



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-610

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Influencia del perfil social en el señalamiento de claras

BRAVO OVIEDO, F.^{1,2}, CRUZ, F.³, ORDÓÑEZ, C.^{1,2}, DEL PESO TARANCO, C.^{1,2}

¹ Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (iuFOR) Universidad de Valladolid - INIA

² Dpto. de Producción Vegetal y Recursos Forestales, ETS de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid

³ Dpto. de Psicología, Facultad de Educación de Palencia, Universidad de Valladolid

Resumen

El perfil social de las personas involucradas en el señalamiento de claras tiene una gran influencia sobre el resultado obtenido. Con el objeto de estudiar el impacto del perfil social sobre la selección de árboles a cortar en una clara se ha realizado un ensayo en el aula de señalamiento de Celadilla del Río (Saldaña, Palencia) donde participaron 30 personas con perfiles sociales diversos (género, edad, actividad principal, formación forestal, preferencias respecto a la obtención de servicios ambientales,...) El aula de señalamiento está instalada en un rodal mixto de *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* y *Quercus pyrenaica*. Se ha ajustado un modelo logístico a partir de los árboles señalados utilizando como variables independientes la especie y tamaño del árbol, la edad, género y formación forestal de la persona. Los resultados muestran que la especie forestal considerada tiene influencia (siendo más probable cortar pinos que robles) y el tamaño del árbol (los árboles pequeños tienen mayor probabilidad), la edad de la persona (la tendencia a cortar se incrementa con la edad) y la formación forestal (es más probable cortar si se conocen la gestión forestal) No hay diferencias en función del nivel educativo (universitario o no universitario) de las personas involucradas.

Palabras clave

marteloscopia, silvicultura, movilización, madera, biodiversidad, modelo

1. Introducción

El señalamiento forestal, proceso por el cual se eligen y marcan los árboles destinados al aprovechamiento (o en su caso a la preservación) es quizás una de las labores más importantes que debe realizar el gestor. De éste depende el futuro del ecosistema forestal y una mala praxis compromete no sólo el potencial productivo del mismo (en cuanto a calidad y cantidad de la madera) sino también aspectos como la biodiversidad, el aporte de madera muerta, la mayor vulnerabilidad a incendios forestales, la preservación de hábitats y especies o la propia regeneración de la masa en las mejores condiciones posibles (PASCUAL et al, 2013).

El aprovechamiento sostenible de los bosques y la adecuación de las cortas a los objetivos marcados en la gestión forestal conlleva necesariamente una aceptación social de los procedimientos y de los resultados del mismo. Se observa una preocupación creciente por un negativo impacto paisajístico y medioambiental de las cortas, llegando en muchos casos a generar conflictos a nivel local y la obstaculización en el aprovechamiento de la madera. Aunque la percepción de la corta por la sociedad es un aspecto poco estudiado en ambientes mediterráneos, VITKOVA et al. (2016) han estudiado la influencia del nivel de formación forestal en la selección de árboles a cortar en bosques irlandeses.

La sociedad, y especialmente los habitantes de los entornos urbanos, tienen una imagen del bosque como un medio natural poco intervenido (AYUGA, 2001; BREMAN, 2003), no asociando la actividad antrópica (tratamientos selvícolas, repoblaciones...) con el ambiente forestal, muy al contrario a como ocurre con el mundo agrícola. Esta preferencia por los paisajes naturales originales poco intervenidos está ligada a la idealización de una naturaleza salvaje en contraposición con el desarrollo industrial y el crecimiento de las grandes ciudades. Esta percepción selectiva del entorno

se ha conservado en la especie humana (ESPAÑOL, 1998) y marca la relación de los grupos humanos con la necesidad de cortar o no cortar. Diferentes estudios de psicología han mostrado la influencia de los factores sociales sobre la percepción humana (OVEJERO, 2010). La percepción, y en este caso la de las cortas, no resulta solo de una actividad sensorial, sino también de determinantes sociales y culturales y de las características personales y sociales de quien percibe. La percepción y valoración social de las cortas está relacionada con las interpretaciones que hacen los grupos humanos a partir de sus experiencias vitales, pero también de sus intereses personales y económicos.

