



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales

Trabajo Fin de Grado

Desarrollo de un catálogo de arañas de la Sierra Sur de Jaén

Alumno: Manuel Florín Guzmán

Julio, 2023



UNIVERSIDAD DE JAÉN



Trabajo Fin de Grado

Desarrollo de un catálogo de arañas de la Sierra Sur de Jaén

Alumno: Manuel Florín Guzmán

Jaén, Julio 2023

ÍNDICE.

1. Resumen/Abstract.....	1
2. Introducción.....	2
2.1. Historia del Orden Araneae.....	3
2.2. Anatomía y morfología.....	5
2.3. Ciclo biológico y reproducción.....	7
2.4. Forma de vida y ecología.....	8
2.5. Diversidad.....	10
2.6. Distribución.....	10
3. Objetivos.....	11
4. Material y métodos.....	12
4.1. Área de estudio.....	12
4.2. Métodos de captura y toma de muestras.....	17
4.3. Etiquetado y determinación de especies.....	18
4.4. Claves utilizadas para la determinación de las especies.....	18
4.5. Estudio estadístico.....	21
5. Resultados.....	22
6. Discusión.....	26
7. Conclusiones.....	28
8. Bibliografía.....	29
9. Anexos.....	32

1. RESUMEN.

Con el objetivo de elaborar un catálogo de arañas de la Sierra Sur de Jaén, Jaén y así contribuir al conocimiento de la diversidad del orden Araneae en dicho territorio, se procedió a muestrear en diferentes biotopos de dicha sierra. El muestreo se extendió entre los meses marzo- mayo de 2023, aplicando el mismo esfuerzo de captura en cada una de las áreas prospectadas. El método aplicado fue el de captura directa de los ejemplares. Al final del procedimiento se han recogido 63 arañas, distribuidas entre 24 géneros, pertenecientes a 16 familias. Los taxones hallados en las zonas de muestreo presentan una gran diversidad entre sí, como manifiesta el índice de Jaccard. Gracias a los datos obtenidos en este estudio y los datos de un estudio similar en una zona cercana de hace seis años podemos establecer una relación comparativa de las arañas encontradas en ambos muestreos.

Palabras clave: Araneae, Sierra Sur de Jaén, arañas, muestreo, diversidad.

ABSTRACT.

With the objective of preparing a catalog of spiders from the Sierra Sur de Jaén, Jaén and contribute to the knowledge of the diversity of the order Araneae, sampling was carried out in different biotopes of the mountain range. The sampling was extended between the months of March-May 2023, applying the same capture effort in each of the prospected areas. The applied method was the direct capture of specimens. At the end of the procedure, 63 spiders have been collected, distributed in 24 genera, belonging to 16 families. The taxa found in the sampling areas present a great diversity among themselves, as shown by the Jaccard index. Thanks to the data obtained in this study and the data from a similar study in a nearby area from six years ago, we can establish a comparative relationship of the spiders found in both captures.

Key words: Araneae, Sierra Sur de Jaén, spiders, sampling, diversity.

2. INTRODUCCIÓN.

Las arañas, se encuentran incluidas, desde un punto de vista taxonómico en el orden Araneae, dentro de la clase Arachnida del subfilo Chelicerata. La clase Arachnida incluyen además a un elevado número de otros órdenes entre los que podemos destacar el de los Escorpiones y el de los Acariformes (Chiri, 1989) (Figura 2.1).

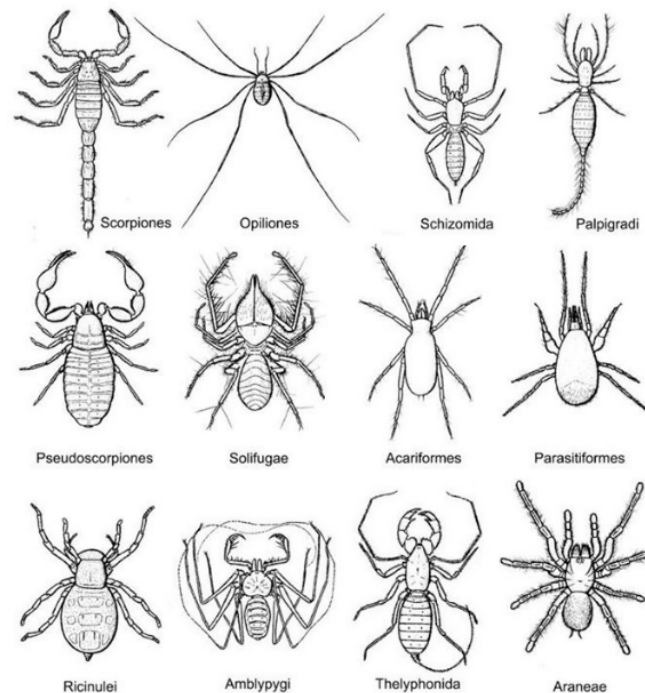


Figura 2.1. Filogenia de los arácnidos. Imagen tomada de la página <https://www.naturalezadearagon.com/fauna/aracnidos.php>.

El orden Araneae, inicialmente descrito por Clerck en 1757, comprende al conjunto de las arañas, grupo amplio y diverso, con una amplia distribución ecológica, dado que ocupan la mayor parte de los biotopos terrestres incluyendo algunos casos en los que se encuentran en ambientes acuáticos. Tienen un amplio rango de distribución geográfica, estando ausentes únicamente de la Antártida. Presentan una gran capacidad de colonización, de tal modo que son de los primeros organismos en aparecer en áreas perturbadas como consecuencia de la actividad humana (colonización de áreas pos incendio, campos de cultivo afectados por la agricultura intensiva o incluso de las obras e infraestructuras) (Turnbull, 1973). Algunas arañas parecen estar adaptadas especialmente en el uso de ecosistemas perturbados como un hábitat, convirtiéndose en especies con un marcado carácter antropogénico, tanto en medio rural como urbano (Cárdenas y Barrientos, 2011).

Las arañas son artrópodos predadores de otros artrópodos (principalmente insectos y otras arañas), que tienen una gran importancia ecológica al favorecer el control de las poblaciones de éstos, que frecuentemente actúan como plagas (Riechert y Lockley, 1984; Foelix, 2010).

El orden se divide habitualmente en dos subórdenes: Mesothelae (Liphistiomorphae) y Opisthothelae, este último formado por los infraordenes Mygalomorphae (las más primitivas) y Araneomorphae (Selden, 1996).

El suborden Mesothelae agrupa un número reducido de especies, en torno a las 90, incluidas en una sola familia actual (Liphistiidae), y se caracterizan por presentar un opistosoma primitivo, con elementos claros que definen la metamería externa. Se distribuyen exclusivamente en la Región Oriental.

El infraorden de las arañas Migalomorfas es bastante más diverso, representando en torno al 6% de todas las especies conocidas y posee rasgos primitivos comunes con los Mesotélidos, como es la disposición ortognata de los quelíceros, si bien su opistosoma ha perdido ya la metamería externa, a la vez que las hileras se han reducido a dos o tres artejos.

Los Araneomorphae comprenden la mayor parte de la diversidad actual del grupo (casi el 95 % de la biodiversidad conocida) (Melic *et al.*, 2015). Las arañas araneomorfas se caracterizan particularmente por la disposición diagonal de los quelíceros (disposición labidognata).

2.1. Historia del orden Araneae.

El fósil de araña más primitivo pertenece al Devónico, alrededor de 380 Ma. Este fósil fue descubierto por los paleobotánicos Grierson y Bonamo, que encontraron diminutos fragmentos de animales en las muestras de planta fósiles en Nueva York, donde destacó la presencia de una hilera de araña. El fósil fue descrito más tarde como *Attercopus fimbriunguis* (Shear *et al.*, 1987). Características, como las glándulas sericígenas o uñas quelicerales lampiñas, presentes en esta especie, podían llevar a la conclusión de que pertenecía al orden Araneae, pero la presencia de otras características más primitivas al resto de órdenes llevaron a la clasificación de este fósil como el orden Uraraneida, un grupo hermano de las arañas, ya extinto (Selden *et al.*, 2008).

Los primeros fósiles del orden Araneae aparecieron del Carbonífero superior de Europa y Estados Unidos. Estos fósiles presentaban características de las arañas como los terguitos opistosómicos, la presencia de hileras, posibles glándulas productoras de seda, pedicelo y una morfología característica del esternón, además de la ausencia de otros rasgos pertenecientes a otros arácnidos (Selden, 1996).

No se han encontrado fósiles de este orden pertenecientes al Pérmico, por lo que el siguiente fósil encontrado, por antigüedad, pertenecía al Triásico. Perteneció a la especie *Rosamygale grauvogeli* (Selden y Gall, 1992), en Francia. Esta especie

pertenece a la familia Hexathelidae, y es el fósil de migalomorfo más primitivo que se conoce (Selden, 1996).

En cuanto al Jurásico se ha documentado un número muy reducido de fósiles, hasta el hallazgo de los araneomorfos triásicos, en el que se destaca su ejemplar más antiguo, *Juraraneus rasnitsyni* Eskov, 1.984 (Selden, 2012) (Figura 2.2).



Figura 2.2.1

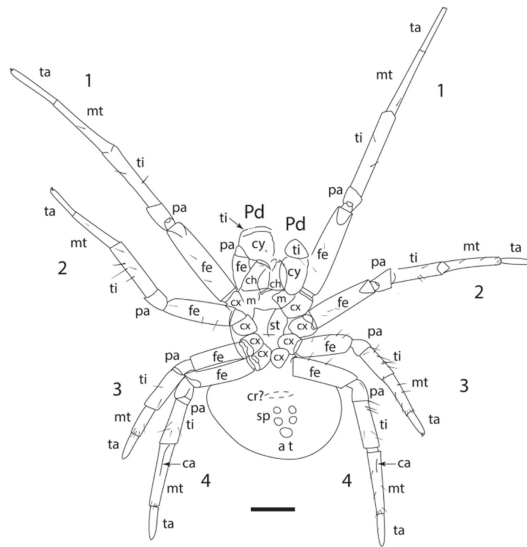


Figura 2.2.2

Figura 2.2. La imagen de la izquierda (figura 2.2.1) corresponde a la vista general del fósil *Juraraneus rasnitsyni*, la imagen de la derecha (figura 2.2.2) corresponde al dibujo a escala de la figura 2.2.1 (Selden, 2012).

