06-020

## Introduction of conflictivity in the forest fire prediction model for Galicia

Gervasio López Rodríguez; Manuel Francisco Marey Pérez

Universidad de Santiago de Compostela;

Forest fires are one of the major environmental problems facing Galicia, whose severity is also increased, given the clear evidence that up to 90% of them occur intentionally. This makes it necessary to conclude the concurrence of certain spurious interests and to take into account the conflicts that have arisen around the Neighborhood Forests in the Common Hand, since the occurrence of forest fires may be an expression of this. This reality, however, has been overlooked by scholars, who in general have chosen to reproduce fire prediction models from regions very dissimilar to Galician, where intentionality is nonexistent or anecdotal. For this reason, in order to adapt the studies to the Galician reality, a spatial database based on the journalistic news published in the digital press between 1995 and 2015 is elaborated, as they may account for conflicts that have undesired effects. Subsequently, after its thematic classification, its statistical and spatial relationship with the fires will be analyzed, in a later analysis, to integrate the variable "conflict" in the fire predictor model in order to better fit the models.

Keywords: Wildfires; conflict; News; press; prediction model; Galicia.

# Análisis de series de noticias para introducir la conflictividad en el modelo de predicción de incendios forestales para Galicia

Los incendios forestales supone uno de los mayores problemas medioambientales que asuelan Galicia, cuya gravedad se ve incrementada, además, ante la clara constatación de que hasta el 90% de ellos sobrevienen de forma intencionada. Ello obliga a concluir la concurrencia de ciertos intereses espurios y a tomar en consideración la conflictividad surgida en torno a los Montes Vecinales en Mano Común, pues la ocurrencia de incendios forestales provocados puede ser expresión de aquélla. Esta realidad, sin embargo, ha sido soslayada por los estudiosos, que en general han optado por reproducir modelos de predicción de incendios de regiones muy disímiles a la gallega, en las que la intencionalidad es inexistente o anecdótica. Para adecuar los estudios a la realidad gallega, se elabora en este trabajo una base de datos espacial a partir de las noticias periodísticas aparecidas en prensa digital entre los años 1995 y 2015, pues tal vez den cuenta de conflictos que surtan efectos indeseados. Posteriormente, tras su clasificación temática, se analizará su relación estadística y espacial con los incendios provocados, para, en un análisis ulterior, integrar la variable "conflictividad" en el modelo predictor de incendios con el objeto de ajustar mejor los modelos.

Palabras clave: Incendios forestales; conflictividad; Noticias; prensa; modelo de predicción; Galicia.

Correspondencia: manuel.marey@usc.es



#### 1. Introducción

Tradicionalmente, el estudio de los incendios forestales viene realizándose en función de los parámetros recogidos en el conocido como Triángulo de Fuego. Así, ya en la primera mitad del S. XX, en EEUU (Show, 1919; Gisborne 1933, 1936) y en Canadá (Beall, 1950), se desarrollaron índices meteorológicos de peligro de incendios basados en la concurrencia simultánea de la ventana de oportunidad climatológica y de la presencia de combustible, los cuales servirían de punto de partida para los posteriores modelos predictivos realizados. No obstante lo anterior, terminó por evidenciarse que estos modelos meteorológicos adolecen de una gran falibilidad en zonas de estudio como Galicia, por ejemplo, donde las causas de los incendios hemos de buscarla, ya no solo en esa ventana de oportunidad, sino en conflictos relacionados con la propiedad y la gestión del territorio (Gómez-Vázquez, Álvarez & Marey-Pérez, 2009, y Marey-Pérez, Gómez-Vázquez & Díaz Varela, 2010), que son, a la postre, los que terminan por suscitar la ocurrencia de la mayor parte de los incendios forestales. Resulta evidente, por tanto, que estas zonas donde la intencionalidad es tan abultada requieren de una más prolija documentación que aquellas en las que no se da tal circunstancia, pues de otro modo no se alcanzará a implementar modelos predictivos que se correspondan adecuadamente con las peculiares características y particular idiosincrasia de estos enclaves.

