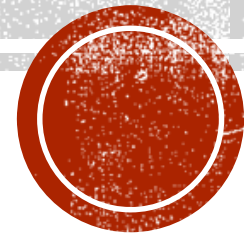


INCENDIOS FORESTALES E INCENTIVOS ECONÓMICOS EN ARGENTINA: IMPACTO DE LA LEY DE BOSQUES

JUEVES 16 DE NOVIEMBRE, BARILOCHE.

Patricia Egolf



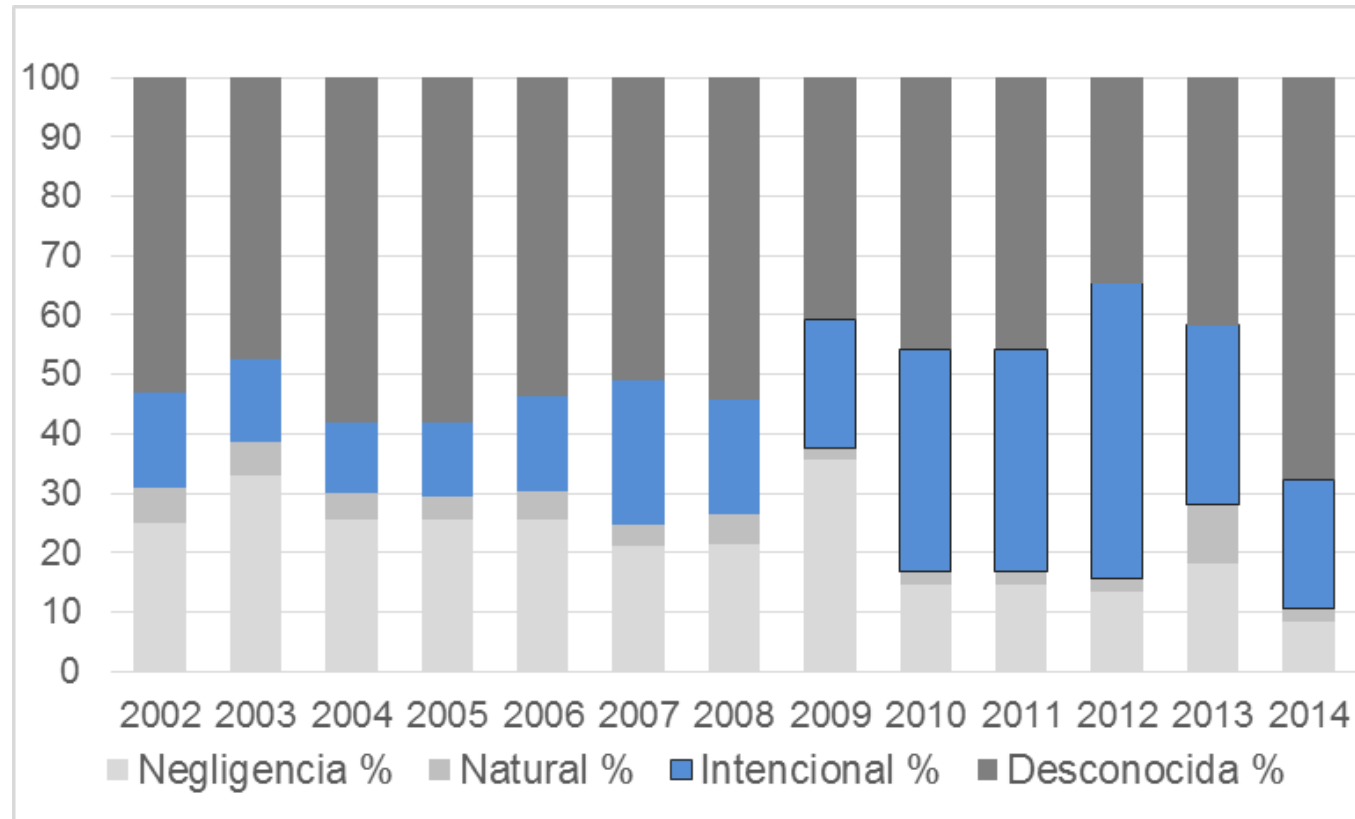
LII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política 2017

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).