Se conocen más ejemplares del Cretácico que del Jurásico pertenecientes tanto al suborden Mygalomorphae (Eskov y Zonshtein, 1990), como al Araneomorphae (Selden, 1990), dando a conocer arañas con un aspecto más moderno. En las araneomorfos, destacaban dos tipos principales: las arañas cribeladas, que llevan un calamistro (es una fila de cerdas que se encuentran en los tarsos del cuarto par de patas) y un cribelo (es una hilera modificada) que en conjunto producen una seda lanosa; y las arañas escribeladas, que carecen de las estructuras anteriores pero utilizan una sustancia característica para cazar a sus presas (Selden, 1996).

Las arañas del Mesozoico eran muy parecidas a las de la actualidad, lo que lleva a pensar que llevaron un desarrollo muy parecido y que se produjeron pocos cambios durante las grandes extinciones de finales del Cretácico (Selden, 1996).

En cuanto a los individuos del orden Araneae pertenecientes a los periodos Paleógeno, Neógeno y Cuaternario son los más similares a las arañas actuales. Se descubrieron una gran cantidad de fósiles en ámbar de individuos pertenecientes a familias que posteriormente se han encontrado ejemplares vivos en la actualidad, como es el caso de la familia Archaeidae (Koch y Berendt, 1854).

2.2. Anatomía y morfología.

Si queremos diferenciar a las arañas del resto de arácnidos, es imprescindible poder identificar los componentes externos de su organismo (Figura 2.3). Como muchos otros quelicerados, las arañas tienen el cuerpo dividido en dos tagmas principales: el prosoma y el opistosoma, unidos por un estrechamiento conocido como pedicelo.

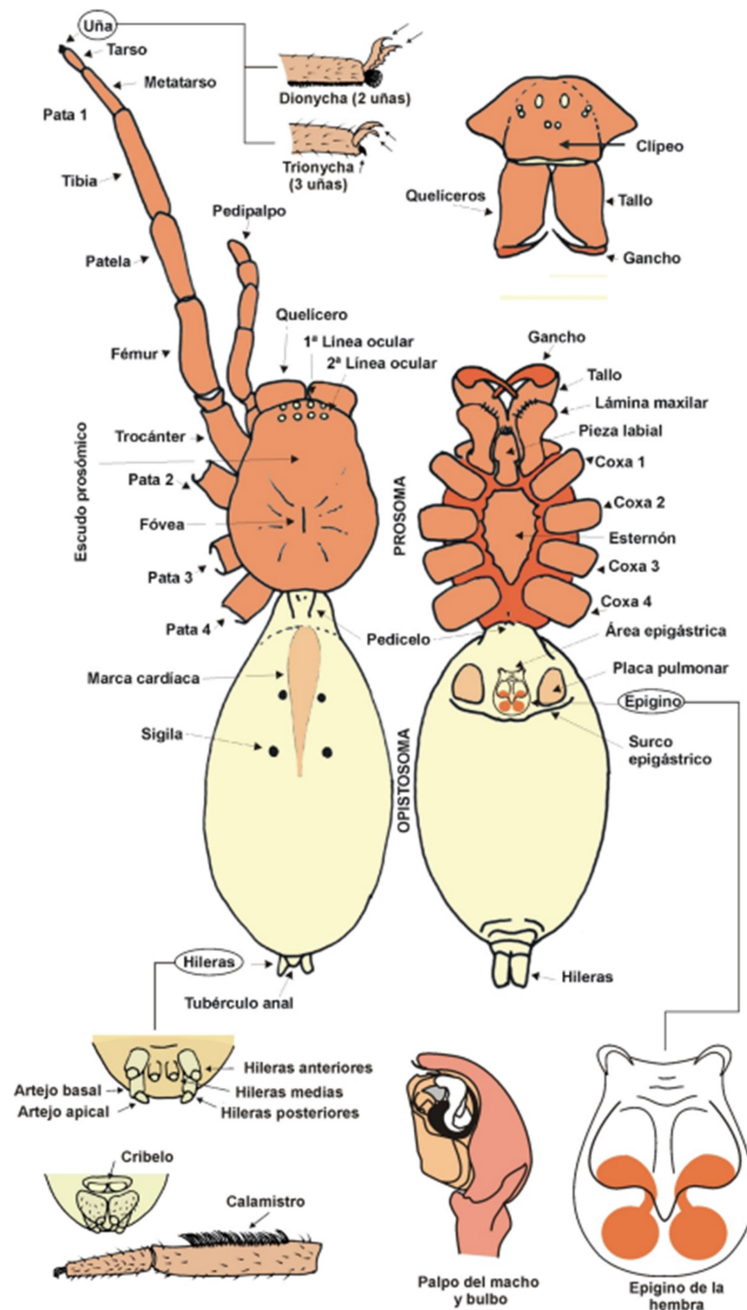


Figura 2.3. Morfología exterior de una araña (Melic *et al.*, 2015).

En el prosoma encontramos una placa esclerosa conocida como escudo prosómico que cubre la parte dorsal. En este escudo encontramos los ojos, que dependiendo de las especies varían tanto en la posición como en el número de ojos: de 3 a 4 pares de ojos divididos en dos líneas. En la parte ventral encontramos el esternón, que se encuentra entre las inserciones de las patas, conocidas como coxas. Delante del esternón encontramos una pieza labial y dos piezas maxilares. Al prosoma se unen seis pares de apéndices, donde encontramos tres tipos:

- Los quelíceros, se componen del tallo y de la uña queliceral o gancho distal, y se encuentran delante de la boca. Dependiendo de si los quelíceros se encuentran en paralelo o en diagonal, se dividen en ortognatos o labidognatos respectivamente (Melic *et al.*, 2015) (Figura 2.4).

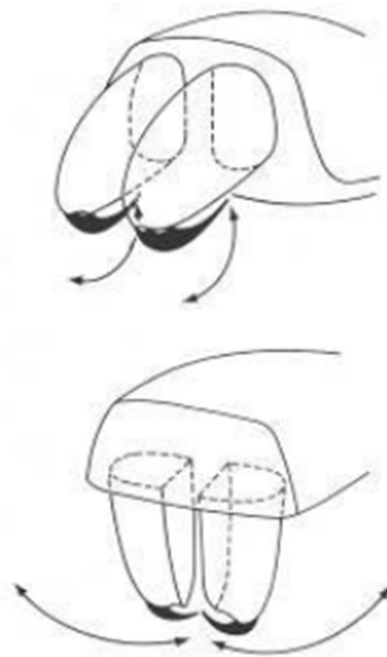


Figura 2.4. Diferenciación de la disposición de los quelíceros (Legarralde *et al.*, 2007).

- Los pedipalpos, en los machos desarrollados encontramos el bulbo copulador.
- Las patas marchadoras I, II, III y IV, están recubiertas de pelos o espinas que dotan a estos artrópodos de sensibilidad ante cambios externos. Estas patas se componen desde el prosoma hasta el extremo de: coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, metatarso y tarso. En el extremo tienen dos (Dionycha) o tres (Trionycha) uñas (Martínez y Baz, 2010). En el último par de patas, en algunas arañas, podemos encontrar una estructura de pelos rígidos en forma de peine que utilizan para desenrollar la seda, conocida como calamistro (Figura 2.5) y que va asociado con el cribelo que podemos encontrar cerca de las hileras (Molinero, 2013).



Figura 2.5. Dibujo de la presencia de calamistro (Molinero, 2013).

En cuanto al opistosoma, en la parte más cercana al pedicelo, encontramos en la parte ventral el orificio genital (apenas perceptible), que en el caso de las hembras viene acompañado de las espermatecas, a las que se accede por una estructura denominada epigino. También aparecen un par de filotráqueas que se conocen como placas pulmonares. Hacia el final del opistosoma aparecen las hileras, lo más normal es que aparezcan seis hileras, por las cuales sale la seda al exterior, y un saliente denominado tubérculo anal (Melic *et al.*, 2015). Cerca de estas hileras, puede aparecer una estructura denominada cribelo (asociado al calamistro). Dependiendo de la presencia o no de esta estructura, diferenciamos dos tipos de arañas: las arañas cribeladas y las no cribeladas. En ocasiones se pueden observar unos orificios traqueales hacia la zona media del opistosoma.

2.3. Ciclo biológico y reproducción.

En el crecimiento y maduración de las arañas diferenciamos principalmente cinco etapas o estadios que se desarrollan en diferentes periodos de tiempo, aunque lo más común es que se desarrollen entre ocho meses y cuatro años (Martínez y Baz, 2010).

La primera etapa es el huevo, que se encuentra dentro de la ooteca (envoltura creada por la hembra que recubre los huevos y puede estar encima de la misma araña o colgando de un hilo) (Figura 2.6); del cual sale una pequeña larva que luego a las ninfas (igual que las arañas adultas pero más pequeñas y sin órganos sexuales desarrollados). Después de las ninfas, aparecen las arañas juveniles y, finalmente, las arañas adultas, con sus diferencias específicas y sus órganos sexuales bien desarrollados.



Figura 2.6. Araña hembra portando la ooteca consigo (Legarralde *et al.*, 2007).

Las arañas presentan diferencias entre machos y hembras, donde los machos son más pequeños y presentan especializaciones características en los pedipalpos, donde almacena el líquido espermático y con los que fecunda a la hembra (Martínez y Baz, 2010). Los machos corren el riesgo de ser devorados por la hembra, por ello suelen realizar algún tipo de cortejo, como un ritual en el que se incluyen danzas y movimientos llamativos o incluso algún tipo de regalo como insectos envueltos en un paquete de seda. Una vez que el cortejo ha resultado un éxito y el macho no ha sido devorado por la hembra, comienza la cópula. El macho se sitúa debajo de la hembra y libera el esperma (Figura 2.7), a través del órgano reproductor de los pedipalpos, en la apertura genital de la hembra.