Modelos como los propuestos por Amatulli, Camia y San Miguel Ayanz (2013), Pereira, Calado, Dacamara y Calheiros (2013), o Plucinsky, Mccaw, Gould y Wotton (2014), donde tan solo se analizan variables climáticas; por González Olabarría, Mola y Coll, (2015); Fernandes, Loureiro, Guiomar, Pezzatti, Manso y Lopes (2014); o Alcasena, Salis y Vega-García (2015), donde las variables estudiadas se refieren al manejo de combustible; o aquellos definidos por Chas Amil, Prestemon, Mcclean y Touza (2015), que estudian aspectos socioeconómicos e infraestructuras para explicar los incendios, son ejemplos de modelos predictivos cuya aplicación práctica en zonas como Galicia sería harto falible, pues no recogen esa intencionalidad cuyo papel determinante ha sido ampliamente constatado. Es obvio, por tanto, que el atinado estudio de este tipo de regiones requiere integrar el papel del hombre como causa de la ocurrencia de incendios forestales (Fuentes Santos, González-Manteiga & Mateu, 2015).

No obstante ello, hemos de considerar que el papel "detonador" del hombre no sobreviene ex nihilo, sin la mediación de causas conducentes previas o la existencia de motivos que "den sentido" al hecho de que alguien llegue a provocar un incendio forestal. Más al contrario, esos motivos o causas conducentes previas habremos de buscarlas en el surgimiento de lo que daremos en llamar conflictividad, cuya importancia ya fue anticipada por autores como White, Fischer, Marshall, Travis, Webb, Di Falco, Redpath y Vander Walf (2009); Barli, Baskent, Turker y Gedik (2006); Germain y Floyd (1999); Hellstrom, (2001), o Alston, Libecap y Mueller (2000), cuando estudiaron cómo la competencia por los recursos naturales puede llegar a generar conflictos e impedir el desarrollo de las zonas donde se generan.

Por todo ello, el adecuado estudio e inclusión de esta conflictividad en los modelos predictivos ha de considerarse por completo imprescindible.

# 2. Objetivo

Analizar el conjunto de noticias que, durante el período comprendido entre los años 2001 y 2015, han tenido como protagonistas a las Comunidades de Montes Vecinales en Mano Común (CMVMC). Inferir sobre la posible relación entre esas noticias y la ocurrencia de incendios forestales.

## 3. Metodología

## 3.1. Área de estudio

El área de estudio del presente artículo comprende la Comunidad Autónoma de Galicia, zona de gran tradición agrícola-forestal y elevada productividad potencial (Marey-Pérez, Rodríguez & Crecente, 2006); donde hasta el 30 % del territorio se corresponde con Montes Vecinales en Mano Común (MVMC) (Fernández, Marey-Pérez, Crecente & Rodríguez, 2006; Gómez Vázquez, Álvarez & Marey-Pérez, 2009), tipo de propiedad privada colectiva en que la pertenencia corresponde a grupos de vecinos (comuneros) que reúnen varias características de la sociedad rural (Elands, Oleary, Boerwinkel & Wiersum, 2004), al erigirse, de forma simultánea, en propietarios y gestores de las unidades económicas y productivas (Pagdee, Kim & Daugherty, 2006) que residen en los lugares en donde se ubican las explotaciones comunales. El tamaño medio de estas propiedades es de 230 hectáreas, cifra que supera con creces el tamaño medio de las parcelas de propietarios privados individuales (1.5-2 ha./titular) (Rodríguez-Vicente & Marey-Pérez, 2008).

# 3.2. Metodología

Para el presente estudio, se ha procedido a compendiar cuantas noticias sobre los MVMC gallegos han aparecido en boletines oficiales y medios de comunicación durante el período de tiempo comprendido entre los años 2001 y 2015. Para ello nos hemos servido de la fuente documental que ha venido poniendo a disposición del público la Organización Gallega de Comunidades de Montes Vecinales en Mano Común, que consta de una muy exhaustiva serie de artículos donde se muestra cualquier aspecto relacionado con los MVMC.

