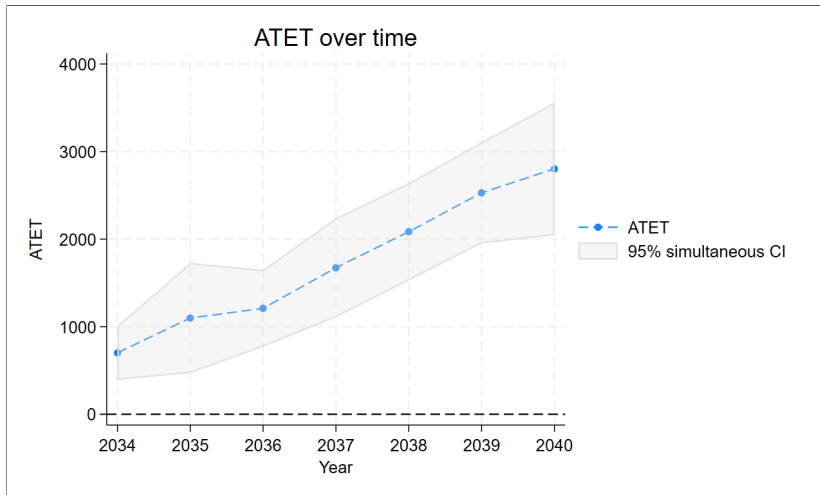
Replications = 999

(Std. err. adjusted for 141 clusters in breed)

Time	Observed ATET	Bootstrap std. err.	Simultaneous [95% conf. interval]	
2034	701.1318	120.8096	388.4994	1013.764
2035	1099.044	263.6189	416.8482	1781.24
2036	1209.68	172.2839	763.8421	1655.518
2037	1672.655	205.9913	1139.589	2205.722
2038	2084.658	216.9237	1523.301	2646.015
2039	2528.847	219.2507	1961.468	3096.227
2040	2802.171	287.8548	2057.258	3547.085

Note: **Simultaneous confidence intervals** provide inference across all aggregations simultaneously.

Agregación por periodo – Gráfica



Agregación por exposición

```
. estat aggregation, dynamic graph
```

Duration of exposure ATET

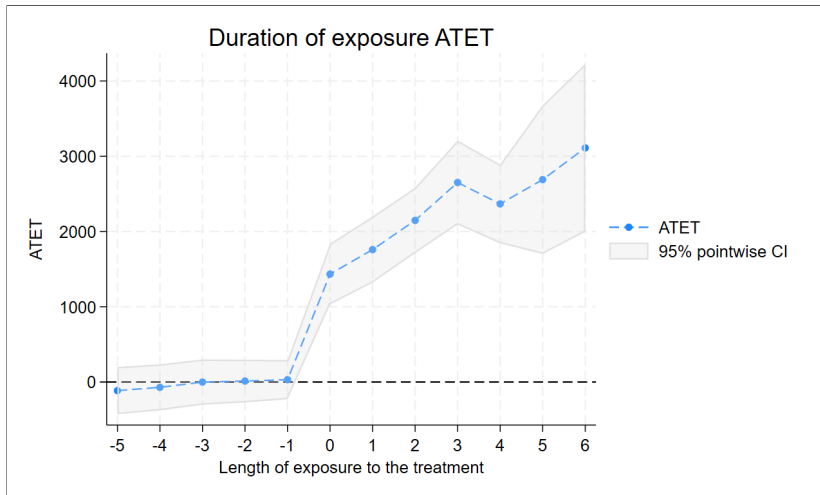
Number of obs = 1,410

(Std. err. adjusted for 141 clusters in breed)

Exposure	ATET	Robust std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
-5	-114.582	160.0972	-0.72	0.474	-428.3668	199.2028
-4	-70.65034	156.3185	-0.45	0.651	-377.029	235.7283
-3	-.9117242	153.0999	-0.01	0.995	-300.982	299.1585
-2	12.79653	144.8216	0.09	0.930	-271.0486	296.6417
-1	30.71473	132.8508	0.23	0.817	-229.668	291.0975
0	1434.409	206.3277	6.95	0.000	1030.014	1838.804
1	1759.461	224.0229	7.85	0.000	1320.385	2198.538
2	2147.486	221.903	9.68	0.000	1712.564	2582.408
3	2651.452	284.8928	9.31	0.000	2093.073	3209.832
4	2366.805	267.4253	8.85	0.000	1842.661	2890.949
5	2689.615	504.3324	5.33	0.000	1701.142	3678.088
6	3110.97	568.916	5.47	0.000	1995.915	4226.025

Note: Exposure is the number of periods since the first treatment time.

Agregación por exposición – Gráfica



Agregación con *TWFE* y la opción `hettype()`

```
xthdidregress twfe (registered best) (movie), group(breed)
hettype(cohort)
```

Heterogeneous-treatment-effects regression

Number of obs = 1,410

Number of panels = 141

Estimator: Two-way fixed effects

Panel variable: **breed**

Treatment level: **breed**

Control group: Never treated

Heterogeneity: Cohort

(Std. err. adjusted for 141 clusters in **breed**)

Cohort	ATET	Robust std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
2034	1662.492	108.002	15.39	0.000	1448.966	1876.017
2036	1978.645	54.21043	36.50	0.000	1871.468	2085.822
2037	2276.223	70.63244	32.23	0.000	2136.579	2415.867

Note: ATET computed using covariates.

Outline

- 1 Heterogeneidad en los efectos de tratamiento
- 2 Modelo
- 3 Estimación en Stata
 - Regression adjusted
 - Inverse-probability weighting
 - Augmented inverse-probability weighting
 - Extended two-way fixed effects
- 4 Agregando efectos de tratamiento
- 5 Conclusión

Conclusión

1. Las **DID heterogéneas** son una **herramienta poderosa** para entender mejor los efectos de tratamiento.
2. **Fáciles de implementar** en Stata 18:
 - `xthdidregress` para **datos panel**
 - `hdidregress` para **corte transversal repetido**
 - Resultados en **tablas o gráficas**.
3. **Efectos de tratamiento agregados por:**
 - Cohorte,
 - Periodo
 - Exposición al tratamiento
 - Agregación total

¡Gracias!

¿Preguntas?