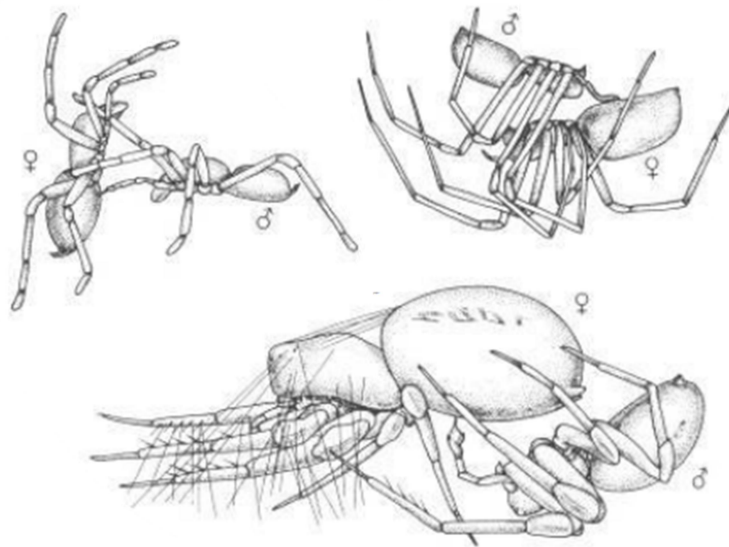


Figura 2.7. Diferentes posiciones de la cópula de las arañas (Legarralde *et al.*, 2007).

2.4. Forma de vida y ecología.

El orden Araneae es el grupo dominante dentro de los arácnidos, ya que podemos encontrar arañas en, prácticamente, todos los hábitats. La mayoría de especies habitan en grietas de rocas debajo de las mismas, aunque existen especies que tienen sus nidos bajo el agua, o que habitan en los árboles (Legarralde *et al.*, 2007).

Su alimentación se compone únicamente de artrópodos, que suelen ser de menor tamaño. Utilizan diferentes estrategias para cazar, lo que las divide en dos grandes gremios, cazadoras y tejedoras, que a su vez se dividen en otros gremios más pequeños. Las arañas cazadoras capturan a sus presas mediante persecución o emboscada, mientras que las arañas tejedoras utilizan su tela como trampa (Suárez Farero *et al.*, 2011). Estos artrópodos solo pueden alimentarse de líquidos, por lo que necesitan degradar los tejidos de sus presas mediante enzimas que se

encuentran en los quelíceros, de forma que se produce una digestión externa, y posteriormente lo absorben (Lüddecke *et al.*, 2022). En algunas familias podemos encontrar arañas venenosas, que utilizan su veneno (almacenado en sus quelíceros) para inmovilizar y digerir a su presa. Como Lüddecke *et al.* (2022) indican, " un componente clave del éxito evolutivo significativo de las arañas en relación con su papel como depredadores de artrópodos es una caja de herramientas molecular versátil que permite ataques químicos contra sus presas. Los dos componentes esenciales son la seda y el veneno, los cuales requieren sistemas fisiológicos complejos con una diversidad molecular extraordinaria".

La seda de las arañas se forma en las glándulas sericígenas, que comunican al exterior por las hileras que encontramos en el opistosoma. Estas glándulas forman una sustancia viscosa que, al entrar en contacto con el exterior, se solidifica formando el un hilo proteico más fuerte y mucho más elástico que el acero.

Dependiendo de si el hilo tiene la función de envolver a las presas de la arañas, de envolver los huevos en una ooteca o de formar una tela de araña, existen diferentes tipos de hilos (un total de 7 tipos) que varían en la composición de sus proteínas. Las telas de araña tienen diferentes funciones, como la de atrapar presas que posteriormente devorarán o bien para formar una especie de puerta en las madrigueras subterráneas o debajo de grandes piedras (Figura 2.8). A pesar de que la telaraña más conocida es la disposición de órbita, hay numerosas formas y tamaños de telarañas que tienen diferentes funciones o diferentes técnicas de captura de presas (Legaralde *et al.*, 2007) (Figura 2.9).



Figura 2.8. Fotografía tomada de una de las rocas levantadas durante el muestreo 1 con evidencias de la presencia de arañas (telarañas).

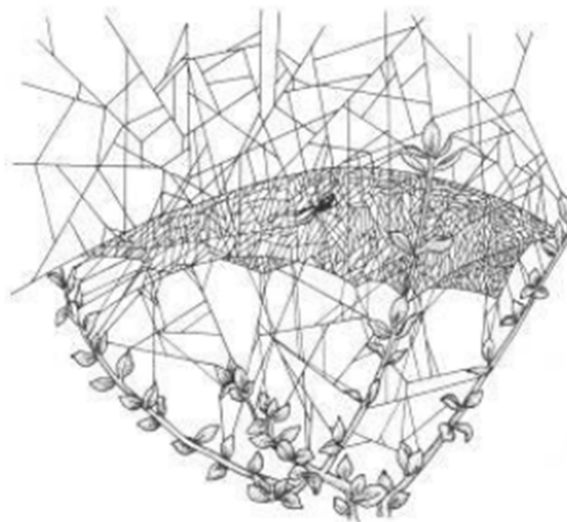


Figura 2.9. Telaraña de lámina horizontal (Legarralde *et al.*, 2007).

A excepción de las familias Salticidae, Araneidae y Thomisidae, que tienen una actividad diurna, la mayor parte de estos arácnidos no tienen una buena visión, debido a sus hábitos de vida nocturna (Melic *et al.*, 2015).

2.5. Diversidad

El orden Araneae cuenta con unas 48.500 especies, siendo el que contiene una mayor diversidad entre los Arachnida, por detrás del orden Acaromorfos (Dimitrov y Hormiga, 2021). Una gran parte de la diversidad de las arañas está por descubrir ya que se estima que deben existir unas 200.000 especies (Agnarsson *et al.*, 2013). Actualmente se reconocen 114 familias (World Spider Catalog, 2023).

De la diversidad española se conocen 1.493 especies, recogidas en 402 géneros en 56 familias (Branco *et al.*, 2019), pero se estima un total de 1.500-2.000 especies contando tanto la península ibérica como en los distintos archipiélagos.

2.6. Distribución

La amplitud de hábitats en los que se distribuyen y la adaptabilidad que presentan estos artrópodos conlleva consigo a una gran diversidad. Estas características han permitido la colonización de las arañas por el mundo (Kuntner, 2022).

Para lograr esta colonización casi total del planeta, estos arácnidos han desarrollado numerosos mecanismos de dispersión. Uno de los mecanismos más utilizados por estos animales es el *balloning*, que consiste en el transporte aéreo de la araña con ayuda de su seda (Bell *et al.*, 2005).

Cuando la araña va a realizar este mecanismo de dispersión, se prepara o bien colgando en uno de sus hilos de seda o se coloca “de puntillas” en una zona elevada (Figura 2.10) y se deja arrastrar, en ambos casos, por corrientes de aire que la transportan a otro lugar.



Figura 2.10. Posición “de puntillas” de las arañas cuando van a realizar el *balloning* (Muñoz-Maciá, 2020).

Algunos artrópodos capaces de producir seda, como algunos ácaros y algunas larvas de polilla, utilizan el *balloning* como mecanismo de dispersión, por lo que este mecanismo no es único de las arañas (Muñoz-Maciá, 2020).

Es bastante efectivo a la hora de dispersarse por diferentes zonas y sorteando obstáculos, pero la aleatoriedad del aterrizaje es bastante arriesgado, ya que puede caer en un sitio poco favorable o peligroso para el arácnido.

Estudios en 1.960 determinaron que esta técnica permitía a las arañas desplazarse a distancias de más de 800 km (Yoshimoto y Gressitt, 1960). Estos datos quedaron insignificantes ante estudios posteriores que ofrecían datos de distancias de hasta unos 3.200 km recorridos por estos arácnidos (Bell *et al.*, 2005).

3. OBJETIVOS.

Objetivo general:

El objetivo principal de este trabajo es elaborar un catálogo de las especies de arañas que constituyen la Sierra Sur de Jaén.

Objetivos específicos:

- Determinar taxonómicamente los especímenes recolectados a nivel de familia, género y especie.

- Determinar la abundancia relativa de las especies en los biotopos prospectados.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. Área de estudio.

La recogida de especímenes se ha desarrollado en diferentes zonas de la Sierra Sur de Jaén, una cadena montañosa que se encuentra al sur de la provincia que ocupa un área de 30 km cuadrados (Figura 4.1). Sus picos oscilan en altura entre los 500-1.200 m de altitud (Martos, 2004).



Figura 4.1 Área de estudio (Martos, 2004).

La ubicación geográfica de las zonas de estudio que he escogido están representadas en la figura 7, en las que diferenciamos tres coordenadas, el bosque de encinas ($37^{\circ}45'24.2''N$ $3^{\circ}52'12.7''W$) (Figura 4.2.1), el pinar-olivar del parque periurbano Monte de la Sierra, ($37^{\circ}39'16.5''N$ $3^{\circ}44'24.2''W$) (Figura 4.2.2) y la ribera pedregosa de un arroyo, en la que encontramos algunos arbustos ($37^{\circ}38'42.4''N$ $3^{\circ}48'13.2''W$) (Figura 4.2.3).

La vegetación predominante en esta sierra no es para nada algo fuera de lo común en lo que se refiere a la vegetación típica de suelos calizos. La presencia de bosques de encinas de *Quercus ilex* subsp *ballota* era lo más común en los suelos calizos del páramo Castellano-Leonés, pero estos fueron sustituyéndose por zonas de cultivo de olivos y plantaciones de pinos (Llorente, 2012).

En la Sierra Sur de Jaén, al igual que el páramo Castellano-Leonés, abunda la presencia de materiales de naturaleza carbonatada como calizas y dolomías

(Marchal *et al.*, 2000). En esta cadena montañosa podemos encontrar pequeños encinares (*Quercus ilex*), que han sido sustituidos por los olivos (*Olea europea*) que cubren gran parte del paisaje. La presencia de pinos (*Pinus halapensis*), en estas zonas es bastante habitual, así como algunas especies de arbustos como *Thymus vulgarisse* (tomillo) o *Rosmarinus officinalis* (romero) se encuentran en zonas más secas y en las orillas de los ríos.

Una gran parte de la Sierra Sur está destinada a la actividad agrícola, dedicada principalmente al cultivo del olivar. Esto se debe a que los olivos presentan una gran afinidad por el clima y por el tipo de suelos de la provincia. Esta afinidad y el hecho de que el aceite de oliva es uno de los productos principales en el consumo y comercio de Jaén, llevan a la extensión de grandes campos de cultivo para estos árboles.

Tanto en la ubicación del bosque de encinas, en el parque periurbano como en la ribera encontramos tres riachuelos, el arroyo de la Cueva, el río de Quiebrajano y el arroyo Cerezo, respectivamente. La presencia de estos arroyos puede tener una influencia significativa en el tipo de especies que podemos encontrar a sus alrededores, tanto de fauna como de flora.