Posteriormente, una vez recopilada la información, se procedió a elaborar una base de datos en que se recogían las noticias antes referidas según el MVMC al que aludían, con datos como Provincia, Parroquia, Lugar, nombre y código del MVMC; y otros donde se da cuenta de la noticia en cuestión, tales como el medio de comunicación en que fueron difundidos (Boletines oficiales, prensa escrita, revistas, páginas web, etc), enlace a la noticia, fecha de difusión o el indicador que se creó al efecto para cada una de ellas, que pretende expresar la naturaleza de la noticia misma; esto es, el asunto de que se trata en ella. Dichos indicadores, en número de hasta 17, se refieren a asuntos tales como la conflictividad (dentro de la propia comunidad, entre comunidades, con otras instituciones, etc), participación social, promoción de buenas prácticas, mala praxis, subvenciones, etc; aunque posteriormente se agruparon bajo lo que dio en llamarse "categorías de sostenibilidad", que no son sino una suerte de clases de mayor ámbito o alcance, tales como "social", "ambiental" o "económico". El papel de estos indicadores y categorías de sostenibilidad viene a ser, por así decirlo, el de recoger o dar cuenta de ese creciente interés que para la sociedad en general tienen aspectos como los ambientales o los sociales en la gestión del Medio Natural y de los MVMC, y ya no solo el más tradicional, esto es, el económico, pues los tres aspectos suponen los pilares fundamentales en que hoy se asienta la sostenibilidad.

Por abundar más en esta cuestión, vemos, así, que entre los aspectos sociales se consideran factores como la participación, ya antes citado, que da idea del interés que el MVMC suscita entre los comuneros; la formación y el empleo, de singular importancia para el desarrollo y bienestar de las comunidades; o la conflictividad, cuyo minucioso estudio da cuenta del interés que los recursos del monte suscitan entre los distintos agentes implicados en su gestión. En los ambientales, por su parte, se reúnen los incendios y la gestión práctica, entre otros, que a la postre determinan los daños y amenazas de que es objeto el monte; mientras que entre los económicos nos encontramos con factores más prosaicos, como las subvenciones o la colaboración con empresas e instituciones, de los que en buena medida habrá de depender la sostenibilidad del monte y la satisfacción de las necesidades de la comunidad.

Tabla 1.- Indicadores y categorías de sostenibilidad

Código	clave	Nombre Indicador	Categorías de Sostenibilidad
1	110	Participación (reuniones)	Social
2	120	Formación (cursos organizados o promovidos) e empleo	Social
3	131	Conflictividad. Dentro de la propia comunidad	Social
4	132	Conflictividad. Con otras Comunidades	Social
5	133	Conflictividad. Con instituciones	Social
6	134	Conflictividad. Con empresas concesionarias de recursos	Social
7	210	Incendios	Ambiental
8	220	Promoción de buenas prácticas	Ambiental
9	230	Promoción de actividades de contenido ambiental	Ambiental
10	240	Multas o denuncias por malas practicas	Ambiental
11	310	Subvenciones pedidas o concedidas	Económico
12	320	Actividades productoras innovadoras postas en marcha	Económico
13	330	Ganancias o informe sobre actividades en comunidades	Económico
14	140	Actividades tradicionales o culturales	Social
15	135	Conflictividad. Otros (ganaderos, cazadores, etc)	Social
16	340	Concesiones de recursos o convenios de colaboración (con empresas, instituciones; etc)	Económico
17	150	Asociación y cooperación entre comunidades	Social

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la superposición visual de los resultados permitió llevar a cabo el análisis espacial de la relación que existe entre noticias e incendios forestales.

#### 4. Resultados

Se obtuvieron, así, hasta 5.088 noticias. En un primer y muy somero análisis, se comprobó que en una buena parte de las CMVMC se habían dado noticias, aunque en Lugo y en

Orense, por ejemplo, no cobraban la relevancia que sí parecían tener en A Coruña y Pontevedra.

Comunidades con noticias por provincia 1400 1200 1000 800 914 1092 686 600 400 344 259 200 173 0 A Coruña Luao Orense Pontevedra ■ CMVMC con NOTICIAS ■ N° de CMVMC

Figura 1.- CMVMC en que se dieron noticias

Fuente: Elaboración propia

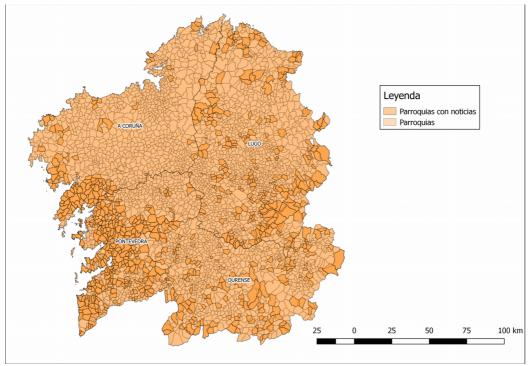
En un posterior tratamiento estadístico más minucioso, se concluyó que la mayor parte de las noticias se correspondían con los indicadores 5, 1, 8 y 7; esto es, respectivamente, "Conflictividad con instituciones", "Participación", "Promoción de buenas prácticas" e "Incendios". A su vez, el medio de difusión más empleado fue la prensa escrita, pues a través de este medio se difundieron hasta el 93,36 % de las noticias (4.759).

