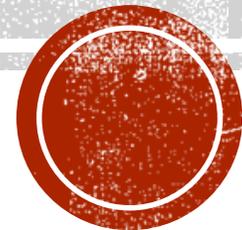


INCENDIOS FORESTALES E INCENTIVOS ECONÓMICOS EN ARGENTINA: IMPACTO DE LA LEY DE BOSQUES

JUEVES 16 DE NOVIEMBRE, BARILOCHE.

Patricia Egolf



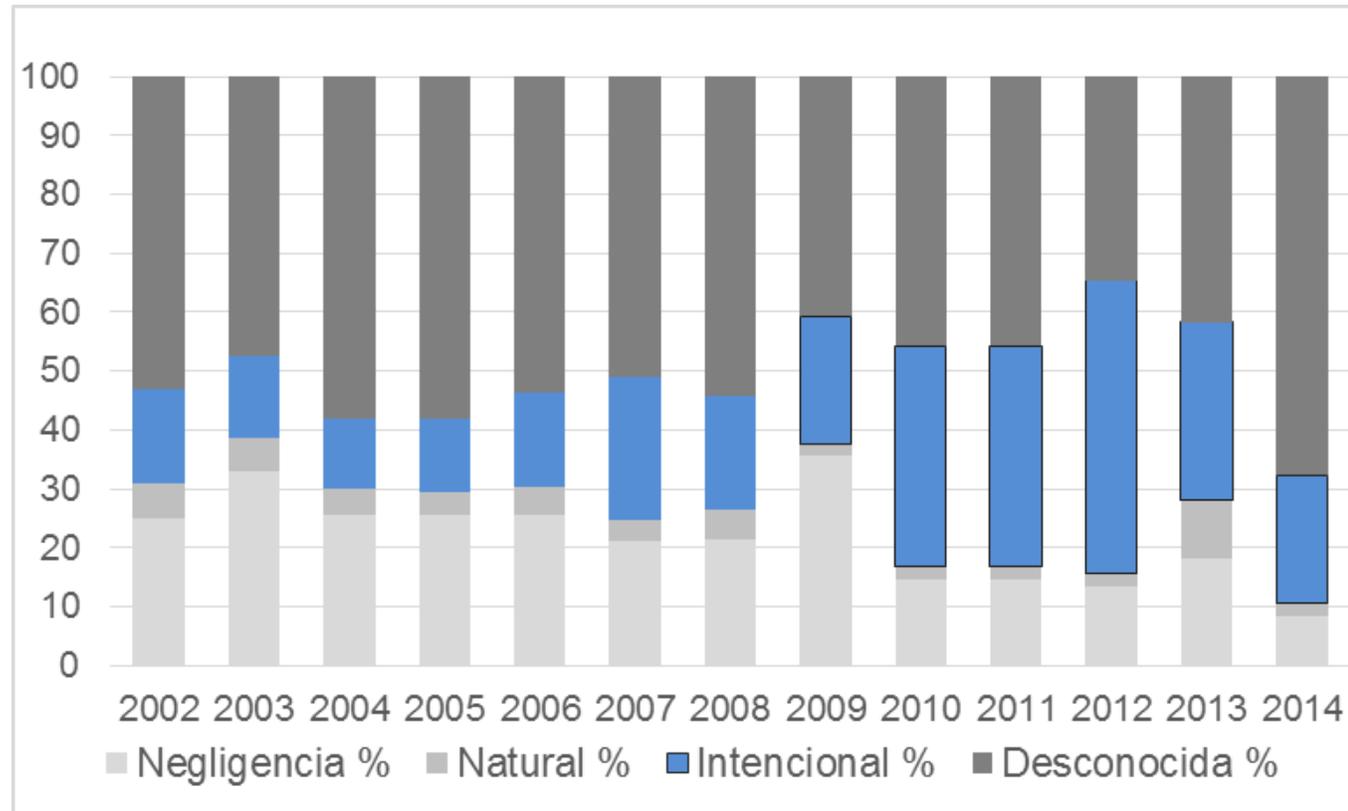
LII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política 2017

MOTIVACIÓN

- La Ley 26.331 estableció restricciones al cambio del uso de tierras forestales.
- Entre el 70% y 90% del total de superficie boscosa en las provincias corresponden a las categorías de mayor conservación (Área de Ordenamiento Territorial y Área de Vinculación y Control 2016).