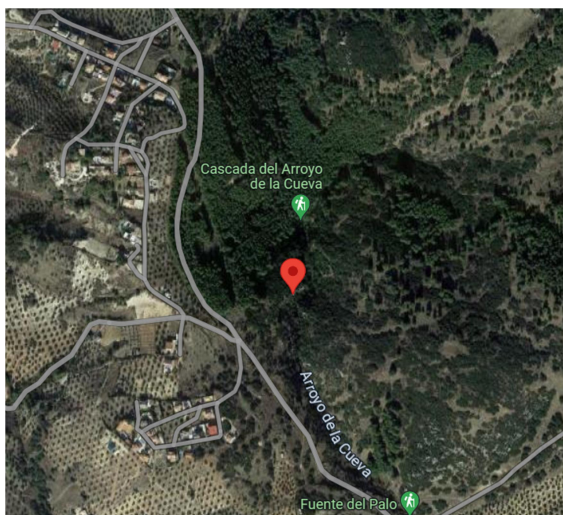


Figura 4.2.1

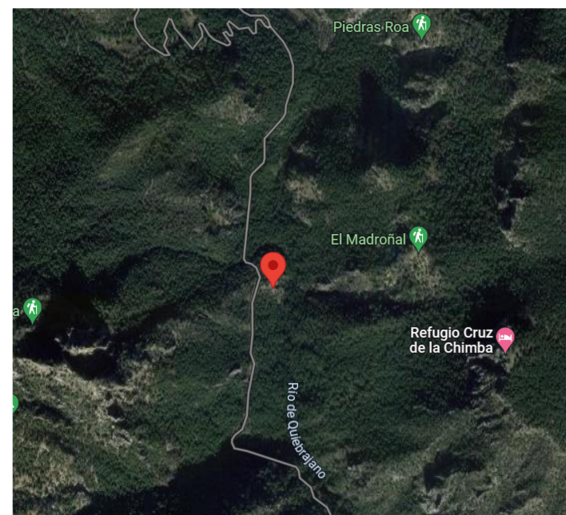


Figura 4.2.2

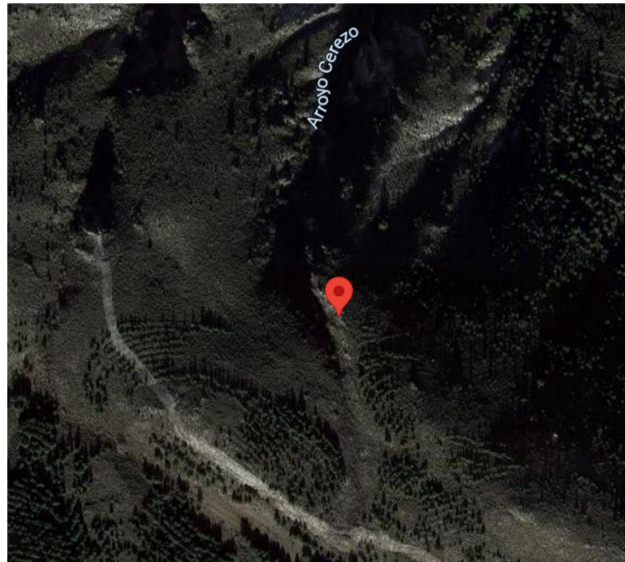


Figura 4.2.3

Figura 4.2 La imagen de la izquierda (figura 4.2.1) corresponde al bosque de encinas junto al arroyo de la Cueva, la imagen de la derecha (figura 4.2.2) corresponde al pinar-olivar del parque periurbano Monte de la Sierra junto al río de Quiebrajano, la imagen central (figura 4.2.3) corresponde a la ribera del arroyo Cerezo (Google Maps, 2023).

El tipo de suelo de la Sierra Sur, por lo general, es el suelo calizo, debido a la gran cantidad de rocas calizas y margas del Jurásico y Cretácico (Badith *et al.*, que aportan al suelo un pH alcalino.

Por otra parte, en esta cadena montañosa podemos encontrar suelos aluviales cercanos a los riachuelos que circulan por la misma, suelos arcillosos o suelos pedregosos (los cuales he escogido para establecer los transectos).

Podemos encontrar tanto rocas grandes como pequeñas en muchas zonas de la sierra, que son muy variadas, pero las más comunes van desde calizas, dolomías y mármol, hasta pizarras, areniscas y granitos. Su variedad es extensa, pero por lo general son rocas sedimentarias (calizas y dolomías) y metamórficas (mármol y pizarra).

El clima de esta zona no varía mucho de lo que conocemos en el resto de la provincia. Los datos climáticos de los tres meses que duró el muestreo (marzo, abril y mayo) se recogieron en la página de la junta de Andalucía: [Listado de Estaciones | Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera \(IFAPA\) \(juntadeandalucia.es\)](http://www.juntadeandalucia.es/investigacion-y-formacion-agraria-y-pesquera), en especial en la estación meteorológica de Jaén (estación más cercana a la zona de estudio).

La temperatura y las precipitaciones de estos meses, fueron los datos recogidos para este trabajo. Estos factores son los que en mayor medida pueden afectar a las especies que habitan en este ecosistema, así como su desarrollo.

Disponemos de los datos de las precipitaciones en los últimos diez años representados en la Figura 4.3, con un total de 3.799 días (desde el 01/01/2013 hasta el 31/05/2023), así como los datos de las precipitaciones del intervalo de los tres meses de muestreo (marzo, abril y mayo) en tres años diferentes (2.017, 2.020 y 2.023) representados en la Figura 4.4.

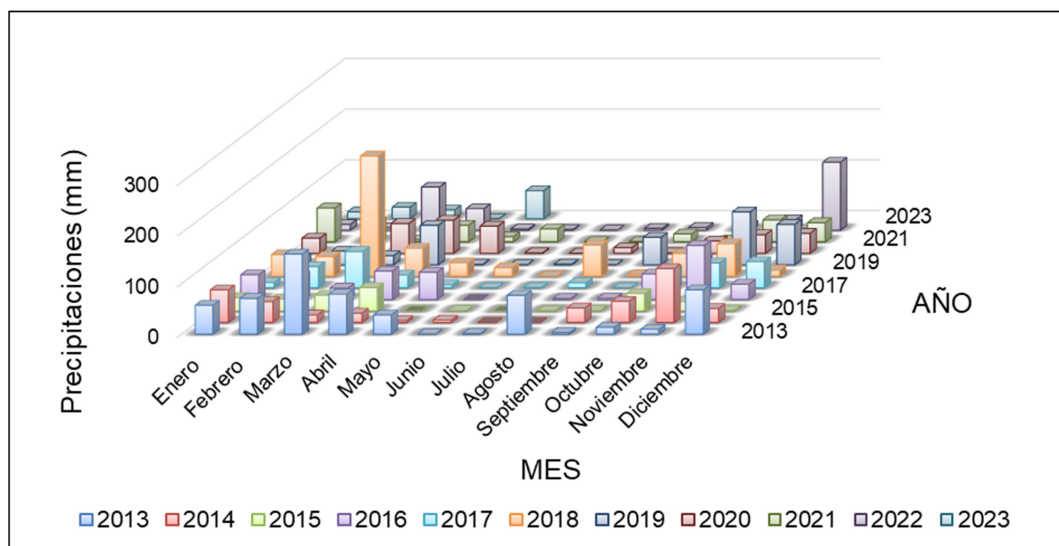


Figura 4.3.1. Gráfica de precipitación (Jaén, 01/01/2013-31/05/2023).

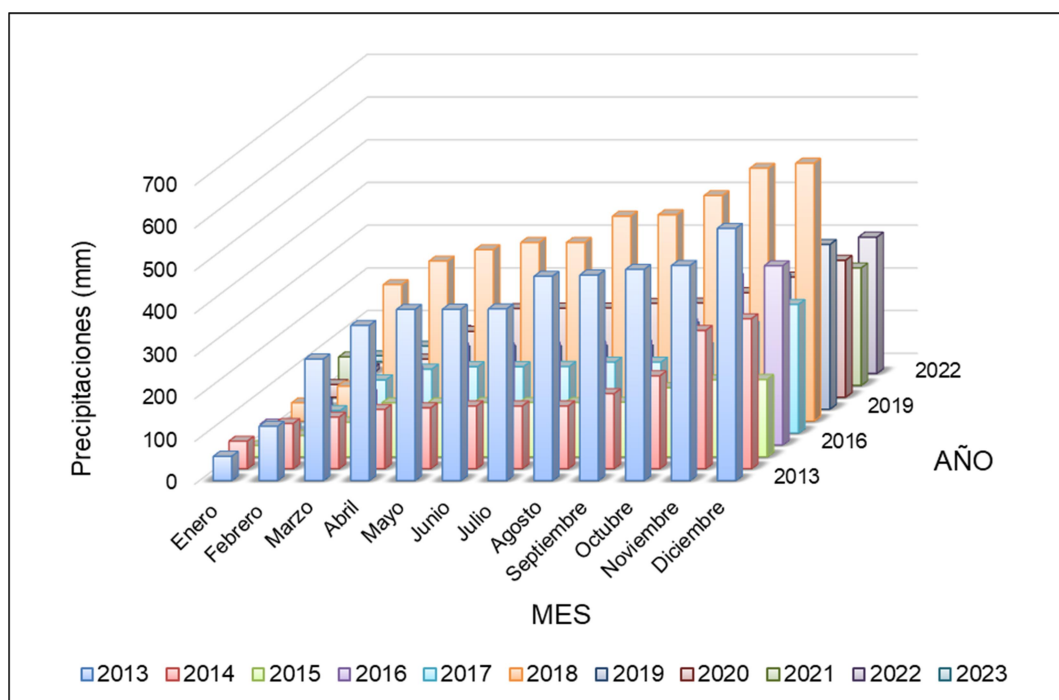


Figura 4.3.2. Gráfica de precipitación acumulada (Jaén, 01/01/2013-31/05/2023).

Figura 4.3. Gráficas de precipitación (Figura 4.3.1) y precipitación acumulada (Figura 4.3.2) de Jaén desde el 01/01/2013 hasta el 31/05/2023.