El señalamiento de los árboles es una tarea fundamental en tratamientos selvícolas, en especial en las cortas. En el presente trabajo, se investiga la influencia de las características personales y sociales de participantes en un experimento en la toma de decisiones sobre el señalamiento de árboles para una corta, que tendría el objetivo hipotético de aprovechamiento de la madera promoviendo al mismo tiempo la mejora de la sostenibilidad del bosque. En dicho experimento se ha utilizado un aula de señalamiento y contado con la participación de 30 personas con diferentes perfiles sociales.

El análisis de factores sociales que influyen en la percepción del bosque y en la toma de decisiones sobre los tratamientos selvícolas de los montes, permitirá comprender diferentes perspectivas de razonamiento y marcar las pautas que eviten la sensación de rechazo a los mismos, manteniendo el resto de funciones productivas y ambientales de nuestras masas forestales.

2. Objetivos

El objetivo de este trabajo es analizar el impacto del perfil social sobre el marcado de árboles para la corta en un pinar mixto de *Pinus nigra* Arn. y *Pinus sylvestris* L. con acompañamiento de *Quercus pyrenaica* Wild.

3. Metodología

Aula de señalamiento

En el aula de señalamiento de Celadilla del Rio (Palencia), que tiene un tamaño de 1 ha y está dividida en 16 cuadrantes de 25 por 25 metros, se seleccionaron 3 cuadrantes (tabla 1) para la realización del estudio de marcado de árboles. Todos los árboles fueron medidos (diámetro y altura) y posicionados antes del ensayo.

Participantes

El experimento contó con la participación de 31 personas con diferentes perfiles sociales: personal político local, técnicos de desarrollo rural, técnicos de los servicios forestales, personal de empresas de servicios forestales, vecinos de la comarca donde se ubica el aula de señalamiento, miembros de asociaciones locales, ecologistas, promotores de turismo rural y estudiantes de ciencias forestales. Del total de participantes, considerando por género, siete son mujeres y 24 son hombres, con rangos de edad entre 17 y 70 años (media de edad 37 años). De las personas participantes 21 tienen formación forestal y 10 no la tienen. Otra de las características es que ocho de los participantes están vinculados a usos no maderables del bosque (cazadores, recolectores de setas, etc.). A cada participante se le ha pedido que marque los árboles para una clara en cada cuadrante independientemente. El objetivo de la corta propuesta era "la producción de madera y leña, mientras se mejoran la biodiversidad y los valores protectores del bosque".

Tabla 1. Principales características de los cuadrantes 3, 7 y 11 del aula de señalamiento de Celadilla del Río (Palencia)

| | dg (cm) | Volumen (m ³) | | Área basimétrica (m ²) | | Número de árboles | |
|---|------------|---------------------------|-------|--|-------|----------------------|-------|
| | | Por ha | % | Por ha | % | Por ha | % |
| Cuadrante 3 | | | | | | | |
| TOTAL | 24,81 | 527,23 | | 56,46 | | 1168 | |
| <i>Pinus nigra</i> | 30,45 | 464,77 | 88,15 | 47,77 | 84,60 | 656 | 56,16 |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 25,90 | 52,53 | 9,96 | 5,90 | 10,45 | 112 | 9,59 |
| <i>Quercus pyrenaica</i> | 9,43 | 9,93 | 1,88 | 2,79 | 4,95 | 400 | 34,25 |
| Cuadrante 7 | | | | | | | |
| TOTAL | 25,40 | 454,99 | | 49,97 | | 986 | |
| <i>Pinus nigra</i> | 30,95 | 315,73 | 69,39 | 32,49 | 65,02 | 432 | 43,81 |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 26,87 | 116,38 | 25,58 | 12,70 | 25,42 | 224 | 22,72 |
| <i>Quercus pyrenaica</i> | 14,15 | 22,88 | 5,03 | 4,78 | 9,56 | 304 | 30,83 |
| Cuadrante 11 | | | | | | | |
| TOTAL | 16,79 | 249,27 | | 36,86 | | 1664 | |
| <i>Pinus nigra</i> | 35,34 | 127,82 | 51,28 | 14,12 | 38,31 | 144 | 8,65 |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 20,28 | 65,49 | 26,27 | 9,31 | 25,24 | 288 | 17,31 |
| <i>Quercus pyrenaica</i> | 11,78 | 55,96 | 22,45 | 13,44 | 36,45 | 1232 | 74,04 |
| Totales (los 3 cuadrantes de forma conjunta) | | | | | | | |
| TOTAL | 21,89 | 410,50 | | 47,77 | | 1269 | |
| <i>Pinus nigra</i> | 31,23 | 302,77 | 73,76 | 31,46 | 65,86 | 411 | 32,35 |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 23,86 | 78,13 | 19,03 | 9,30 | 19,48 | 208 | 16,39 |
| <i>Quercus pyrenaica</i> | 11,75 | 29,59 | 7,21 | 7,00 | 14,66 | 645 | 50,84 |