Prensa escri-**PROVINCIA Boletines** Web Revistas Otros **TOTALES** ta A Coruña 573 7 28 608 790 Lugo 716 8 2 64 Orense 399 5 47 456 5 2 Pontevedra 3064 26 20 122 3234 **TOTALES** 4752 46 7 22 261 5088

Tabla 2.- Distribución de noticias según medio de difusión

Seguidamente se procedió a la representación gráfica de la distribución espacial de las noticias, a través de la cual, en una primera aproximación "de visu", se observa que la mayor cantidad de noticias se genera en aquellas zonas donde la ocurrencia de incendios es mayor.

Figura 2.- Parroquias donde se han dado noticias durante el período 2001-2015



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.- Distribución de noticias según provincia e indicador

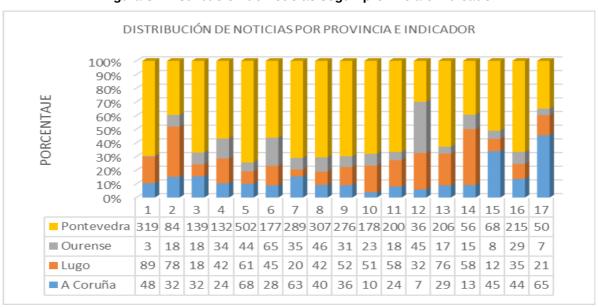


Tabla 3.- Distribución de noticias según provincia e indicador

INDICADORES	A Coruña	Lugo	Ourense	Pontevedra	Total gene- ral
1	48	89	3	319	459
1	7,89%	11,27%	0,66%	9,86%	9,02%

2	32	78	18	84	212
2	5,26%	9,87%	3,95%	2,60%	4,17%
2	32	18	18	139	207
3	5,26%	2,28%	3,95%	4,30%	4,07%
4	24	42	34	132	232
4	3,95%	5,32%	7,46%	4,08%	4,56%
_	68	61	44	502	675
5	11,18%	7,72%	9,65%	15,52%	13,27%
	28	45	65	177	315
6	4,61%	5,70%	14,25%	5,47%	6,19%
_	63	20	35	289	407
7	10,36%	2,53%	7,68%	8,94%	8,00%
0	40	42	46	307	435
8	6,58%	5,32%	10,09%	9,49%	8,55%
0	36	52	31	276	395
9	5,92%	6,58%	6,80%	8,53%	7,76%
10	10	51	23	178	262
10	1,64%	6,46%	5,04%	5,50%	5,15%
11	24	58	18	200	300
11	3,95%	7,34%	3,95%	6,18%	5,90%
12	7	32	45	36	120
12	1,15%	4,05%	9,87%	1,11%	2,36%
12	29	76	17	206	328
13	4,77%	9,62%	3,73%	6,37%	6,45%
4.4	13	58	15	56	142
14	2,14%	7,34%	3,29%	1,73%	2,79%
15	45	12	8	68	133
15	7,40%	1,52%	1,75%	2,10%	2,61%
16	44	35	29	215	323
16	7,24%	4,43%	6,36%	6,65%	6,35%
17	65	21	7	50	143
17	10,69%	2,66%	1,54%	1,55%	2,81%
Total gazara	608	790	456	3234	5088
Total general	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Vemos, así, que en la Coruña, por ejemplo, el indicador más frecuente es el denominado "Conflictividad con Instituciones" (5), que representa hasta el 11,18 % del total, aspecto éste

que también se repite en Pontevedra; o que las noticias sobre incendios y cooperación entre comunidades representan, respectivamente, el 10,63 % del total y el 10,69 %. En Lugo, por su parte, el más frecuente es el de "Participacion" (1), con un 11,27 %, seguido de "Formación", con un 9,87 %, y de "informes sobre actividades económicas", con un 9,62 %. mientras que en Orense el indicador más frecuente es "Conflictividad con empresas concesionarias de recursos" (6), con un 14,25 %. Siguen a éste, con unos porcentajes del 10,09 %, 9,87 % y 9,65 %, respectivamente, los indicadores "Promoción de buenas prácticas", "Actividades productoras innovadoras" y "Conflictividad con instituciones". Por último, amén de la conflictividad con Instituciones, en Pontevedra tienen singular importancia los indicadores "Participación" (9,86 %), "Promoción de buenas prácticas" (9,49 %), e "Incendios" (8,94 %).