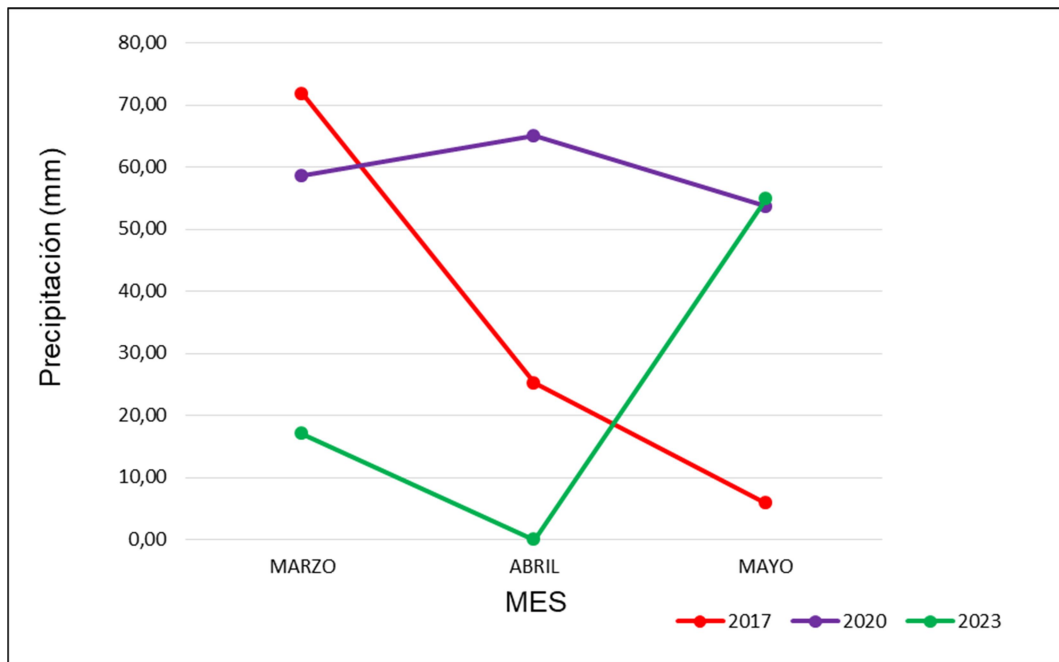


Figura 4.4. Gráfica de precipitación de Jaén en los intervalos 01/03/2017-31/05/2017, 01/03/2020-31/05/2020 y 01/03/2023-31/05/2023.

Para el desarrollo del estudio, tomamos los datos de las temperaturas, representadas en la Figura 4.5, del intervalo de los tres meses de muestreo (marzo, abril y mayo) en los años 2.017, 2.020 y 2.023.

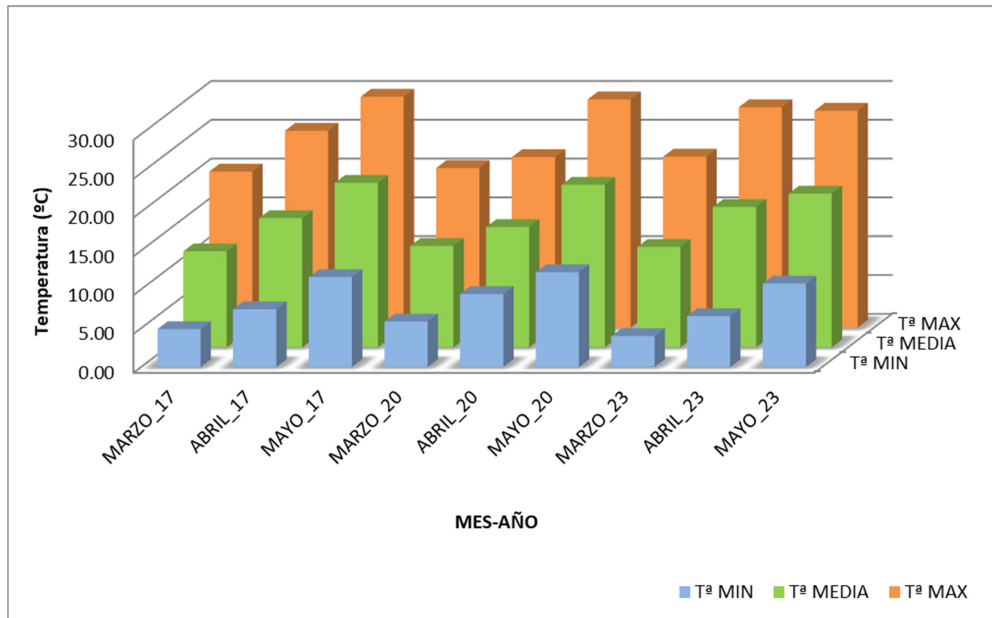


Figura 4.5. Gráfica de temperatura de Jaén en los intervalos 01/03/2017-31/05/2017, 01/03/2020-31/05/2020 y 01/03/2023-31/05/2023.

Como observamos en la Figura 4.5, las temperaturas correspondientes a los meses del muestreo en los tres años escogidos (2.017, 2.020 y 2.023) no son muy diferentes entre sí, pero en cuanto a las precipitaciones, observamos notables diferencias en los tres años (Figura 4.4). En 2.017, el mes de marzo presentó las

precipitaciones más elevadas de los tres meses de estos tres años, que posteriormente, con el avance de los meses, disminuyeron, mientras que en 2.023 las precipitaciones de los primeros meses fueron más escasas, pero en el mes de mayo sufrieron una subida bastante destacable. En 2.020 las precipitaciones de los meses marzo, abril y mayo se mantuvieron prácticamente iguales, sin mucha variación de un mes a otro.

4.2. Métodos de captura y toma de muestras.

La colecta de especímenes se realizó manualmente en cada transecto, con la ayuda de unas pinzas y unos pequeños botes con alcohol al 80 %, marcados con la fecha y lugar de la toma de cada barrido, con un tiempo de captura de unos 30 minutos.

Para la organización del muestreo, realizamos cuatro transectos de 25 metros cada uno en las tres ubicaciones de la sierra. Estos transectos están realizados sobre suelos en los que encontramos grandes rocas (Figura 4.6), ya que debajo de estas habitan una gran cantidad de artrópodos, entre ellos las arañas.



Figura 4.6. Fotografía ejemplo del tipo de suelo escogido. Zona de muestreo 1.

Cada recorrido realizado en los transectos se hizo de forma aleatoria, levantando así, el mayor número de rocas posibles para recolectar las arañas que viven en madrigueras debajo de estas.

Además de los individuos que encontramos debajo de las rocas, en ocasiones encontramos algunos ejemplares en los árboles y arbustos que encontramos en estos transectos, así como arañas que se mueven por el suelo de forma libre.

La recogida de muestras se llevó a cabo en tres días, de tres meses diferentes, desde el 26 de marzo de 2023 hasta el 17 de mayo de 2023 en suelos

rocosos de ubicaciones diferentes. El primer muestreo se realizó en 26 de marzo, el segundo el 22 de abril y el tercero en 17 de mayo. De esta forma el muestreo total abarca un total de 3 meses, abarcando en gran medida la estación primaveral.

4.3. Etiquetado y determinación de especies.

Una vez recogidos los ejemplares, son transportados al laboratorio donde se procede al etiquetado y determinación de especies. Para ello utilizamos una lupa binocular modelo LEICA EZ4. Los especímenes fueron manipulados en pequeños recipientes de vidrio con ayuda de unas pinzas, utilizando plastilina para manipular las arañas, en caso de que fuera necesario.

Para la determinación de las especies utilizamos claves dicotómicas y fotografías para comparar los resultados obtenidos en las claves. Caracteres como la disposición de los quelíceros, la disposición de los ojos y su forma, o la morfología de las hileras, son cruciales para la determinación de estos artrópodos.

Las muestras fueron conservadas en alcohol al 80% en tubos más pequeños, donde se almacena un individuo de una especie o género, o varios individuos de la misma especie o género, siempre y cuando correspondan al mismo muestreo.

En cada tubo se introdujo un papel con un código a lápiz en el que se incluía el año, mes y día de captura, el número de muestreo y el número de ejemplar de ese muestreo; de forma que para el octavo ejemplar del primer muestreo, tendríamos el siguiente código: 230326_M1_08. Cada código tiene asignado una especie o género que determina el individuo que se encuentra en el tubo y que se incluirá en una tabla Excel para obtener un fácil acceso a la muestra, y así elaborar una colección de las arañas que hemos obtenido.

4.4. Claves utilizadas para la determinación de especies.

Cada una de las muestras fueron identificadas siguiendo los pasos de la clave de Araneae: Spiders of Europe: [araneae - Inicio \(nmbe.ch\)](https://nmbe.ch) (Nentwig *et al.*, 2023).

Siguiendo los pasos de la clave dicotómica, el primer paso es observar la disposición de los quelíceros, es decir, si son paralelos (ortognatas) (Figura 4.7.1) o si son diagonales (labidognatas) (Figura 4.7.2).



Figura 4.7.1

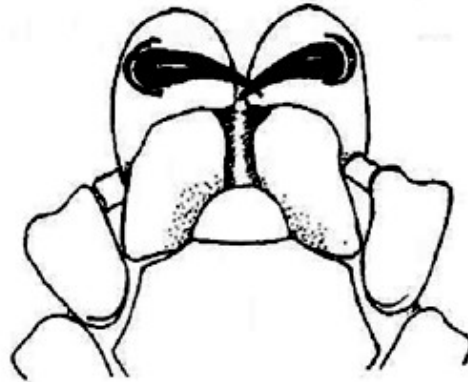


Figura 4.7.2

Figura 4.7. La imagen de la izquierda (figura 4.7.1) corresponde a la disposición paralela de los quelíceros (Kraus y Baur, 1974), la imagen de la derecha (figura 4.7.2) corresponde a la disposición en diagonal de los quelíceros (Jocqué y Dippenaar-Schoeman, 2007).

A partir de la determinación de la muestra como ortognata o labidognata, debemos seguir la clave fijándonos en varias características, según nos exija el orden de la página web. Las características más importantes de la determinación de arañas son la disposición y forma de los ojos (figura 4.8) y de las hileras (figura 4.9), así como las diferencias entre los órganos sexuales, la espinación y la pilosidad (figura 4.10), o el número de uñas en las patas marchadoras.

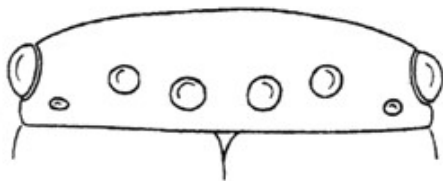


Figura 4.8.1



Figura 4.8.2

Figura 4.8. La imagen de la izquierda (figura 4.8.1) corresponde a la disposición de los ojos de Selenopidae (Jocqué y Dippenaar-Schoeman, 2007), la imagen de la derecha (figura 4.8.2) corresponde a la disposición de los ojos de Segestriidae (Heimer y Nentwig, 1991).