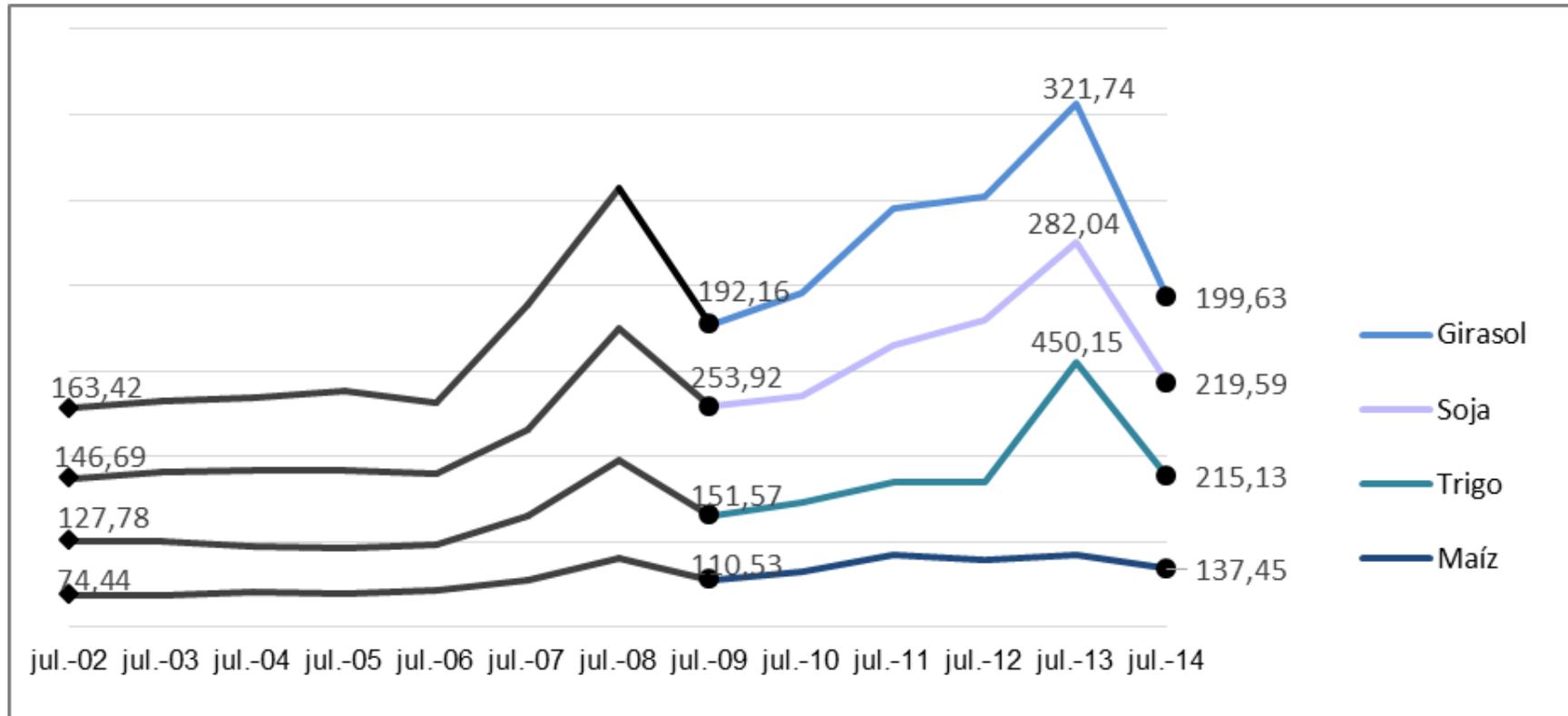
INCENDIOS FORESTALES SEGÚN CAUSAS



Fuente: elaboración propia en base a estadísticas de incendios forestales. Dirección de Bosques-Secretaría de Ambiente y Desarrollo de la Nación.



