



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Anexo II

TITULACIÓN: Grado en Biología

MEMORIA INICIAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO

CENTRO: Facultad de Ciencias Experimentales



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias Experimentales

Título del Trabajo Fin de Grado:

Estimas de abundancia de ungulados cinegéticos en una finca cerrada del Parque Natural de la Sierra de Andújar, Sierra Morena, Jaén.

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Trabajo Fin de Grado

CÓDIGO: 10216001

CARÁCTER: Obligatorio

Créditos ECTS: 12

CURSO: Cuarto

CUATRIMESTRE: Segundo

2. TUTOR/COTUTOR(en su caso)

Concepción Azorit Casas

3. VARIANTE Y TIPO DE TRABAJO FIN DE GRADO (Artículo 8 del Reglamento de los Trabajos Fin de Grado)

Experimental pre-asignado a la alumna ESTER GÓMEZ FERNÁNDEZ con DNI 77368131-H

4. COMPETENCIAS (*) Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias generales:

CG6. Realizar análisis crítico de trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

CG7. Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CG9. Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

Competencias transversales:

CT1. Adquirir capacidad de gestión de la información, análisis y síntesis

CT3. Ser capaz de comunicarse correctamente de forma oral y escrita en la lengua materna

CT4. Conocer una lengua extranjera

CT6. Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento

CT7. Ser capaz de realizar aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

CT8. Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones y de tomar decisiones

CT9. Tener sensibilidad hacia temas de índole social y medioambiental

Competencias Específicas:

** Estas son las competencias mínimas. Añadir las competencias necesarias para cada Trabajo Fin de Grado propuesto*

Resultados de aprendizaje

**Resultado
216001A**

Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema biológico real.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Resultado 216001B	Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
Resultado 216001C	Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
Resultado 216001D	Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales.

5. ANTECEDENTES

El incremento de la población de ungulados en Europa y América del Norte (Milner et al., 2006) obliga a un mejor conocimiento de las tendencias demográficas de las poblaciones para un manejo sostenible de las mismas de cara a la gestión cinegética y a la conservación de los hábitats naturales que ocupan. Las estimas de población se realizan a través de métodos directos o indirectos. Estas metodologías se basan en diferentes diseños de muestreo y programas de análisis de datos diferentes dependiendo de las posibilidades y/u objetivos del investigador o gestor. Los métodos directos incluyen técnicas que involucran la observación directa de animales normalmente con el propósito de estimar densidades mediante programas de tratamiento de datos como el DISTANCE (Thomas et al., 2002) para datos procedentes de diseños de muestreos a través de transectos lineales. Las técnicas directas aportan no solo estimas de densidad sino también información sobre la estructura de la población sex-ratio, estructura de edad y composición de grupo (Braza et al., 1994; Borchers et al., 2002).

Distance sampling es una técnica que puede ser aplicada a datos indirectos como excrementos o señales. Pero muestra considerables ventajas en la estima de abundancia y densidad en fauna silvestre cuando se aplica a datos de observaciones directas obtenidos a partir de muestreos como transectos lineales. Resumiendo podríamos decir que se basa en el concepto de que no todos los animales serán observados durante los muestreos debido a sesgos en la visibilidad de los animales debidos bien a impedimentos visuales (cobertura vegetal, orografía complicada etc) o bien por errores de los observadores (Buckland et al. 2004). En este método se genera una función de detectabilidad que estima cómo la detección de objetos cambia con el aumento de la distancia del observador. Esta función es usada entonces para estimar la densidad que es computada como el número de animales observados dividido por el área muestreada (Buckland et al. 2004). Distance Sampling comprende un conjunto de técnicas basadas en la medición de distancias a objetos desde una línea (transectos lineales) o un punto, con objeto de estimar la abundancia de objetos (densidad). A menudo, algunos individuos presentes en las parcelas o áreas de muestreo no son detectados y, por tanto, no son registrados, por lo que estimar la probabilidad de detección de los individuos es una parte fundamental de la estima de la abundancia de la población. Para su aplicación han de cumplirse los siguientes supuestos: 1.- los objetos localizados justo sobre la línea o el punto son detectados siempre $g(x) =$ probabilidad de detectar un objeto a la distancia x entonces $g(0) = 1$; 2.- los objetos se detectan (se miden y se registran) en su localización inicial, antes de cualquier reacción o movimiento en respuesta a los observadores; 3.- la medición de distancias y ángulos ha de hacerse correctamente: obteniendo los mayores niveles posibles de exactitud y precisión, entre otros.