Por el contrario, los indicadores menos frecuentes son el de "Actividades productoras innovadoras" en Coruña y Pontevedra, con unos porcentajes de 1,15 % y 1,11 %, respectivamente; el de "Conflictividad con ganaderos, cazadores, etc" en Lugo, con un porcentaje del 1,52 %; y el de "Participación" en Orense, con un 0,66 % de las noticias recogidas en esta provincia.

Ya que el fin es indagar en la posible relación de estas noticias con la ocurrencia de incendios forestales, procedimos a segregar aquellas noticias donde los indicadores aludían a toda suerte de conflictividad, pues este tipo de disensiones de que dan cuenta las noticias pueden devenir en aquéllos. En una primera aproximación se comprobó que el mayor nº de noticias donde se aludía a posibles conflictos era Pontevedra, que representaba el 65,57% del total, mentras que en las tres provincias restantes se repartía de un modo muy similar, con porcentajes que oscilan entre el 10,53 % habido en Orense y el 12,55 % de Lugo.

**PROVINCIA NOTICIAS DE CONFLICTOS PORCENTAJE** A CORUÑA 207 11,35% LUGO 229 12,55% **ORENSE** 192 10,53% **PONTEVEDRA** 1196 65,57% **TOTAL** 1824 100,00%

Tabla 4.- Distribución de noticias sobre conflictos

Se elaboró, así, el plano que se adjunta, donde se contemplan las noticias que se han dado en cada parroquia, y de cuyo análisis se puede colegir una más que aparente correspondencia visual entre la distribución de noticias y la ocurrencia de incendios forestales. Pese a ello, en el momento actual no podemos mostrar ningún indicador estadístico que confirme relación de causalidad entre las noticias de conflictos y los incendios forestales, más allá del análisis visual que ahora mostramos.

Leyenda
Nº de noticias
1 - 6
6 - 18
18 - 44 - 79
Parroquias

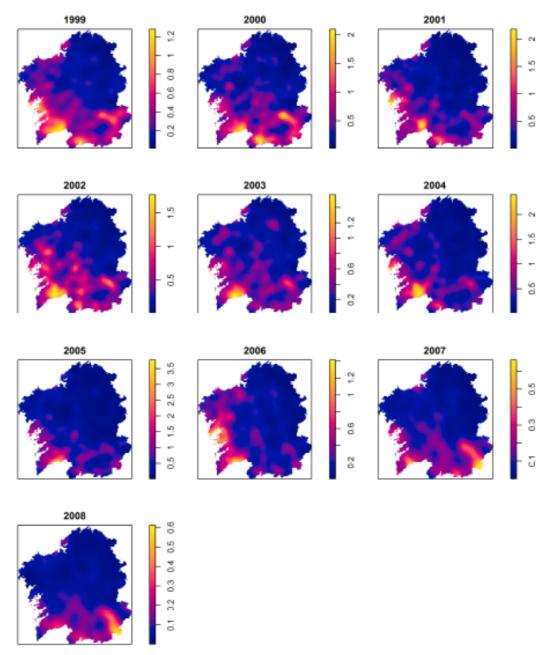
25 0 25 50 75 100 km

Figura 4.- Parroquias donde se han dado noticias sobre conflictos durante el período 2001-2015

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de los incendios forestales se han tomado como referencia los trabajos de (Fuentes Santos, Marey-Pérez & González-Manteiga, 2013; Marey Pérez et al., 2015; y Fuentes-Santos, 2016), donde se analiza la distribución espacial de los incendios forestales de Galicia entre los años 1999 y 2008 (parte inicial y central del registro de noticias). En la figura se observa como existe tendencia a concentrarse los incendios en la zona Sur y Suroccidental de Galicia.