Regresión Logística

Los datos obtenidos fueron modelizados mediante una regresión logística binomial (ec. 1) para poder predecir la probabilidad de que un árbol sea seleccionado para la corta. La regresión logística ha sido utilizada para modelizar diversos procesos forestales binarios o que pueden expresarse de forma binaria como la supervivencia de plántulas (PESO et al, 2012) o la mortalidad (BRAVO-OVIEDO et al, 2006)

$$P = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 - \sum \beta_i X_i}} \quad [\text{ec } 1]$$

En la ecuación anterior, P es la probabilidad de que un árbol determinado sea marcado para la corta, β_0 y β_i son los parámetros a ajustar y X_i es el conjunto de variables explicativas que componen los tres modelos ajustados con variables continuas que representan el tamaño del árbol (diámetro, normal, en cm, y altura total, en metros) y la edad del marcador (en años), categórica que representan la composición específica del rodal y dicotómicas que representan el nivel educativo (no universitario o universitario), género (hombre o mujer), estudiante, profesional forestal, ecologista, vecino del entorno o interesado en servicios forestales distintos de la producción de maderas y/o leñas. Los modelos han sido analizados sobre la base que todos los parámetros fuesen significativos y del Criterio de Información de Akaike (AIC) Los ajustes se han realizado con el paquete estadístico R (R CORE TEAM, 2016).

4. Resultados

Se ajustaron tres modelos logísticos multinomiales (tabla 2) para analizar que variables eran significativas y explicaban la probabilidad de señalamiento de un árbol concreto. Entre las variables independientes se incluyeron las representaban el tamaño y la especie del árbol y el perfil de las personas participantes en el estudio (nivel educativo, relación con el sector forestal,...). El modelo denominado modelo I incluyó la especie como variable para caracterizar la composición específica, pero al no haber diferencia significativa entre los dos pinos se incluyó una nueva variable que distinguía entre pinos y robles, conformando el llamado modelo II. El modelo III es el resultado de eliminar del ajuste la variable educación que no resultó significativa en el análisis del Modelo II.

Tabla 2. Resultado de los modelos logísticos ensayados

| Parametro | Modelo I | | Modelo II | | Modelo III | |
|----------------------|-------------|-----|-------------|-----|------------|-----|
| | AIC: 6507,7 | | AIC: 6505,8 | | AIC: 6507 | |
| (Intercept) | -1,06485 | *** | -2,471539 | *** | -2,616323 | *** |
| DBH | 0,031189 | *** | 0,031279 | *** | 0,031268 | *** |
| HT | -0,135649 | *** | -0,134602 | *** | -0,134518 | *** |
| sp Pinus sylvestris | -0,026066 | | | | | |
| sp Quercus pyrenaica | -1,398018 | *** | | | | |
| pino 1 | | | 1,376638 | *** | 1,375695 | *** |
| edad | 0,018273 | *** | 0,018273 | *** | 0,018626 | |
| educa 1 | -0,137656 | . | -0,13766 | . | | *** |
| forestal 1 | 1,029467 | *** | 1,029471 | *** | 1,052684 | *** |
| mujer 1 | 0,179458 | * | 0,179474 | * | 0,173746 | * |
| estudiante 1 | -0,418491 | *** | -0,418511 | *** | -0,364958 | *** |
| ecolog 1 | 0,447338 | *** | 0,447326 | *** | 0,431163 | *** |
| vecino 1 | -0,301573 | ** | -0,301582 | ** | -0,277044 | ** |
| otrosu 1 | 0,310044 | * | 0,310041 | * | 0,379867 | ** |