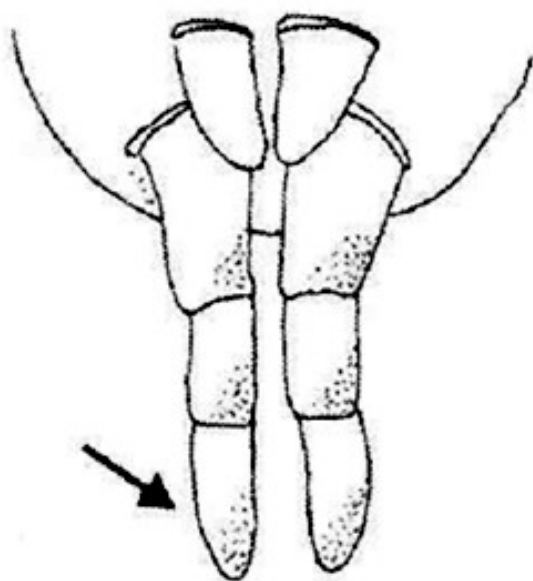


Figura 4.9.1

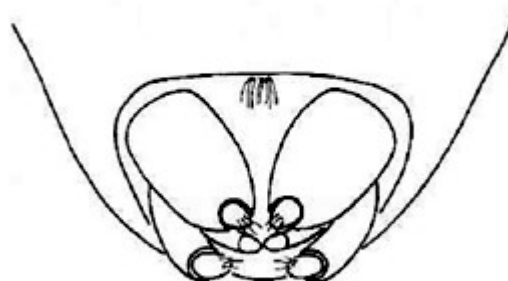


Figura 4.9.2

Figura 4.9. La imagen de la izquierda (figura 4.9.1) corresponde a la morfología de las hileras de Theraphosidae (Jocqué y Dippenaar-Schoeman, 2007), la imagen de la derecha (figura 4.9.2) corresponde a la morfología de las hileras de Cithaeronidae (Jocqué y Dippenaar-Schoeman, 2007).



Figura 4.10. La imagen corresponde a la pilosidad del tarso y metatarso de las patas marchadoras de Ctenizidae (Jocqué y Dippenaar-Schoeman, 2007).

Tras identificar las diferentes muestras obtenidas, contrastamos los resultados obtenidos con material visual de otras páginas web como [Les araignées de Belgique](http://www.lesaraigneesdebelgique.be/)

[et de France \(piwigo.com\)](http://piwigo.com) (Oger, 2023) o Biodiversidad Virtual. Las fotografías de estas páginas nos permiten confirmar con mayor seguridad las especies determinadas con la clave de Araneae.

Las guías de campo como Nueva guía de campo de los arácnidos de Europa (Bellmann, 2011) y la Guía de campo de los arácnidos de España y Europa (Jones, 2004) han sido de gran ayuda para determinar el género de las arañas aportando información tanto visual como descriptiva de numerosos especímenes.

La determinación de las especies fue, sin duda, la parte más compleja debido a que en ocasiones, para avanzar con la clave dicotómica, se necesitaba reconocer partes de las muestras que eran exclusivas de un macho o una hembra, por lo que algunos juveniles (no presentan órganos sexuales desarrollados) no podíamos identificarlos con exactitud. En otros casos, la parte a identificar para poder avanzar en la determinación de la especie, se había perdido durante la captura de la muestra, lo que nos impedía su identificar su taxón.

4.5. Estudio estadístico.

Una vez determinadas los diferentes taxones del estudio, se recogieron todos los datos en un Excel para poder trabajar con ellos, y establecer así una tabla de presencia y ausencia (Anexo 1).

Acto seguido, se utilizó el programa EstimateS (Colwell y Elsensohn, 2014) para la obtención de un índice específico a interés en nuestro estudio, el índice de Jaccard. Este programa es un software libre que calcula numerosos parámetros estadísticos basados en los datos de muestreo. Para trabajar con esta herramienta, debemos introducir los datos obtenidos de las familias, separadas por cada zona de muestreo (Anexo 2).

El índice de Jaccard mide el grado de similitud entre dos muestreos, enfocándose en la presencia o ausencia de taxones (Villareal *et al.*, 2006), presentando valores entre 0 y 1, de forma que cuanto más cercano es el valor del índice a 1, más parecido serán entre sí los dos muestreos. Este índice se calcula siguiendo la fórmula:

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

La letra *a* corresponde al número de taxones de uno de los muestreos, y la letra *b* al número de taxones de otro de los muestreos. La letra *c* representa el número de taxones comunes en los dos muestreos.

Gracias a este índice, podemos estimar si las familias que encontramos en los muestreos 1, 2 y 3, son muy diferentes entre sí.

5. RESULTADOS.

Durante los tres muestreos, se capturó un total de 63 ejemplares, correspondientes a 16 familias y 24 géneros (en algunos casos ha sido posible llegar al nivel de especie, consiguiendo así identificar 16 especies en total) (Figura 5.1).

El muestreo del mes de marzo se realizó el día 26 en un bosque de encinas. Se recogió un total 31 muestras divididas en 11 familias y 16 géneros. De las 31 arañas encontradas, 9 eran juveniles, 12 eran hembras y 10 eran machos. De estas 11 familias destacamos el hallazgo de un único ejemplar de cada una de las familias Araneidae, Dysderidae, Nemesiidae, Theridiidae y Thomisidae, que solo aparecen en el primer muestreo.

El segundo muestreo fue realizado el día 22 de abril en el parque periurbano Monte de la Sierra. El total de arañas capturadas fue de 22 ejemplares, divididos en 8 familias y 9 géneros. Del total de arañas del muestreo 2, determinamos 7 juveniles, 10 hembras y 5 machos. Las familias exclusivas a destacar en este muestreo son: Filistatidae, Hersiliidae, Oxyopidae y Sicariidae.

El muestreo número 3 es el más escaso en cuanto a número de muestras. Se realizó en la ribera del arroyo Cerezo y se obtuvo un total de 10 muestras, divididas en 5 familias y 7 géneros. En este caso el número de juveniles fue superior con un total de 6 ejemplares. El número de adultos fue más reducido en comparación a los otros dos muestreos, ya que obtuvimos 2 hembras y 2 machos. En esta recogida de muestras no podemos destacar ninguna familia exclusiva ya que todas han aparecido en los dos muestreos anteriores. Esto no quiere decir que hayamos obtenido los mismos géneros que en los otros muestreos, ya que en su mayoría cambian.

De todas las arañas analizadas, 22 eran juveniles y 41 adultas, divididas en 25 hembras y 16 machos. Tanto estos datos, como todas las familias, géneros y especies identificadas, están recogidos en la Tabla 5.1 en orden alfabético según la familia a la que pertenecen las muestras.

Tabla 5.1. Listado de ejemplares obtenidos correspondientes a los tres muestreos.

ARANEAE			Marzo				Abril				Mayo			
Familia	Género	Especie	J	H	M	Total	J	H	M	Total	J	H	M	Total
Agelenidae	<i>Agelena</i>	<i>Agelena sp</i>	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Gorbiscape</i>	<i>Gorbiscape sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	<i>Lycosoides</i>	<i>L. coarctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	<i>Tegenaria</i>	<i>T. pagana</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Araneidae	<i>Mangora</i>	<i>M. acalypha</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dysderidae	<i>Dysdera</i>	<i>Dysdera sp</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Filistatidae	<i>Filistata</i>	<i>F. insidiatrix</i>	0	0	0	0	1	0	3	4	0	0	0	0
Gnaphosidae	<i>Drassodes</i>	<i>Drassodes sp</i>	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Drassodex</i>	<i>Drassodex sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<i>Pterotricha</i>	<i>Pterotricha sp</i>	2	1	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Synaphosus</i>	<i>Synaphosus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Hersiliidae	<i>Hersiliola</i>	<i>Hersiliola sp</i>	0	0	0	0	3	5	1	9	0	0	0	0
Linyphiidae		<i>Linyphiidae sp</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Lycosidae	<i>Alopecosa</i>	<i>Alopecosa sp</i>	1	4	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Lycosa</i>	<i>L. hispanica</i>	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pardosa</i>	<i>Pardosa sp</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0	0	3
Nemesiidae	<i>Iberesia</i>	<i>Iberesia sp</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxyopidae	<i>Oxyopes</i>	<i>Oxyopes sp</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Philodromidae	<i>Rhysodromus</i>	<i>Rhysodromus sp</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0
	<i>Thanatus</i>	<i>T. lineatipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		<i>Thanatus sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Pholcidae	<i>Holocnemus</i>	<i>Holocnemus sp</i>	0	0	1	1	1	1	0	2	0	0	0	0
Salticidae	<i>Aelurillus</i>	<i>Aelurillus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	<i>Menemerus</i>	<i>M. bivittatus</i>	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Phlegra</i>	<i>P. fasciata</i>	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	<i>L. rufescens</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Theridiidae	<i>Steatoda</i>	<i>S. paykulliana</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Thomisidae	<i>Ozyptila</i>	<i>Ozyptila sp</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Las familias Lycosidae y Gnaphosidae son las más abundantes en cuanto al muestreo total y las únicas que superan los dos dígitos, con un número de ejemplares de 12 y 11, respectivamente. Hersiliidae (9 ejemplares), Salticidae (6 ejemplares), Agelenidae (5 ejemplares), Philodromidae (4 ejemplares), Filistatidae (4 ejemplares), Pholcidae (3 ejemplares) y Linyphiidae (2 ejemplares) presentan al menos más de un individuo por familia, mientras que en el resto de familias solo observamos un único ejemplar.

Los licósidos (Lycosidae), conocidos también como “arañas lobo”, presentan hábitos tanto diurnos como nocturnos y suelen vivir en galerías subterráneas o grietas. Estos arácnidos son cazadores corredores, es decir, persiguen a sus presas para atraparlas. Una característica muy destacable de esta familia es que, además de portar los huevos en opistosoma de la hembra, cuando estos eclosionan, las crías permanecen en el abdomen hasta que se separan de la madre. Está compuesta por 115 géneros y más de 2.300 especies (Platnick, 2010).

Existe la idea de que esta familia eran arañas de telaraña hasta el Mioceno, pero posteriormente comenzaron su propagación como cazadores sin necesidad de su tela de araña (Jocqué y Alderweireldt, 2005).

En nuestro muestreo tenemos un total de tres géneros: *Alopecosa* (Figura 5.1), *Lycosa* y *Pardosa*.