Figura 3.- Resultado del estimador de intensidad de primer orden para el patrón espacial de incendios por año (diferentes escalas)



#### 5. Conclusiones

El análisis de las distintas noticias de que es protagonista un MVMC sin duda supone, en tanto en cuanto aquellas reflejan las vicisitudes del acontecer diario de estas comunidades, una muy importante fuente de información para el investigador. Así, dado que toda acción conlleva una reacción, el análisis de ese contingente puede ayudar a la proposición de hipótesis y a la predicción de las respuestas que ese contingente obtendrá como reacción. El estudio de esas noticias puede servir, por tanto, para predecir la posible ocurrencia de incendios forestales como respuesta indeseada a los conflictos que hayan podido darse en el seno de las Comunidades de Montes Vecinales en Mano Común.

Pese a la no inclusión en el presente estudio de tratamiento estadístico alguno que demuestre la relación de causalidad entre conflicto y ocurrencia de incendios forestales, lo anteriormente expuesto sí permite aventurar cierto correlato entre ambos factores, a tenor de la distribución espacial observada en éstos. Así puede colegirse de la observación de los datos y análisis espacial aquí expuestos, donde se observa que las parroquias donde se da una mayor actividad incendiaria se corresponden con aquellas donde se recoge mayor número de noticias sobre conflictividad (hasta en número de 79). Merece especial mención, asimismo, la conflictividad sobrevenida entre Administraciones Públicas y CMVMC (675 noticias), pues ello puede ser fruto de incendios forestales, y la reducción de esa conflictividad, por tanto, devendría en una importante merma del número de aquéllos.

En fases futuras, los autores realizarán un tratamiento estadístico que permita analizar de forma fidedigna la relación entre conflictividad y ocurrencia de incendios forestales, de tal suerte que ello permita la implementación de un modelo de predicción de riesgo de incendio forestal donde se incluya, como variable predictora, tal conflictividad.

## 6. Bibliografía

- Alcasena, F. J.; Salis, M.; Vega-García, C. (2015). A fire modeling approach to assess wildfire exposure of valued resources in central Navarra, Spain. *European Journal of Forest Research* 135, 87–107.
- Alston, L.J; Libecap, G.D; Mueller, B.; 2000. Land reform polilcies, the sources of violent conflicto and implications for deforestation in the Brazilian Amazon. *Jorunal of Environmental Economics and Managemet* 39, 162-188.
- Amatulli, G.; Camia, A.; San Miguel Ayanz, J.; 2013. Estimating future burned areas under changing climate in the EU-Mediterranean countries. *Science of the total environment* 451, 209-222.
- Barli, O; E. Z. Baskent; M.F. Turker and T. Gedik. 2006. Analytical approach for analyzing and providing solutions for the conflicts among forest stakeholders across Turkey. Forest Policy and Economics 9, 219-236
- Beall, H.W. 1950. Forest fires and the danger index in New Brunswick. *Forestry Chronicle* 26, 99-114.
- Boubeta, M.; Lombardía, M. J.; Marey-Pérez, M. F.; Morales, D. 2015. Prediction of forest fires occurrences with area-level Poisson mixed models. Journal of Environmental Management 154, 151-158.

