##no mencionar las citas, sólo decir: “en estudios anteriores”.

-Diapositiva 1: Muy buenas, soy Elsa Sendra Felipe y voy a presentar mi tfm de metodología de muestreo no invasivo de ardilla roja en pinares mediterráneos.

-Diapositiva 2: La base de una estrategia de conservación y gestión eficiente de especies se fundamenta en el conocimiento de la distribución de la especie objeto de estudio y la evolución en el tiempo de dicha distribución. Para conocer la distribución de una especie, en concreto de mamíferos, se pueden realizar varios métodos.

-Diapositiva 3: Existen los muestreos directos o métodos invasivos, como la captura y recaptura o el radiomarcaje, aunque estos procedimientos son algo agresivos y pueden causar estrés en la población en estudio, como se explica en el artículo de Pauli y compañía del 2010. (no decir ke el radioseguimiento se hace en grandes mamíferos xk se hace ya en todos)

-Diapositiva 4: Los métodos indirectos o no invasivos pueden ser el rastreo de huellas, restos de alimentación o excrementos, estaciones de pelo o fototrampeo, entre otros.

-Diapositiva 5: Las ardillas se alimentan de multitud de frutos y hongos, siendo los piñones de los pinos son una parte fundamental de su dieta en los bosques de coníferas. Los restos de las piñas que son comidas suelen concentrarse bajo ciertos árboles que son usados como comederos, de los cuales tienen varios en cada territorio. Una metodología indirecta o no invasiva basada en el uso del rastreo para el conteo de piñas roídas parece una buena opción, poco agresiva y eficaz, para estudiar a la especie objeto, la ardilla roja.

-Diapositiva 6: explicar la territorialidad de las ardillas, decir medida de home range, k se entienda luego más tarde ke tus parcelas cogen distintos territorios de distintas ardillas.

En nuestras latitudes no hibernan (poner referencia)

-Diapositiva 6: La ardilla roja es una especie muy conocida por el público, sin embargo, los conocimientos sobre su biología son muy escasos, a pesar o quizá a causa de su amplia distribución actual. Esta situación no fue así siempre, a mediados del s. XX había muy pocos bosques en España y la distribución de la ardilla era mucho más restringida.

-Diapositiva 7: En la provincia de Granada, las poblaciones de ardilla han sufrido una expansión en las últimas décadas a partir de un núcleo natural norteño y varias reintroducciones. Esta información es del artículo de Moleón y Gil-Sánchez del 2003.

En este paper se indica la facilidad de encontrar estos rastros de piñas roídas donde hay presencia de ardilla, encontrando indicios en los primeros 5 minutos de muestreo, siendo un método muy eficiente para detectar su presencia en los pinares, hábitat potencial de la especie, principalmente pinares de repoblación, como se indica en este estudio (Moleón & Gil-Sánchez, 2003). Se desconocen los límites en la expansión actual.

-Diapositiva 8: Según otro estudio reciente realizado en *Pinus halepensis* , en el ke también se basa este TFM (González Socas, 2021), la forma más eficiente para detectar ardillas mediante piñas roídas en el campo es focalizar los esfuerzos en los pinos de mayor tamaño, también se detectó la preferencia de las ardillas por pinos de gran porte rodeados por otros pinos de gran porte, por motivos de seguridad. Otras variables como el nivel de sotobosque, pendiente o número de árboles alrededor en 10 metros resultaron menos influyentes en ese estudio. No se conoce la distribución actual detallada y muchos detalles de su expansión. Este estudio sólo se hizo en un pinar diferente a mi parcela de P.halepensis (Llano de la Perdiz) y solo en una época.

-Diapositiva 9: En cuanto a los objetivos del estudio, el objetivo general es Perfeccionar la metodología de muestreo no invasivo de ardilla roja en pinares mediterráneos. Como objetivos específicos, Explorar si la relación entre las características del árbol y la cantidad de piñas roídas y tasa de reposición de las mismas se mantiene:

1) Entre pinares de distintas especies

2) En distintas épocas del año

-Diapositiva 10: Como objetivos secundarios,

1. Mejora del seguimiento en otras áreas y a largo plazo de la especie.

2. Poner en valor los estudios metodológicos en especies comunes y su potencial como indicadores de cambios ecológicos.

-Diapositiva 11: Este estudio tiene dos hipótesis principales: por una parte, la densidad de piñas roídas depende del tamaño del pino en todos los pinares y estaciones, con la predicción de a mayor tamaño del pino, más piñas roídas, y por otra parte, la densidad de piñas roídas depende de la especie de pino, de donde se derivarían tres posibles predicciones: la densidad es mayor en pinares con mayor producción de biomasa por unidad de tiempo y espacio (a mayor producción mayor densidad de ardillas), o la densidad es mayor en pinares con las piñas más pequeñas (*P. sylvestris),* lo que parece *a priori* poco razonable, o una combinación de ambas.