En el modelo definitivo, el nivel educativo (universitario frente a no universitario) no resultó significativo, pero sí resulta, de forma positiva, la implicación con el sector forestal y el género. Se encontró que, a igualdad del resto de las variables, los árboles tienen 1,19 veces más posibilidades de ser marcados si la operación la hace una mujer que si la hace un hombre (tabla 3). También del análisis de los *odss ratio* (tabla 3) se puede deducir que los vecinos tienden a ser menos proclives a señalar para la corta que los participantes asociados a grupos ecologistas o usuarios interesados en recursos no maderables. Los árboles más altos tienden a ser señalados para la corta con una probabilidad más baja. Finalmente, los estudiantes señalan menos que el resto de los participantes.

5. Discusión

Los árboles de mayor tamaño, tanto en diámetro como en altura, tienen una mayor probabilidad de ser cortados independientemente de la especie (figura 1). Cuando la persona que realiza la corta tiene implicación (por trabajo, formación...) con el sector forestal, la probabilidad de señalar un árbol es mayor. La edad de los marcadores también tiene una influencia positiva en la probabilidad de corta (figura 2), manteniéndose que una implicación con el sector forestal incrementa el señalamiento en las masas analizadas. VITKOVA et al (2016) también encontraron que el entrenamiento forestal influye sobre el señalamiento de las cortas pero en su caso cuando se entrena

a forestales en nuevas formas de señalamiento es más difícil cambiar comportamientos o tendencias ya asentadas mientras que los no forestales responden de forma más plástica.

Tabla 3. ODDS RATIO e intervalo de confianza por variable para el MODELO III.

| | OR | 2,5 % | 97,5 % |
|-------------|------------|------------|-----------|
| (Intercept) | 0,07307102 | 0,04636516 | 0,114025 |
| DBH | 1,03176234 | 1,01872457 | 1,0449551 |
| HT | 0,87413691 | 0,85394138 | 0,8946905 |
| pino1 | 3,95782469 | 3,30361343 | 4,7425172 |
| edad | 1,01880054 | 1,01207755 | 1,0257036 |
| forestal1 | 2,86533027 | 2,16479682 | 3,7983651 |
| mujer1 | 1,18975365 | 1,00803532 | 1,4027258 |
| estudiante1 | 0,69422547 | 0,57311136 | 0,8413767 |
| ecolog1 | 1,53904669 | 1,19901272 | 1,9688711 |
| vecino1 | 0,7580211 | 0,61514024 | 0,9308561 |
| otrosu1 | 1,46209069 | 1,14434333 | 1,8639701 |