¿ELEVADO COSTO DE OPORTUNIDAD POR CONSERVAR EL BOSQUE EN SU ESTADO NATURAL?



Fuente: elaboración propia en base a datos de agorseries de ACREA.



OBJETIVO

- Explicar la ocurrencia de incendios forestales (especialmente en bosques nativos) por factores económicos e institucionales que puedan estar motivando este evento, controlando por las demás causas posibles de incendios.



ANTECEDENTES

- Analizaron vínculo entre factores económicos e incendios intencionales: Hershberger y Miller (1978); Murrey et. al. (1992).
- Estudios que modelan la ocurrencia de incendios forestales según el uso del suelo: Martínez J., Chuvieco E. y Martín P. (2004); Prestemon y Butry (2005); Arima et. al. (2007).
- Investigaciones sobre la existencia de incentivos económicos vinculados a incendios intencionales en BN: Dogandjieva R. (2008); Mothershead, P. (2012).
- Análisis de efectos adversos generados por ciertas políticas de gestión ambiental inapropiadas: Paziienza P. y Beraldo S. (2004).



MARCO TEÓRICO

► Modelo de elección racional del comportamiento criminal (Gary Becker).

► Utilidad esperada de cometer el delito del individuo j:

$$E(UVI_j) = p_j * U_j(Y_j - f_j) + (1 - p_j) * U_j(Y_j)$$

► Dogandjieva R. (2008) define la **oferta de incendios forestales** como sigue:

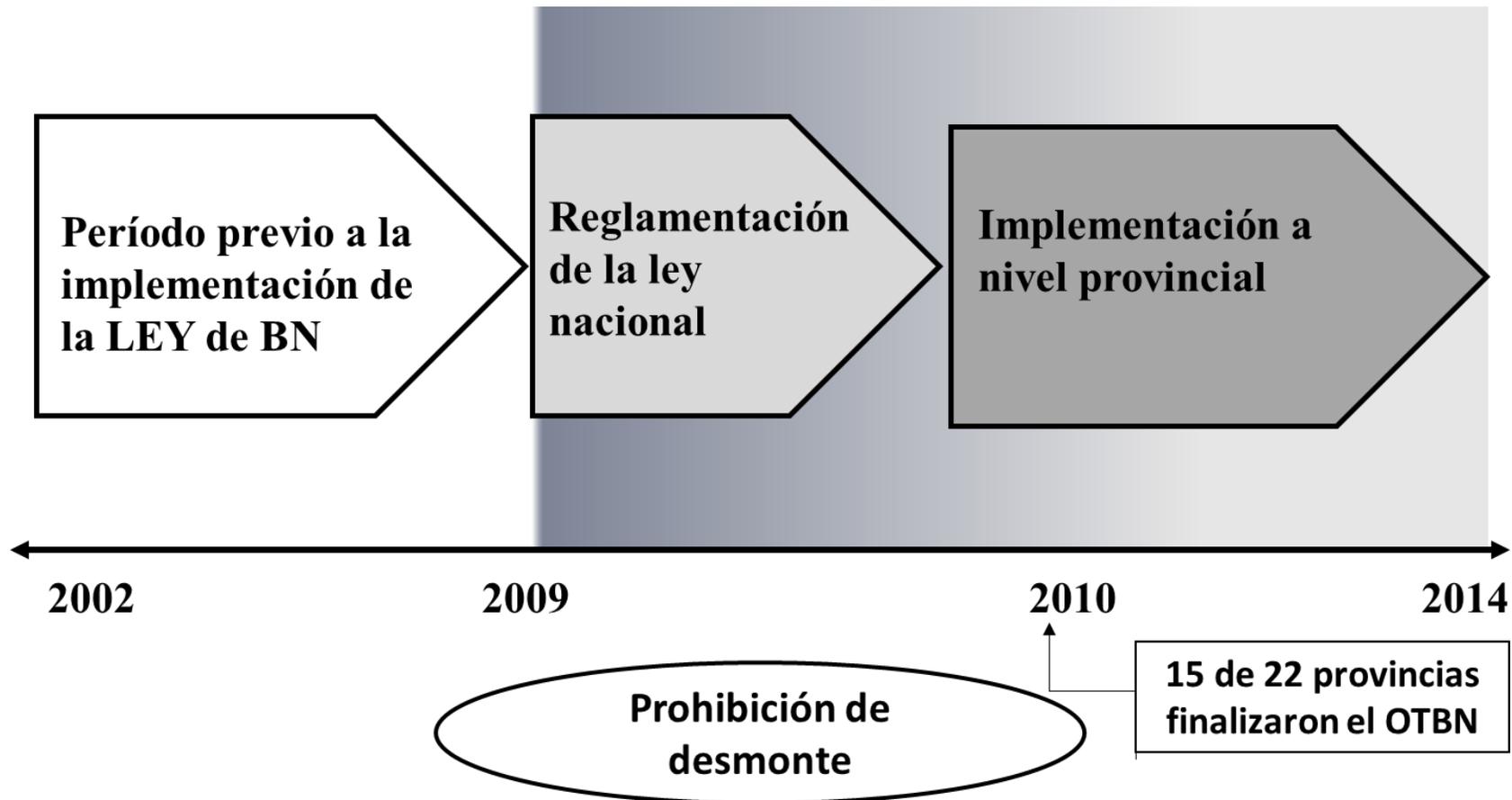
$$FF_j = f(Y_j, fp_j, u_j)$$

► La **función estimable** de incendios forestales queda planteada de la siguiente forma:

$$FF = f(IPAA, L, UE, LE, GDP_{gr}, Precip, Temp, Tourism, ley_{BN})$$



ETAPAS EN FUNCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY DE BN



DECISIÓN INDIVIDUAL SEGÚN ETAPA

¿INCENDIO INTENCIONALMENTE EL BN PARA MODIFICAR EL USO DE LA TIERRA FORESTAL Y CONVERTIRLA EN TIERRA AGRÍCOLA O NO?

- ETAPA I: compara los beneficios de reemplazar el BN por otra actividad económica por vía legal o ilegal con la alternativa de conservar el bosque.
 - $E(UVI_j) > UVL_j > U_{c_j}$
- ETAPA II: evalúa el beneficio esperado de incendiar intencionalmente BN con el objetivo de incidir en la categorización del BN en la etapa previa al OTBN.
 - $E(UVI_j) > U_{c_j}$

ETAPA III: el planteo es muy similar a la etapa I, con la diferencia que la categorización está determinada y en caso que sea amarilla o roja puede acceder a una compensación económica por conservar el BN.

- $E(UVI_j) > UVL_j > U_{c_j}$



PROMEDIO DE INCENDIOS EN CADA ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY DE BN.

Etapas	Nº de incendios c/100.000 ha.
ETAPA I: previo a Ley BN (t=0)	4,58
ETAPA II: transición (t=1)	2,29
ETAPA III: leyes provinciales en adelante (t=2)	2,85
Estadístico	14,27
Valor-p	0