Sin embargo, debido a problemas logísticos y de coste del desarrollo de este tipo de técnicas (tamaño de las áreas de campeo, etología comportamental de cada especie, estacionalidad de movimientos de los ungulados) etc..., hace que los investigadores o gestores prefieran a veces métodos indirectos para estimar el tamaño de la población. Estos métodos indirectos se basan en



UNIVERSIDAD DE JAÉN

recuento de signos o señales de presencia como huellas o excrementos y en la supuesta correlación positiva y lineal entre la cantidad de signos evidenciados y la abundancia de la especie en cuestión (Caughley 1977; Gibbs 2000). El recuento de grupos de heces ha sido aplicado por muchos investigadores siendo en ambiente mediterráneo el método de parcelas previamente limpiadas (FAR) el más eficiente a altas densidades de población y una pronunciada heterogeneidad del hábitat (Alves et al., 2013). No requiere conocer el tiempo de desaparición de los excrementos pero si la tasa de defecación (Mitchel y McCowan, 1984) así como la identificación específica en cada caso.

En la gran mayoría de los casos, tanto a través de métodos directos como indirectos, lo que se obtienen son índices poblacionales (Gibbs, 2000; Sinclair et al., 2006), en lugar de censos propiamente dichos (que sería el recuento de cada uno de los individuos de la población. Como la abundancia absoluta (n° de individuos / unidad superficie o volumen); o la abundancia relativa (n° de individuos / unidad de esfuerzo).

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Los gestores de fincas cinegéticas de Sierra Morena a menudo necesitan de estimas fiables de ungulados cinegéticos para facilitar decisiones de manejo y conservación.

La planificación de muestreos directos e indirectos en una finca cerrada del Parque Natural de Andújar y su posterior análisis aportará datos fiables sobre la abundancia de ungulados cinegéticos tales como ciervos, gamos, muflones o jabalíes. La comparación de métodos ayudará a la toma de decisiones y a la consecución de dos objetivos principales:

- A) Estimar la abundancia y estructura poblacional de los ungulados cinegéticos presentes en la finca.
- B) Identificar un procedimiento fiable y eficiente que permita la monitorización anual de las poblaciones para su uso en planificación de caza, gestión y conservación.

7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

- 1) Realizar una revisión bibliográfica y adquirir registro de programas de tratamiento de datos.
- 2) DISEÑO DE MUESTREOS:
 - a) Diseñar un muestreo óptimo a través de transectos lineales utilizando los carriles disponibles en la finca para cubrir el todos los tipos de hábitats y territorios.
 - b) Diseñar, marcar sobre el terreno y limpiar un sistema de parcelas para el registro posterior de grupos de excrementos.
- 3) REALIZACIÓN DE MUESTREOS Y ANÁLISIS DE DATOS I (directos)
 - a) Realizar recorridos y muestreos de transectos lineales con medición precisa de distancia.
 - b) Estimar la abundancia y densidad de ungulados en la finca a través del uso del programa DISTANCE (Thomas et al. 2002) a partir de los datos obtenidos de los transectos lineales.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

4) REALIZACIÓN DE MUESTREOS Y ANÁLISIS DE DATOS II (Indirectos)

Estimar la abundancia a partir de recuento de grupos de excrementos en parcelas previamente limpiadas sin conocimiento a priori del tiempo de descomposición de las heces.

5) Obtener y analizar información sobre estructura de población a través de las observaciones directas de grupos de diferente sexo y edad registrados durante los recorridos.

6) Comparar las estimas de abundancia obtenidas por métodos directos con las obtenidas por métodos indirectos y evaluar la precisión y fiabilidad así como, el coste y la eficiencia asociada al esfuerzo de muestreo en cada caso.

7) Redacción de la memoria y preparación de presentación de resultados.