-Diapositiva 12: En cuanto a la metodología, el área de estudio se compone por tres parcelas de pinares ubicadas en la provincia de Granada, monoespecíficas de aproximadamente 500.000 metros cuadrados,

-Diapositiva 13: una de *P.* *halepensis* en La Zubia (Cumbres Verdes),

-Diapositiva 14: otra enfrente del Jardín Botánico Hoya de Pedraza (*Pinus sylvestris*),

-Diapositiva 15: y otra en la carretera del Purche (*P.nigra*), donde se tuvieron que modificar puntos por la presencia de *Pinus pinaster.* Al principio se intentó realizar una cuarta parcela de *Pinus pinaster*, pero no se encontraron lugares con dimensiones y pureza suficientes, buscamos monoespecificidad para evitar el ruido que puede introducir considerar un pinar mixto.

-Diapositiva 16: La recogida de datos en campo se realiza dibujando 50 puntos de muestreo aleatorios en cada parcela, obteniendo un total de 150 puntos, que serán pinos, en campo eligiendo el pino más cercano a cada punto dibujado.

Se realiza un muestreo por estación, y en cada muestreo se recogen, en esta tabla de datos, por una parte los datos básicos (código de pino, fecha, estación, coordenadas, etc.), por otra parte las variables a relacionar con la densidad de piñas roídas

-Diapositiva 17: (todas las variables y distancia vertical con dibujo) y el nº de piñas roídas en un radio de 1,5 metros, … Se realiza un marcaje natural de cada pino muestreado para facilitar su búsqueda en los siguientes muestreos.

-Diapositiva 22: y por último un apartado dedicado a la tasa de reposición de piñas roídas, en la que se realizará una segunda visita en 30 de los 50 pinos de cada parcela que tengan piñas roídas.

Las piñas roídas se tendrán en cuenta siempre que no pasen de un límite de antigüedad definido, usando el mismo de González 2021; que en este caso será cuando dejen de presentar colores rojizos y flecos largos. Aprovechar para mencionar la principal diferencia entre las piñas roídas por ardilla y las roídas por ratas y ratones (aparte de dónde se suelen encontrar las piñas en cada caso, que lo has explicado muy bien): las piñas roídas por ardilla tienen un aspecto deshilachado (porque son lo suficientemente fuertes como para arrancar las brácteas), mientras que las piñas roídas por ratas y ratones están mucho más apuradas (porque no arrancan, sino que cortan las brácteas), también la “cama” de brácteas donde se encuentran, difiriendo así de otras especies.

-Diapositiva 18: Con estos datos obtenidos, se pretende realizar un análisis estadístico multivariante GLM, **con el fin de averiguar qué variable influye más** a la densidad de piñas roídas (variable respuesta) si es el nivel de sotobosque, perímetro del tronco, altura de la rama de 5 centímetros, nº árboles en 10 metros, pendiente y distancia vertical (nuestras variables explicativas), **donde esperamos obtener que la más influyente es el perímetro del tronco (¿y esto está bien?)**. También investigaremos mediante un análisis Kruskal-Wallis o su equivalente paramétrico, si es que los datos cumplen los requisitos) si la tasa de reposición de piñas roídas es diferente en cada especie y con una regresión lineal si se mantiene la relación mayor perímetro/mayor nº de piñas roídas en todas las especies.

-Diapositiva 19: En esta diapositiva podemos observar el cronograma de actividades realizadas hasta la fecha

-Diapositiva 20: Y las actividades pendientes hasta la defensa de este TFM, donde todavía falta por realizar la mayoría de los muestreos y el análisis de los datos.

-Diapositiva 21: Muchas gracias por su atención, quedo a disposición de sus comentarios, preguntas o sugerencias.

La referencia sobre la importancia de conocer la distribución y su evolución para una conservación y gestión eficiente:

**Guisan, A. and Thuiller, W. (2005), Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. Ecology Letters, 8: 993-1009.**[**https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00792.x**](https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00792.x)

**>** [**https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1461-0248.2005.00792.x**](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1461-0248.2005.00792.x) **<**

**Gil y Carbó, G. E. (2017). Modelos de distribución y su aplicación en la conservación**

**de mamíferos terrestres sudamericanos [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Madrid.**