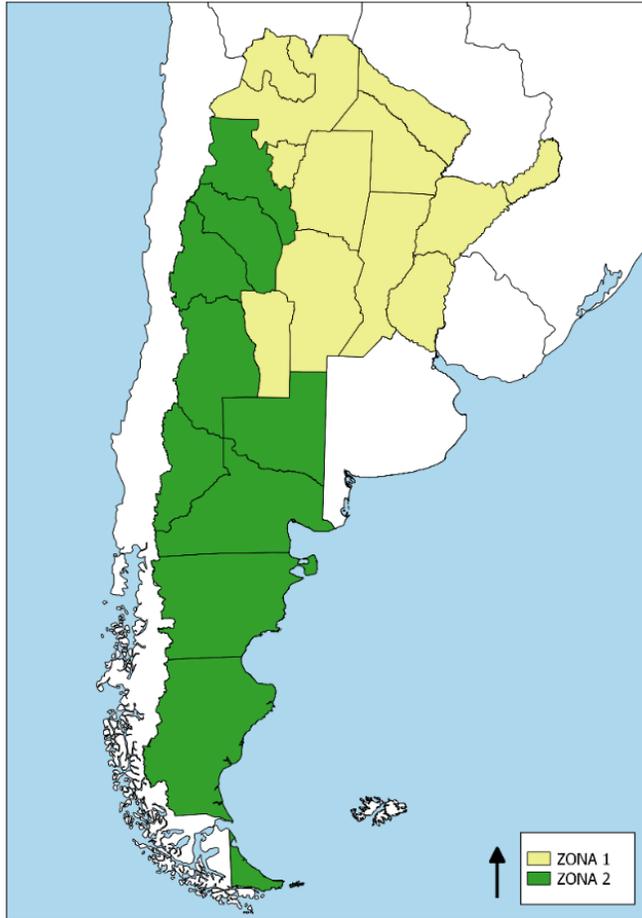
MODELO ECONOMETRICO

- Las observaciones corresponden a las 22 provincias de Argentina (no están incluidas provincia de Buenos Aires ni Capital Federal) y el espacio temporal considerado abarca el período 2002-2014.
- Estudiar los datos en panel permite capturar la heterogeneidad no observable tanto en el tiempo como en el espacio.
- Con el objetivo de controlar las características específicas de cada provincia que no varían en el tiempo, se realizan estimaciones por efectos fijos.

$$FF_{i,t} = \alpha + \sum_{j=1}^m \gamma_j x_{j i t} + \delta_1 \text{LeyBN_OTBN} + \eta_i + \varepsilon_{it}$$



MODELOS POR REGIONES



VALORES MEDIOS DE LAS VARIABLES SEGÚN GRUPO DE PROVINCIAS Y POR ETAPA REFERIDAS A LA LEY DE BN

Variable	Etapa previa		Etapa de transición		Etapa posterior al OTBN	
	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>
Nº de incendios	4,51	4,07	11,45	3,19	3,33	2,92
Temperatura max	29,72	29,85	30,60	30,43	31,04	29,72
Temperatura >80°F	95,27	92,03	104,07	100,50	98,45	84,87
Precipitaciones	4,17	1,29	4,19	1,75	4,36	0,94
IPAA	480,95	473,49	923,27	767,61	1149,63	1240,00
Stock ganadero	2659026	764444	3685390	535339	2049278	444181
Variación PBI per cápita	0,13	0,17	0,05	-0,02	0,07	0,09
Nº de procesados cada 1000 hab	0,56	0,87	0,52	0,89	0,69	1,01
Nº de condenados cada 1000 hab	0,51	0,55	0,36	0,42	0,48	0,45
Desempleo	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05



RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES



ESTIMACIONES SEGÚN MODELOS Y PROVINCIAS CONSIDERADAS

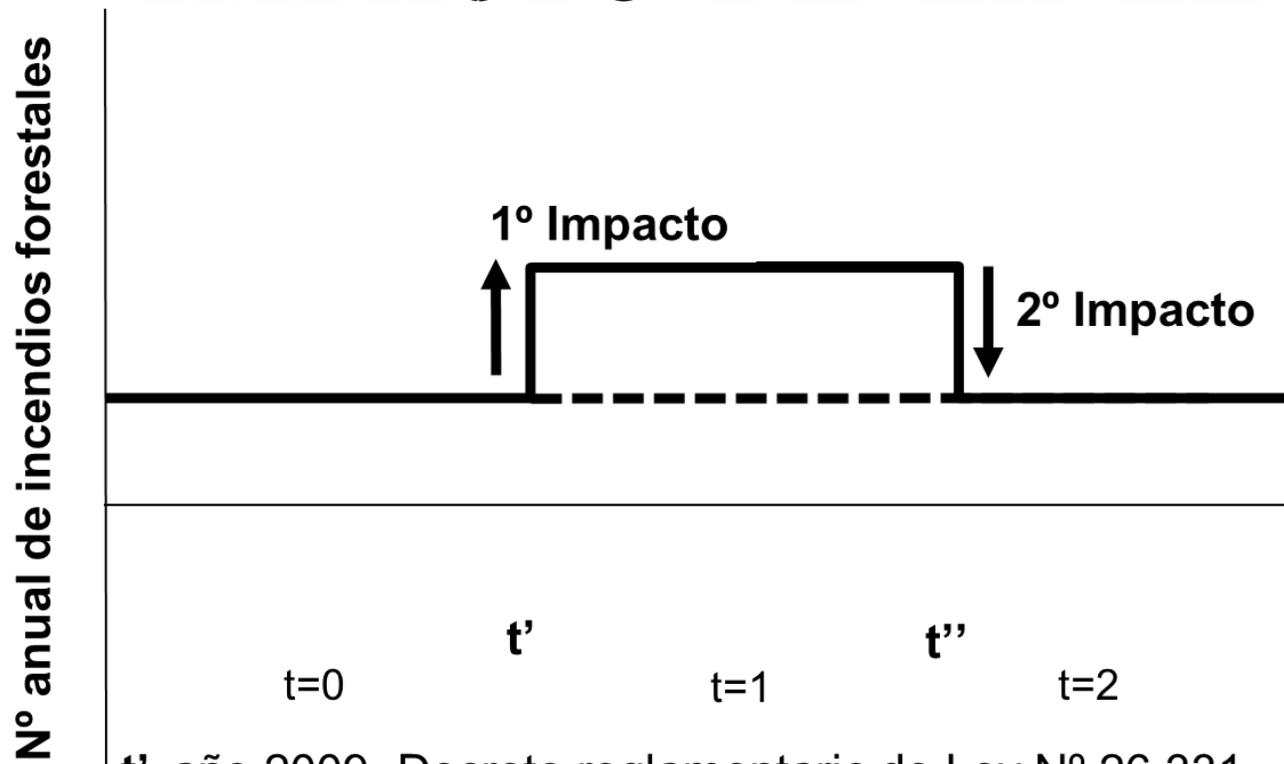
MODELO I			
VARIABLES	GENERAL	REGIÓN AGRÍCOLA	RESTO DEL PAÍS
Constante	3.914*** (.344)	4.226*** (.607)	3.523*** (.200)
LeyBN_OTBN (=1)	2.559** (1.001)	4.397** (1.768)	.408 (.581)
Nº observaciones/ Nº de provincias	286/ 22	156/ 12	130/ 10
Método de estimación	Efecto fijo		



	MODELO II		MODELO IV	
VARIABLES	MODELO GENERAL	REGIÓN AGRÍCOLA	MODELO GENERAL	REGIÓN AGRÍCOLA
Constante	-52.553 (146.7)	-152.850 (191.811)	-45.701 (77.629)	-141.906 (170.828)
LeyBN_OTBN (=1)	6.289** (2.800)	7.056** (3.209)	4.563** (2.204)	6.475** (3.147)
OTBN-2014 (=1)	-	-	-.550 (1.770)	-.524 (2.603)
Precipitaciones	-.114 (.096)	-.682 (.970)	-.785 (.577)	-.690 (.860)
TempMax	-.841 (.819)	.403 (2.041)	-.276 (.938)	-.524 (2.603)
Temp80_max	-.113 (1.670)	-.130 (.109)	-.057 (.062)	-.120 (.103)
GDPgr	5.974 (9.329)	6.860 (10.654)	3.874 (6.181)	5.120 (9.207)
Desempleo (UE)	29.762 (64.285)	50.048 (74.817)	19.935 (39.443)	53.801 (60.660)
IPAA	-.904 (2.874)	-1.207 (3.231)	-	-
Stock ganadero (L)	5.379 (7.948)	11.514 (10.714)	4.616 (4.915)	10.405 (9.769)
LE_proc	-.329 (1.988)	-.986 (2.339)	.073 (1.633)	-.810 (2.269)
LE_cond	2.211 (7.059)	1.768 (8.245)	1.542 (4.954)	1.997 (7.657)
Nº observaciones/ Nº de provincias	105/ 12	90/ 10	150/ 16	99/ 10
Método de estimación	Efecto Fijo		Efecto Fijo	