8. DOCUMENTACIÓN/BIBLIOGRAFÍA

- Alves, J., Alves da Silva A., Soares A., Fonseca, C. 2013. Pellet group count methods to estimate red deer densities: Precision, potencial accuracy and efficiency. *Mammalian biology* 78: 134-141.
- Braza, F., Soriguer R.C., San José, C., Delibes J.R., Aragón, S., Fandos, P., León, L. 1994. Métodos para el estudio y manejo de cérvidos. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, Sevilla.
- Borchers, D.L., Buckland S.T., Zucchini W. 2002. Estimating Animal abundance: Closed Populations. Springer, London.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, and L. Thomas. 2001. Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, New York, New York.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, and L. Thomas. 2004. Advanced distance sampling. Oxford University Press, London, England.
- Burnham, K. P., D. R. Anderson, and J. L. Laake. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72.
- Caughley, G. 1977. Analysis of Vertebrate populations. Wiley. London.
- Focardi, S., R. Isotti, E. Pellicioni, and D. Iannuzzo. 2002. The use of distance sampling and mark-resight to estimate the local density of wildlife populations. *Environmetrics* 13:177-186.
- Gibbs, J.P. 2000. Monitoring populations. In: Boitaini, L. Fuller, T.K. (eds.) *Research Techniques in Animal Ecology. Controversies and Consequences*. Columbia University Press, New York pp 213-252.
- Gogan, J. P., S. C. Thompson, W. Pierce, and R. H. Barrett. 1986. Line-transect censuses of fallow and black-tailed deer on the Point Reyes Peninsula. *California Fish and Game Journal* 72:47-61.
- Grund, M. D., and A. Woolf. 2004. Development and evaluation of an accounting model for estimating deer population sizes. *Ecological Modeling* 180:345-357.
- Milner, J.M., Bonenfant C., Mysterud A., Gaillard J-M., Csanyi, S., Stenseth N.C. 2006. Temporal and spatial development of red deer harvesting in Europe: biological and cultural factors. *J. Appl. Ecology* 43: 721-734.
- Mitchel B., McCowan D., 1984. The defecation frequencies of red deer in different habitats. *Ann. Rep. Inst. Terr. Ecol.* 1983:15-17.
- Norvell, R., F. Howe, and J. Parrish. 2003. A seven-year comparison of relative abundance and distance-sampling methods. *Auk* 120:1013-1028.
- Osborn, R., C. DePerno, and B. Haroldson. 2003. Estimating deer populations in southeast Minnesota. Pp. 1-8 in *Summaries of Wildlife Research Findings, 2003*. (M. DonCarlos, R. Kimmel, J. Lawrence, and M. Lenarz, editors). Division of Wildlife, Minnesota Department of Natural Resources, St. Paul, Minnesota.
- Perez, J., E. Serrano, J. Alpizar, J. Granados, and R. Soriguer. 2002. The potential of distance sampling methods to estimate abundance of mountain ungulates: review of usefulness and limitations. *Pirineos* 157:15-23.
- Potvin, F., L. Breton, and L. P. Rivest. 2005. Aerial surveys for white-tailed deer with the double-count technique in Quebec: two 5-year plans completed. *Wildlife Society Bulletin* 32:1099-1107.
- Ruette, S., P. Stahl, and M. Albaret. 2003. Applying distance-sampling to spotlight counts of red foxes. *Journal of Applied Ecology* 40:32-43.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

SAS Institute. 1999. SAS/STAT user's guide. SAS Institute, Cary, North Carolina. Siniff, D. B., and R. O. Skoog. 1964. Aerial censusing of caribou using stratified random sampling. *Journal of Wildlife Management* 28:391-401.

Sinclair A.R.E., Fryxell J.M., Caughley G. 2006. *Wildlife Ecology, Conservation and Management*, 2nd ed. Blackwell Publishing Oxford.

Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and J. L. Laake. 1993. *Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Chapman and Hall, New York, New York.

Stoll, R. J., M. W. McClain, J. C. Clem, and T. Plageman. 1991. Accuracy of helicopter counts of white-tailed deer in western Ohio farmland. *Wildlife Society Bulletin* 19:309-314.

Swann, D., R. Averill-Murray, and C. Schwalbe. 2002. Distance sampling for Sonoran Desert tortoises. *Journal of Wildlife Management* 66:969-975.

Thompson, W. L., G. C. White, and C. Gowan. 1998. *Monitoring vertebrate populations*. Academic Press, Incorporated, San Diego, California.

Tomas, W.M., W. McShea, G.H.B. de Miranda, J.R. Moreira, G. Mourao, and P.A. Lima Borges. 2001. A survey of a pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus leucogaster*), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. *Animal Biodiversity and Conservation* 24:101-106.

Thomas, L., J. L. Laake, S. Strindberg, F. F. C. Marques, S. T. Buckland, D. L. Borchers, D. R. Anderson, K. P. Burnham, S. L. Hedley, and J. H. Pollard. 2002. *Distance 4.0 Release 2*. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, England.

9. CRONOGRAMA PROVISIONAL

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
1											
2 (a y b)											
3 (a)											
3 (b) y 4											
5 y 6											
7											

10. IMPLICACIONES ÉTICAS

El TFG requiere autorización de la Comisión de Ética: Sí No

En caso afirmativo, es preceptivo adjuntar la autorización del Comité de Bioética de la Universidad de Jaén o, en su defecto, la solicitud realizada a dicha Comisión.

Nota informativa: Para completar este Anexo II se recomienda consultar la guía docente de la asignatura del Trabajo Fin de Grado que está disponible en el siguiente enlace: https://virtual.ujaen.es/srv/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2014-15/2/102A/10216001/es/2014-15-10216001_es.html

Más información:

<http://www10.ujaen.es/conocenos/centros/facexp/trabajofingrado>