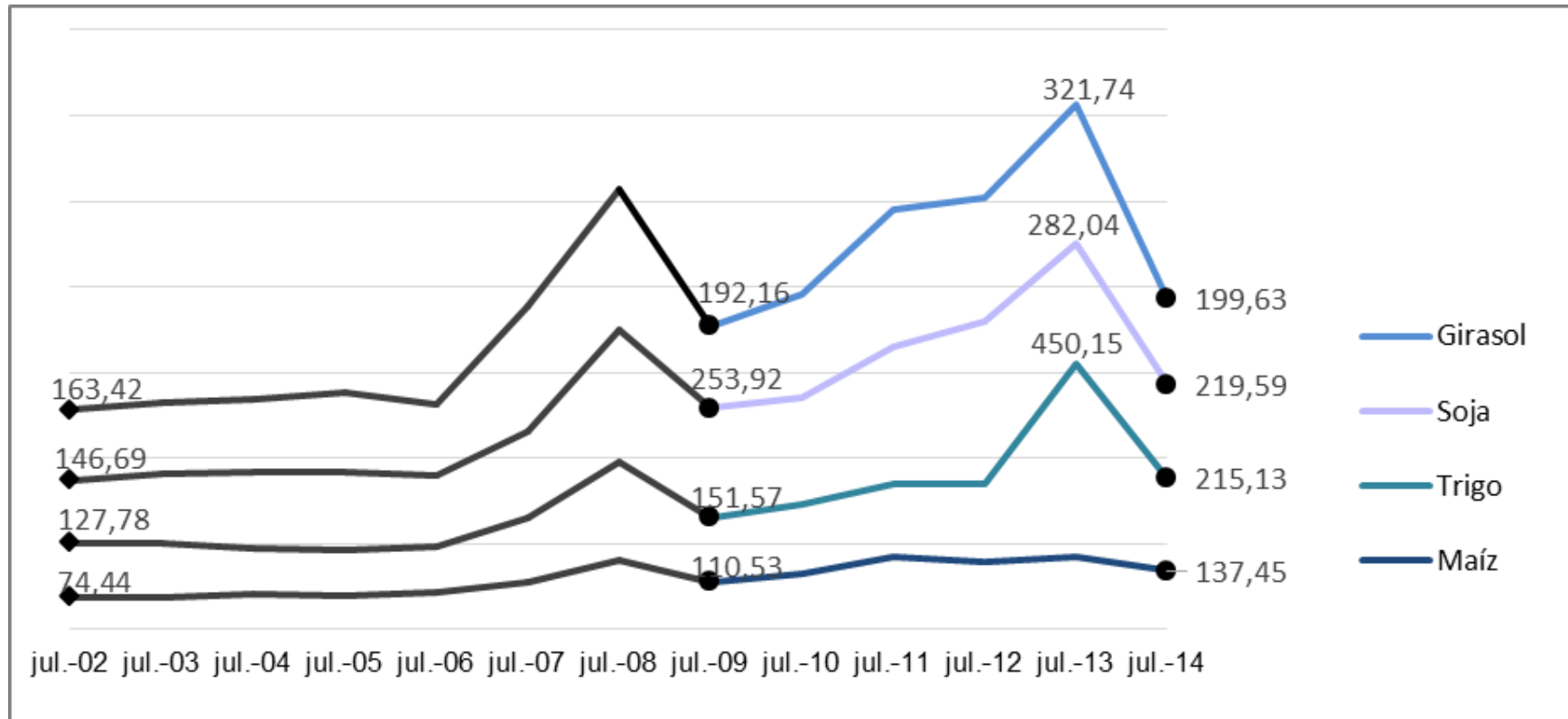
INCENDIOS FORESTALES SEGÚN CAUSAS



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:

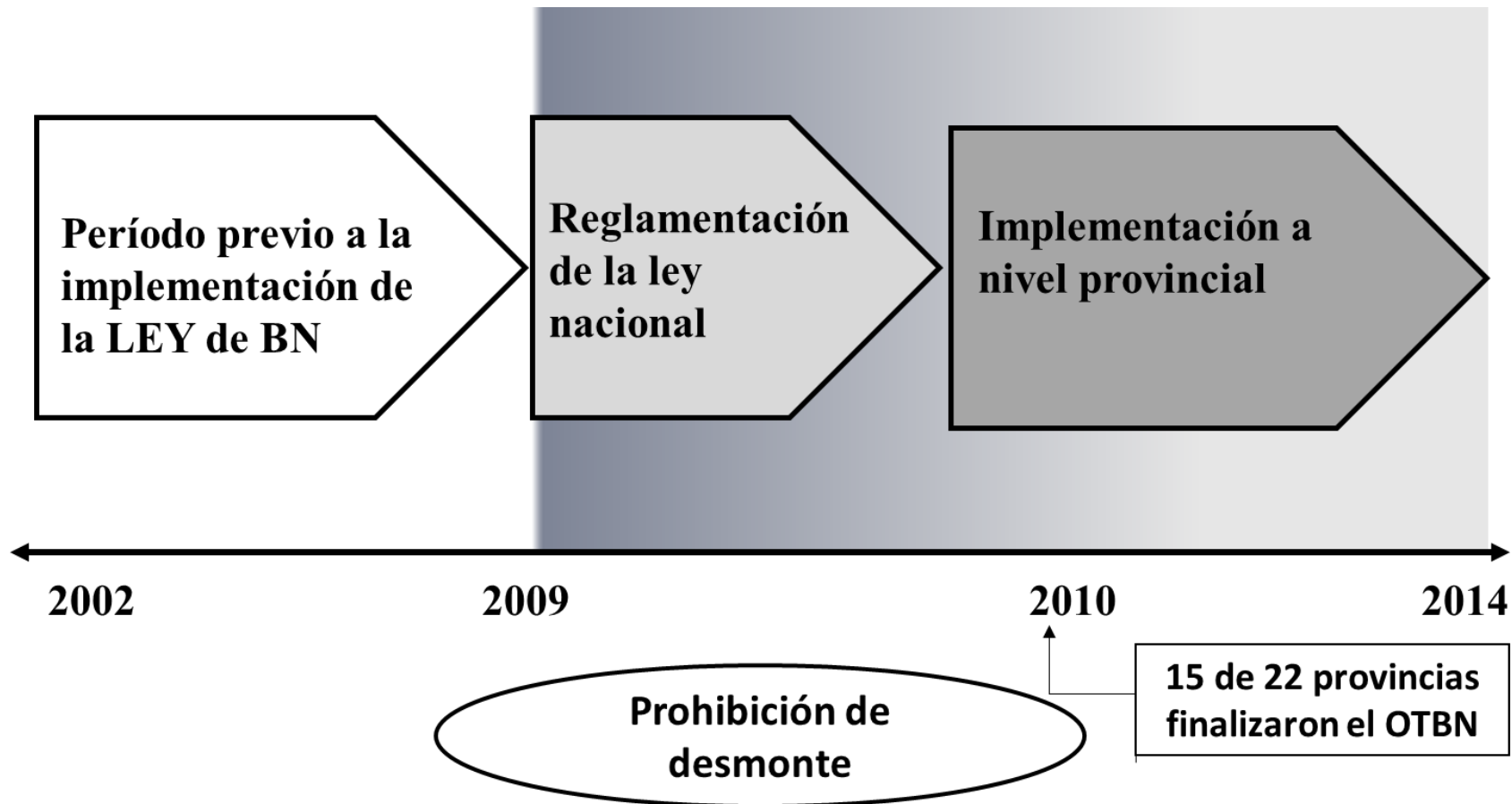
$$FF_j = f(Y_j, fp_j, u_j)$$

► 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 |



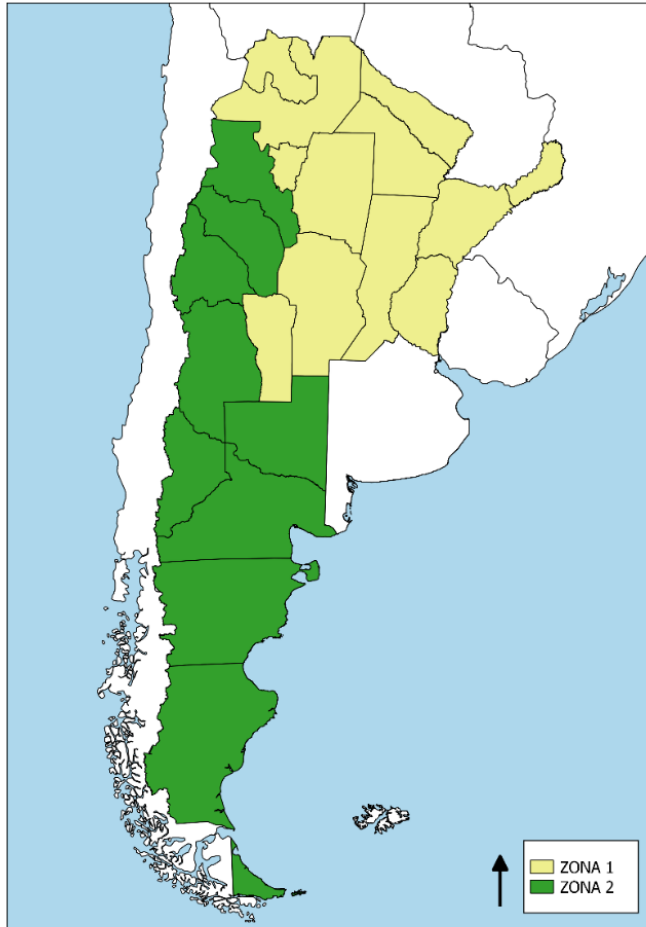
MODELO ECONOMETRICO

- 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

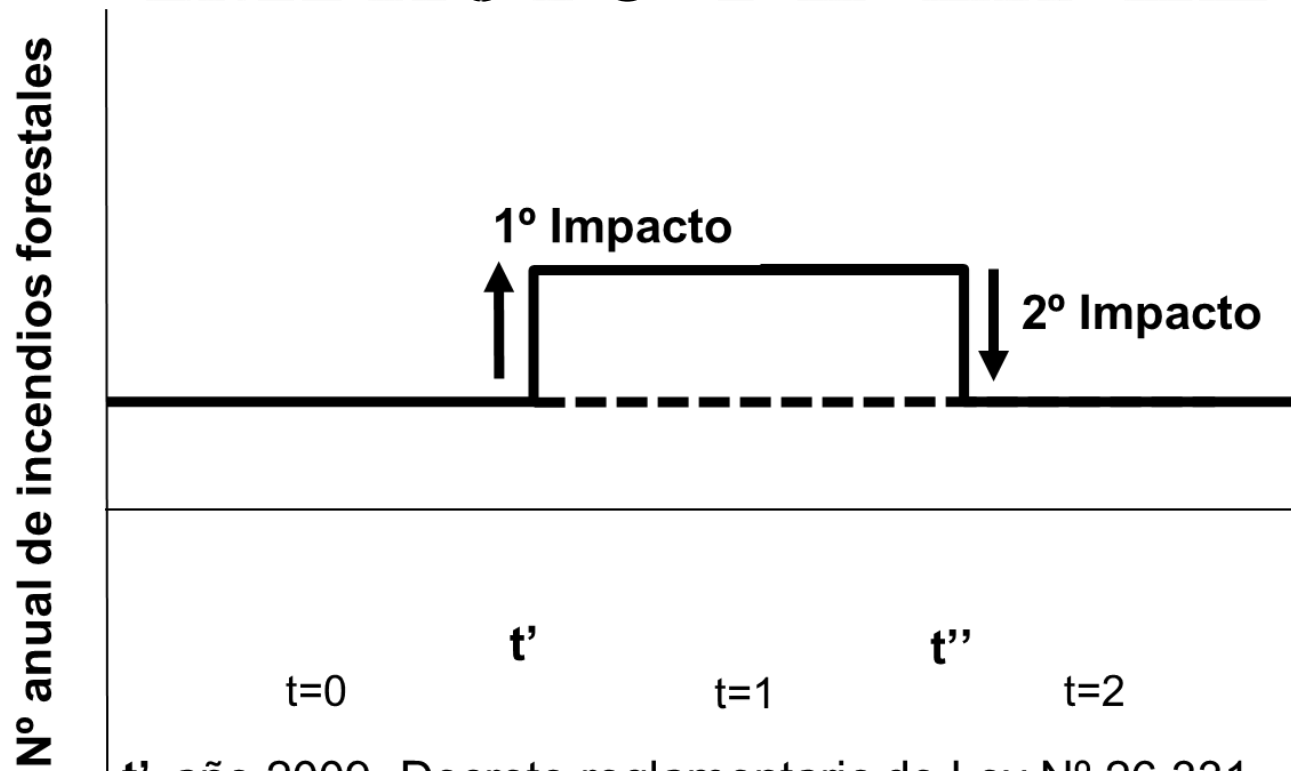
| MODELO I | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| VARIABLES | GENERAL | REGIÓN AGRÍCOLA | RESTO DEL PAÍS |
| Constante | 3.914*** (.344) | 4.226*** (.607) | 3.523*** (.200) |
| LeyBN_OTBN (=1) | 2.559** (1.001) | 4.397** (1.768) | .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 |