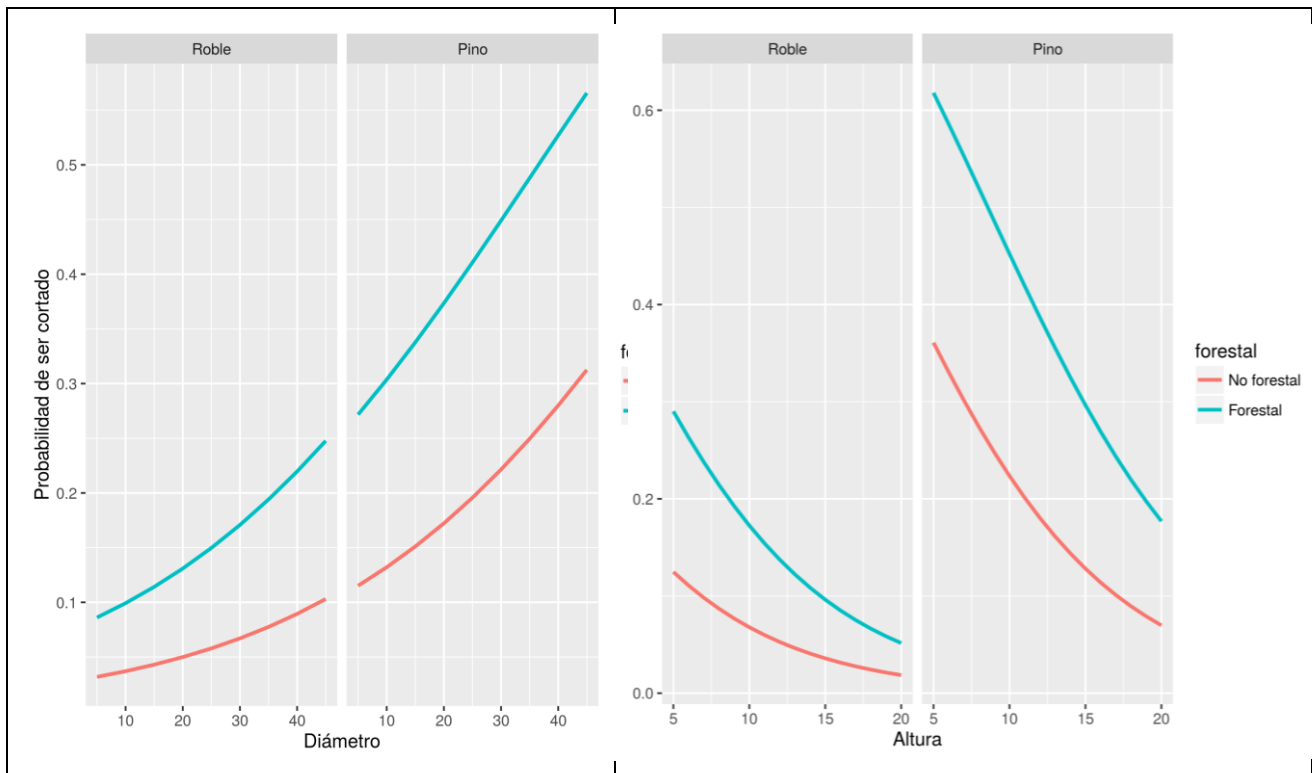


Figura 1. Probabilidad de corta en función del tamaño de los árboles y de la implicación con el sector forestal del marcador.

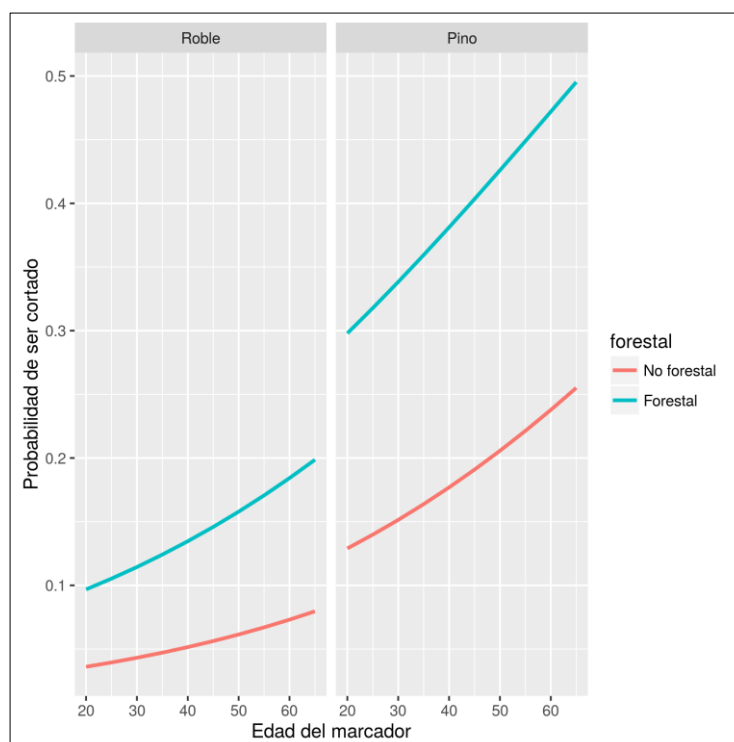


Figura 2. Evolución de la probabilidad de corta con la edad del marcador

En el señalamiento de los posibles árboles a ser cortados o los que se propone dejar que sigan en el bosque influyen diferentes factores, algunos de ellos son de orden psicosocial y se relacionan con la percepción de los árboles y la interpretación que se hace de sus perspectivas de crecimiento, tanto del ejemplar en sí como de su función y relación con el entorno, así como de la visión o proyección de un escenario futuro para ese bosque y su entorno.