- Boubeta, M.; Lombardía, M. J.; González-Manteiga, W.; Marey-Pérez, M. F.; 2016. Burned area prediction with semiparametric models. International Journal of Wildland Fire 25, 669-678.
- Chas-Amil, M. L.; Prestemon, J. P.; Mcclean, C. J.; Touza, J.; 2015 Human-ignited wildfire patterns and responses to policy shifts. Applied Geography 56, 164-176.
- Elands, H.M.; Oleary, T.; Boerwinkel, H.; Wiersum, F.; 2004. Forests as a mirror of rural conditions; local views on the role of forests across Europe. *Forest Policy and Economics* 5, 469-482.
- Fernandes, P. M.; Loureiro, C.; Guiomar, N.; Pezzatti, G. B.; Manso, F. T.; Lopes, L. 2014. The dynamics and drivers of fuel and fire in the Portuguese public forest. *Journal of Environmental Management* 146, 373-382.
- Fernández, S.; Marey-Pérez, M.F.; Crecente, R.; Rodríguez-Vicente, V.; 2006. Is having a specific legal framework the only way for improving nowadays the management of communal lands? An analysis of the "Montes Veciñais en Man Común in Galicia NW Spain.". European Meeting of the International Association for the study of Common Property. Universitá degli Studi di Brescia Italia. 23-25 March.
- Fuentes-Santos, I.; Marey-Pérez, M. F.; González-Manteiga, W. 2013 Forest fire spatial pattern analysis in Galicia (NW Spain). *Journal of Environmental Management 128*, 30-42.
- Fuentes-Santos, I.; González-Manteiga, W.; Mateu, J.; 2015. Consistent Smooth Bootstrap Kernel Intensity Estimation for Inhomogeneous Spatial Poisson Point Processes. *Scandinavian Journal of Statistics 43*, 416-435.
- Fuentes-Santos, I. 2016. Nonparametric inference for first-order characteristics of spatial and spatio-temporal point processes. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela
- Germain, R.H and Floyd, D.W.; 1999. Developing resource based social conflicto models for assesing the utility of negotiation in conflicto resolution. *Forest Science* 45, 394-406.
- Gisborne, H.T.; 1933. Deadwood lying on duff drier tan in air. *Journal of Forestry 34*, 979-980.
- Gisborne, H.T.; 1936. The principles of measuring forest fire danger. *Journal of Forestry 34*, 786-793
- Gómez-Vázquez, I.; Álvarez-Álvarez, P.; Marey-Pérez, M.F.; 2009. Conflicts as enhancers or barriers to the management of privately owned common land: A method to analyze the role of conflicts on a regional basis. *Forest Policy and Economics*. *11*: 617-627.
- González-Olabarria, J. R.; Mola-Yudego, B.; Coll, L.; 2015. Different Factors for Different Causes: Analysis of the Spatial Aggregations of Fire Ignitions in Catalonia (Spain). *Risk Analysis* 1197-1209
- González, X.P.; Marey-Pérez, M.F.; Álvarez, C.J.; 2007. Evaluation of productive rural land patterns with joint regard to the size, shape and dispersion of plots. *Agricultural System 92*, 52-62.

- Hellström, E., 2001. Conflict cultures-qualitative comparative analysis of environmental conflicts in forestry. Silva Fennica Monographs 2.
- Marey-Pérez, M.F.; Rodríguez-Vicente, V.; Crecente Maseda, R. 2006. Using GIS to measure changes in the temporal and spatial dynamics of forestland: experiences from north-west Spain. *Forestry* 79, 409-423.
- Marey-Pérez, M.F.; Rodríguez-Vicente, V. 2008. Forest transition in Northern Spain: Local responses on large-scale programmes of fieldafforestation. *Land Use Policy 26*, 139-156.
- Marey-Pérez, M.F., Gómez-Vázquez, I., Díaz-Varela, E. 2010. Different approaches to the social visión of comunal land management. The case of Galicia (Spain). *Spanish Journal of Agricultural Research* 8, 848-863.
- Marey-Pérez, M.F., González-Manteiga, W. Saavedra-Nieves, P., Fuentes-Santos. I. 2015. Spatial pattern analysis of wildfires in Galicia. XII Congreso Gallego de Estadística e Investigación de Operaciones 22-24 Octubre 2015, Lugo.
- Pagdee, A.; Kim, Y.S.; Daugherty, P.J. 2006. What makes community forest management successful: A meta-study from community forests throughout the world. *Society and Natural Resources* 19, 33-52.
- Pereira, M. G.; Calado, T. J.; Dacamara, C. C.; Calheiros, T. 2013. Effects of regional climate change on rural fires in Portugal. *Climate Research* 57, 187-200.
- Plucinski, M. P.; Mccaw, W. L.; Gould, J. S.; Wotton, B. M. 2014 Predicting the number of daily human-caused bushfires to assist suppression planning in south-west Western Australia. *International Journal of Wildland Fire 23*, 520-531.
- Ríos-Pena, L.; Cadarso-Suárez, C.; Kneib, T.; Marey-Pérez, M.F.; 2015. Applying Binary Structured Additive Regression (STAR) for predicting wildfire in Galicia, Spain. *Procedia Environmental Science 27*, 123-126
- Rodríguez-Vicente, V.; Marey-Pérez, M.F.; 2008. Assessing the role of the family unit in individual private forestry in northern Spain. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23, 53-77.
- Show, S.B.; 1919. Climate and forest fires in northern California. *Journal of Forestry* 17, 965-979.
- White, M.; Fischer, A.; Marshall, K.; Travis, M.J.; Webb, J.; Di Falco, S.; Redpath, M.; Vander Walf, R.; 2009. Developing an integrated conceptual framework to understand biodiversity conflicts. *Land Use Policy 26*, 242-253.