IMPACTO DE LA LEY DE BN



Promedio anual de incendios cada 100.000 ha de tierras fue 4,23 incendios anuales.

t' año 2009- Decreto reglamentario de Ley N° 26.331

t'' año en que cada provincia sanciona su Ley provincial



ANÁLISIS DE ROBUSTEZ. RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN POR DIFERENCIAS EN DIFERENCIAS.

o de incendios forestales

Antes	
Control	13,83
Tratado	14,04
Dif	0,21 (1,856)
Después	
Control	13,82
Tratado	20,59
Dif	6,78* (3,801)
Diferencias en Diferencias	6,56* (3,956)



CONCLUSIONES

- Factores que explican el aumento de incendios intencionales motivados por el lucro en Argentina:
 - ❖ Potenciales beneficios de las actividades agropecuarias.
 - ❖ Bajo cumplimiento de las normativas en general, y de las leyes ambientales en particular.
 - ❖ Compensación económica por conservar BN muy baja.
- Aspectos institucionales:
 - ❖ Diseño de la ley a nivel nacional.
 - ❖ El número de participantes, la heterogeneidad de intereses y la representatividad fueron importantes inconvenientes en la formulación de la ley de BN.

Las conclusiones del trabajo sirven como antecedente en cuanto a la formulación e implementación de políticas de regulación en el ámbito de los recursos naturales.



Muchas gracias

egolf.patricia@inta.gob.ar



Variables	Descripción breve	Fuente de información
Variable dependiente Incendios forestales	Nº incendios anuales en arbustal, bosque nativo, bosque implantando y pastizal, cada 100.000ha de tierras forestales por provincia.	Estadísticas de incendios forestales. Dirección de Bosques-Secretaría de Ambiente y Desarrollo de la Nación.
Variables independientes	Variables ficticias ley BN, económicas (Y_j), LE, control de crecimiento económico, meteorológicas.	
-LeyBN_OTBN	Variable binaria. Adquiere valor 1 a partir del año 2009 hasta la finalización del OTBN.	Infoleg-Ministerio de Justicia y Derechos Humanos.
-OTBN_2014	Variable binaria. Adquiere valor 1 a partir del año que cada provincia instrumenta por ley el OTBN.	Infoleg-Ministerio de Justicia y Derechos Humanos.
-Actividades agrícolas (IPAA)	Indicador que pondera el precio de actividades agrícolas (soja, maíz, trigo y girasol) por la participación del cultivo en cada provincia.	Agorseries de ACREA en base a datos disponibles en Dirección de Información Agrícola y Forestal-Minagri.
-Stock ganadero (L)	Existencia de ganado bovino (nº de cabezas marzo de cada año) por provincia.	Agorseries de ACREA, en base al Sistema Integrado de Gestión de Sanidad Animal (SIGSA)-SENASA.
-Nivel desempleo (UE)	Índice de desempleo anual por provincia	EPH-INDEC.
LE (Law Enforcment):	Nº de procesados cada 1000 habitantes , Nº de condenados cada 1000 habitantes.	Sistema Nacional de Estadística sobre Ejecución de la Pena-Dirección Nacional de Política Criminal
Crecimiento económico (GDPgr)	Variación per cápita de recaudación IB por provincia.	Dirección Nacional de Coordinación Fiscal con las Provincias- Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas.
-Precipitación (Precip)	Promedio anual de milímetros medidos en días pluviométricos, por provincia.	Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico (SIGA) del Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (INTA)
-Temperatura (Temp)	TempMax: temperatura máxima anual según provincia. Temp80_max: cantidad de días en el año que superan lo 80º Fahrenheit (ó 26,66º C).	Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico (SIGA) del Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (INTA)





Finalización de OTBN según provincia

Referencias
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014