Figura 5.1. Macho de *Alopecosa alpicola*, Lycosidae. Fotografía obtenida de [Les araignées de Belgique et de France \(piwigo.com\)](http://www.piwigo.com).

En cuanto a la familia Gnaphosidae, destaca la presencia de unas grandes hileras, que les da un aspecto muy característico y que ayuda mucho a la hora de identificar estos individuos. Estas arañas son de hábitos nocturnos, y por el día, suelen permanecer refugiadas (Bellman, 2011). Presentan más de 2.000 especies divididas en 130 géneros.

Drassodes (Figura 5.2), *Drassodex*, *Pterotricha* y *Synaphosus*, son los cuatros géneros capturados durante el muestreo.



Figura 5.2. Hembra de *Drassodes cupreus*, Gnaphosidae. Fotografía obtenida de [Les araignées de Belgique et de France \(piwigo.com\)](http://Les.araignees.de.Belgique.et.de.France.piwigo.com).

Una vez realizado el recuento del número ejemplares obtenidos en función de las zonas en las que han sido capturados, calculamos el índice de Jaccard para observar los porcentajes de similitud entre los muestreos 1-2, 1-3 y 2-3.

Los resultados del índice de Jaccard obtenidos en el programa EstimateS están recogidos en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Índice de Jaccard de los tres muestreos.

Jaccard	M2	M3
M1	0.136	0.045
M2		0

De esta forma, la composición de taxones entre los muestreos 1 y 2 presentaba una similitud del 13.6%, entre los muestreos 1 y 3 presentaba un 4,5%, y entre los muestreos 2 y 3, un 0% de similitud.

Gracias a los datos recogidos en la tabla de abundancia, podemos observar en la Figura 5.3 la abundancia de las diferentes familias que hemos recogido a lo largo del estudio.

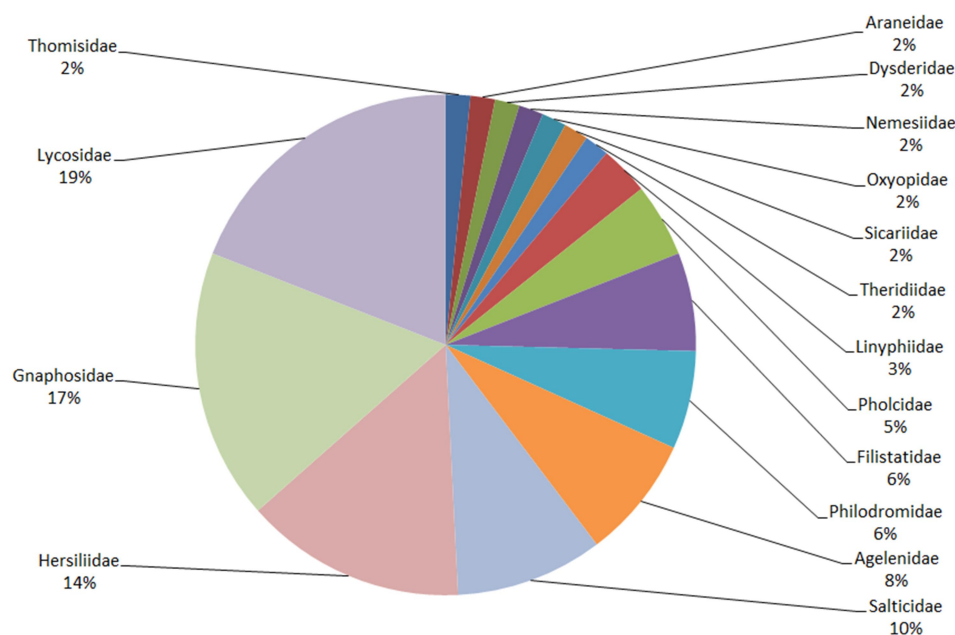


Figura 5.3. Gráfica de abundancia de las diferentes familias recogidas durante el estudio.

6. DISCUSIÓN.

El conocimiento de la diversidad de Araneae, así como su distribución no es muy abundante en la península ibérica. Los datos recogidos sobre las arañas de España son escasos y confusos, debido a que la mayoría de las citas relacionadas con las arañas son muy antiguas e incluso erróneas (Morano, 2004).

Las tres familias más diversas dentro de la península ibérica son Theridiidae, Linyphiidae y Salticidae, con 49 géneros y 262 especies, 222 géneros y 1.368 especies, y 64 géneros y 457 especies a nivel europeo, respetivamente (Nentwig *et al.*, 2023).

Nuestros resultados no reflejan esta referencia debido a que se capturó una única especie tanto en Theridiidae (un individuo de *Steatoda paykulliana* en el muestreo 1) como en Linyphiidae (dos individuos de una especie de linídeo sin identificar, uno en el muestro 1 y otro en el muestreo 2). En la familia Salticidae obtuvimos tres especies, *Menemerus bivittatus* (muestreo 1) con tres ejemplares (un juvenil, una hembra y un macho), *Phlegma fasciata* (muestreros 1 y 2) con dos ejemplares (un juvenil y una hembra) y una especie del género *Aelurillus* sin identificar (muestreo 3) con un ejemplar hembra.

Estos resultados pueden deberse tanto a las zonas de muestreo (suelos pedregosos), como al tipo de captura realizado, ya que el muestreo se basó en la captura directa de arañas que se encontraban debajo de las piedras o por sus alrededores. Este tipo de captura nos ha llevado a la obtención de un mayor número de individuos de las familias Lycosidae, Gnaphosidae y Hersiliidae. Estos individuos

son más fáciles de encontrar en estas zonas rocosas, por lo que no es raro haber encontrado una mayor cantidad de arañas de estas familias. Una solución que podría mejorar nuestros resultados sería el empleo de otras técnicas de captura como el uso de trampas de caída o la recolección por barrido, y de esta forma llegar a un mayor número de especies.

Aproximadamente un tercio de los individuos capturados, eran juveniles. Esta proporción de arañas sin desarrollo completo puede deberse a la presencia de los dos ciclos que presentan estos arácnidos. En el primer ciclo, las arañas se reproducen a finales de invierno e inicios de primavera, y las crías se desarrollan en primavera-verano, pasando el invierno en estado adulto. En el segundo ciclo, la reproducción se produce en primavera-verano y las crías se desarrollan en otoño y pasan el invierno en estado juvenil. Siguiendo estos dos ciclos, podríamos decir que las 22 arañas juveniles pertenecen al ciclo 1, mientras que las 41 arañas adultas pertenecen al ciclo 2, aunque siempre pueden existir excepciones dependiendo de las circunstancias en las que se desarrollen.

Del muestreo total, la única familia que hemos capturado en los tres muestreos es Salticidae, del cual tenemos un total de 6 ejemplares.

La familia Salticidae, como su propio nombre indica, destaca por su capacidad para saltar, que utilizan para atacar a su presa o para huir de un posible ataque. Pueden llegar a saltar una distancia de 16 cm, lo que es bastante teniendo en cuenta el tamaño de estos artrópodos (Bellota, 2018). Los saltícidos presentan unos ojos bastante grandes en comparación a otras familias, que les aporta una gran visión para numerosas acciones como la depredación, la huida o, incluso, el cortejo (Figura 6.1). Esta familia consta con más de 5.400 especies a nivel mundial, lo cual incluye a esta familia dentro de las familias más diversas del orden Araneae (Bellota, 2018).



Figura 6.1. Macho de *Attulus longipes*, Salticidae. Fotografía obtenida de [Les araignées de Belgique et de France \(piwigo.com\)](http://Les.araignees.de.Belgique.et.de.France.piwigo.com)

Se ha realizado una comparación con el trabajo “Estudio de la aracnofauna presente en la provincia de Jaén” de José Antonio Fernández Muela, en el que se

desarrolló un catálogo de arañas de Jamilena (Jaén) y sus alrededores (Fernández-Muela, 2018).

La zona en la que se desarrolló este estudio y el de Fernández Muela son muy cercanas, y al igual que en este trabajo, el muestreo se dividió en tres zonas (un encinar, un pinar y un pastizal) repartidas en los meses marzo, abril y mayo. El esfuerzo y la estrategia de captura de individuos también fueron muy similares con las empleadas en este muestreo.

En el estudio de Fernández Muela se capturaron un total de 160 individuos divididos en 23 familias, lo que presenta una gran diferencia con los resultados obtenidos en este estudio, a pesar de la similitud de planificación de muestreo establecido.

La diferencia de cantidad de individuos de un estudio a otro puede deberse a las diferencias entre las precipitaciones correspondientes a estos tres meses del 2017 y las precipitaciones correspondientes a estos tres meses del 2023. La presencia de unas precipitaciones elevadas al principio de la captura de muestras puede determinar que exista una mayor presencia de individuos. Las temperaturas de estos dos años, prácticamente no varían, por lo que, con este estudio, no podemos decir que la temperatura afecte al número de arañas presentes en los distintos biotopos.

Para esta comparación se realizó una tabla comparativa de presencia y ausencia del total de familias encontradas entre ambos estudios, y así poder trabajar con estos datos (Anexo 3).

El índice de Jaccard para el estudio de Jamilena, nos dice que entre los muestreos 1 y 2 existe un 18,8% de similitud, para los muestreos 1 y 3 existe un 33,3% de similitud, y que para los muestreos 2 y 3 existe un 18,2% de similitud. Esto nos indica que las zonas de muestro no comparten muchas familias entre sí.

7. CONCLUSIONES.

La escasez de datos en combinación con la dificultad de la determinación de todas las familias a nivel de especie no nos permite elaborar unas conclusiones definitivas sobre este estudio a la hora de sacar conclusiones definitivas sobre este estudio.

Con este trabajo se ha realizado una contribución al conocimiento de la diversidad de las arañas en el territorio estudiado obteniendo un total de 63 individuos, pertenecientes a 16 familias y 24 géneros, de las cuales solo se pudieron identificar 16 especies.

Si separamos los ejemplares en base a la zona de muestreo, concluimos que encontramos un mayor número de taxones en el encinar (31), posteriormente en el pinar-olivar (22) y por último en la ribera (10).

El índice de Jaccard nos indica que las zonas de muestreo no comparten muchos taxones entre sí, ya que los valores que hemos obtenido se acercan más a 0 que a 1. Al igual que en el estudio de Jamilena de 2017, el índice de Jaccard presenta valores más cercanos a 0, por lo que podemos decir que las familias de arañas presentes en los diferentes biotopos presentan una gran disimilitud.