Como se puede observar, los resultados muestran que sí hay diferencias estadísticamente significativas en el señalamiento de árboles para corta en función del perfil social de los participantes. El factor con mayor peso en los resultados obtenidos ha sido la implicación, sea por formación o por profesión, con el sector forestal. La tendencia de las personas implicadas en el sector forestal a señalar más árboles que las no implicadas, puede tener relación con una comprensión de las cortas como procedimientos favorables a la regeneración y mejora del bosque. Mientras que las personas sin conocimientos forestales tienden a percibir las cortas como procedimientos invasivos y una agresión al bosque y a la naturaleza.

6. Conclusiones

Las aulas de señalamientos (o *marteloscopios* como se están comenzando a denominar) son lugares de gran interés tanto para la docencia como para la demostración e investigación. Los resultados obtenidos mediante el ajuste de un modelo logístico a partir de los datos de señalamientos experimentales muestra que la implicación con el sector forestal es el factor que más influye sobre la probabilidad de que un árbol sea cortado (a igualdad del resto de factores los árboles tienen 2,87 veces más probabilidades de ser señalados por un forestal que por una persona no relacionada con el sector) Esta relación con el sector puede ser por trabajo o formación (reglada o no reglada) por lo que una mayor explicación de las actividades forestales y sus implicaciones parece clave para fomentar la movilización sostenible de los recursos forestales asociados a la madera y la biomasa. No se encontraron diferencias entre las dos especies de pino pero la probabilidad de corta es mayor en

estos que en el roble. El tamaño de los árboles influye sobre la probabilidad de señalamientos los árboles más gruesos son señalados para la corta con mayor probabilidad que los delgados mientras que los más altos tienden a ser seleccionados con menor probabilidad que los más bajos.

Para poder obtener resultados más consistentes es necesario ampliar la base de participantes (incluyendo perfiles más complejos y aumentando la representación de otros, p.ej., las mujeres) pero parece claro que una mayor y mejor explicación de la actividad forestal favorece la movilización de los recursos forestales.

7. Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del proyecto SIMWOOD, "Sustainable Innovative Mobilisation of Wood", financiado por el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea (Grant agreement no: 613762),

8. Bibliografía

AYUGA TELLEZ, F. (dir); 2001. Gestión sostenible de paisajes rurales: técnicas e ingeniería. Fundación Alonso Martín Escudero, Madrid.

BRAVO-OVIEDO, A.; STERBA, H.; DEL RIO, M.; BRAVO, F.; 2006. Competition induced mortality for Mediterranean *Pinus pinaster* Ait. And *P. sylvestris* L. *Forest Ecol. Manage.* 222: 88-98. Doi: 10.1016/j.foreco.2005.10.016.

BREMAN P.; 2003. Comment la prise en compte du paysage répond aux enjeux sociaux multiples de la forêt française. Actas del XII Congreso Forestal Mundial, Québec City, Canadá.

ESPAÑOL ECHANIZ I.M.; 1998. Las obras públicas en el paisaje: guía para el análisis y evaluación del impacto ambiental en el paisaje. CEDEX, Madrid.

OVEJERO, A.; 2010. *Psicología social: Algunas claves para entender la conducta humana*. Madrid. Biblioteca Nueva.

PASCUAL, A.; SABÍN, P.; FERNÁNDEZ, A.; BRAVO, F.; ORDÓÑEZ, C.; RODRÍGUEZ, F.; 2013. Los señalamientos forestales una herramienta imprescindible para mejorar nuestros bosques. *REVISTA FORESTAL* nº 57 2013.

PESO, C. del; BRAVO, F.; GONZÁLEZ GUTIERREZ, S.; PANDO, V.; RUANO, I.; 2012 Modelo probabilístico de supervivencias en plántulas de *Pinus pinaster* en la Meseta Castellana. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* 34: 79-83.

R CORE TEAM; 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

VITKOVA, L.; DHUBHAIN A.N.; POMMERENING, A.; 2016. Agreement in tree marking: what is the uncertainty of human tree selection in selective forest management? *Forest Science* 62(3):288-296.