Gracias a la comparación con el estudio de Fernández Muela, podemos concluir que la presencia de altas precipitaciones puede influir de forma positiva a la presencia de arañas, así como a su desarrollo.

8. BIBLIOGRAFÍA.

Agnarsson, I., Coddington, J. A., y Kuntner, M. (2013). Systematics: progress in the study of spider diversity and evolution. Spider research in the 21st century: trends and perspectives.

Bell, J. R., Bohan, D. A., Shaw, E. M., y Weyman, G. S. (2005). Ballooning dispersal using silk: world fauna, phylogenies, genetics and models. Bulletin of entomological research, 95(2), 69-114.

Bellmann, H. (2011). Nueva guía de campo de arácnidos: más de 400 especies de Europa. Ediciones Omega.

Bellota, E. (2018). Salticidae: esas interesantes arañas saltadoras (Galería Fotográfica). Rev Yachay, 7(1), 511-515.

Branco, V. V., Morano, E., y Cardoso, P. (2019). An update to the Iberian spider checklist (Araneae). Zootaxa, 4614(2), 201-254.

Cárdenas, M., y Barrientos, J. A. (2011). Arañas del olivar andaluz (Arachnida; Araneae). Aspectos faunísticos. Zoologica baetica, 22, 99-136.

Chiri, A. A. (1989). Las arañas: biología, hábitos alimenticios e importancia como depredadores generalizados. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, 12, 67-81.

Colwell, R. K., y Elsensohn, J. E. (2014). EstimateS turns 20: statistical estimation of species richness and shared species from samples, with non-parametric extrapolation. Ecography, 37(6), 609-613.

Dimitrov, D., y Hormiga, G. (2021). Spider diversification through space and time. Annual Review of Entomology, 66, 225-241.

Eskov, K., y Zonshtein, S. (1990). First Mesozoic mygalomorph spiders from the Lower Cretaceous of Siberia and Mongolia, with notes on the system and evolution of the infraorder Mygalomorphae (Chelicerata: Araneae). *Neues Jahrbuch Für Geologie Und Paläontologie. Abhandlungen*, 178(3), 325-368.

Fernández-Muela, J. A. (2018). Estudio de la aracnofauna presente en la provincia de Jaén. Jaén: Universidad de Jaén.

Foelix, R. (2010). *Biology of spiders*. 3^{era} edición. Oxford University Press.

Jocqué, R., y Alderweireldt, M. (2005). Lycosidae: the grassland spiders. *Acta zoologica bulgarica*, 1, 125-130.

Jones, D. A. (2004). Guía de campo de los Arácnidos de España y Europa. Barcelona, España. Eds. Omega. 367 pp.

Jocqué, R., y Dippenaar-Schoeman, A. (2007). Spider families of the world. Tervuren, Belgium (Royal Museum for Central Africa).

Koch, C. L., y Berendt, G. C. (1854). Die im Bernstein befindlichen crustaceen, myriapoden, arachniden und apteren der vorwelt. Nicolaische Buchhandlung.

Kraus, O., y Baur, H. (1974). Die Atypidae der West-Paläarktis. Systematik, Verbreitung und Biologie (Arach.: Araneae). 17, 85-116.

Kuntner, M. (2022). Phylogenomic, Biogeographic, and Evolutionary Research Trends in Arachnology. *Diversity*, 14(5), 347.

Legarralde, T., Vilches, A., Damborenea, C., y Darrigran, G. (2007). "Las arañas.", Universidad nacional de la Plata. 4-16.

Llorente, M. (2012). Aportaciones al conocimiento de la dinámica de la materia orgánica edáfica en suelos calizos del páramo Castellano-Leonés.

Lüddecke, T., Herzig, V., Von Reumont, B. M., y Vilcinskis, A. (2022). The biology and evolution of spider venoms. *Biological Reviews*, 97(1), 163-178.

Marchal, F., Torres, J. A., Salazar, C., Siles, G., y Cano, E. (2000). Notas sobre la vegetación semiárida en las estribaciones de sierra mágina (Jaén). *Sumuntán*, (13), 83-90.

Martínez, F., y Baz, A. (2010). Arañas del campus. *Ecocampus naturaleza y medio ambiente* N^o 6, 1-51 pp.

Martos, A. L. B. (2004). Poblamiento y territorio en el Suroeste de la provincia de Jaén en época ibérica. *Arqueología y Territorio*, (1), 119-133.

Melic, A., Barrientos, J. A., Morano, E., y Urones, C. (2015). Orden Araneae. *Revista IDE@-SEA*, 11, 1-13.

Mendivil, N. (2022). Arácnidos. Artrópodos. Invertebrados. Reino animal, Fauna. Zoología. Recuperado en mayo de 2023 de <https://www.naturalezadearagon.com/fauna/aracnidos.php>.

Molinero, A (2013). La Taxonomía de Araneidos y el Comportamiento de elaboración de Telas. Revista de Divulgación e Investigación en Ciencias Naturales, 1, 7-35.

Morano, E. (2004). Introducción a la diversidad de las arañas Iberobaleares. Munibe, 21, 92-137.

Muñoz-Maciá, G. (2020). Arañas aeronautas el fenómeno del ballooning en arañas. Sociedad Gaditana de Historia Natural. El Corzo. 8: 57-62.

Nentwig, W., Blick, T., Bosmans R., Gloor, D., Hänggi, A., y Kropf, C. (2023). Araneae, Spiders of europe. Versión 04.2023. Recuperado en mayo de 2023 de <https://araneae.nmbe.ch>

Oger, P., (2023). Les araignées de Belgique et de France. Recuperado en mayo de 2023 de <https://arachno.piwigo.com>

Platnick, N. I. (2010). The world spider catalog, version 10.5. <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.

Riechert, S. E., y Lockley, T. (1984). Spiders as biological control agents. Annual review of entomology, 29(1), 299-320.

Selden, P. A. (1990). Lower Cretaceous spiders from the Sierra de Montsech, north-east Spain. Palaeontology 33, 257-285.

Selden, P. A. (1996). La historia geológica de las arañas (Araneae). Paleoentomología, 16, 105-112.

Selden, P. A. (2012). A redescription of *Juraraneus rasnitsyni* Eskov, 1984 (Araneae: Juraraneidae), from the Jurassic of Russia. Arachnology, 15(9), 315-321.

Selden, P. A., Shear, W. A., y Bonamo, P. M. (1991). A spider and other arachnids from the Devonian of New York, and reinterpretations of Devonian Araneae. Palaeontology 34, 241–281.

Selden, P. A., Shear, W. A., y Sutton, M. D. (2008). Fossil evidence for the origin of spider spinnerets, and a proposed arachnid order. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(52), 20781-20785.

Selden, P. A., y Gall, J. C. (1992). A Triassic mygalomorph spider from the northern Vosges, France. Palaeontology 35, 211–235.

Shear, W. A., Selden, P. A., Rolfe, W. I., Bonamo, P. M., y Grierson, J. D. (1987). New terrestrial arachnids from the Devonian of Gilboa, New York (Arachnida, Trigonotarbida). American Museum Novitates, 2901, 1-74.

Suárez Forero, D. A., Correa Ramírez, M. M., y Álvarez Zagoya, R. (2011). Gremios ecológicos de arañas (Arachnida: Araneae) asociados a cultivos y su vegetación de borde en el estado de Durango y Zacatecas, México. *Vidsupra*, 3, 37–44.

Turnbull, A. L. (1973). Ecology of the true spiders (Araneomorphae). *Annual review of entomology*, 18(1), 305-348.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... y Umaña, A. M. (2006). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 7, 185-226.

World Spider Catalog (2023). World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {date of access}. doi: 10.24436/2

Yoshimoto, C. M., y Gressitt, J. L. (1960). Captura de insectos transportados por el aire en barcos en el Pacífico (Parte 3). *Insectos del Pacífico*, 2(2), 5.

9. ANEXOS.

Anexo 1. Tabla de presencia y ausencia de las familias capturadas en los diferentes muestreos.

Familia	M1	M2	M3
Agelenidae	3	0	2
Araneidae	1	0	0
Dysderidae	1	0	0
Filistatidae	0	4	0
Gnaphosidae	8	0	3
Hersiliidae	0	9	0
Linyphiidae	1	1	0
Lycosidae	9	0	3
Nemesiidae	1	0	0
Oxyopidae	0	1	0
Philodromidae	0	1	1
Pholcidae	1	2	0
Salticidae	4	1	1
Sicariidae	0	1	0
Theridiidae	1	0	0
Thomisidae	1	0	0

Anexo 2. Parámetros estadísticos obtenidos en el programa EstimateS.

First Sample	1	1	2
Second Sample	2	3	3
Sobs First Sample	16	16	9
Sobs Second Sample	9	7	7
Shared Species Observed	3	1	0
ACE First Sample	35.85	35.85	19.531
ACE Second Sample	19.531	16.444	16.444
Chao Shared Esimated	8	1	0
Jaccard Classic	0.136	0.045	0
Sorensen Classic	0.24	0.087	0
Chao-Jaccard-Raw Abundance-based	0.067	0.03	0
Chao-Jaccard-Est Abundance-based	0.132	0.031	0
Chao-Jaccard-EstSD Abundance-based	0	0	0
Chao-Sorensen-Raw Abundance-based	0.126	0.058	0
Chao-Sorensen-Est Abundance-based	0.234	0.06	0
Chao-Sorensen-EstSD Abundance-based	0	0	0
Morisita-Horn	0.035	0.067	0
Bray-Curtis	0.113	0.049	0

Anexo 3. Tabla comparativa de la presencia o ausencia

	Jose_A_17			Manuel_23		
Fam	J1	J2	J3	M1	M2	M3
Agelenidae	8	21	0	3	0	2
Amaroubidae	1	0	0	0	0	0
Araneidae	0	0	0	1	0	0
Corinnidae	0	0	1	0	0	0
Dysderidae	0	0	0	1	0	0
Filistatidae	2	8	7	0	4	0
Gnaphosidae	6	5	4	8	0	3
Hersiliidae	0	0	2	0	9	0
Hexathelidae	0	0	1	0	0	0
Linyphiidae	0	1	1	1	1	0
Lycosidae	5	0	3	9	0	3
Miturgidae	0	1	0	0	0	0
Nemesidae	0	0	0	1	0	0
Oecobiidae	0	2	1	0	0	0
Oxyopidae	1	0	0	0	1	0
Palpimanidae	0	0	1	0	0	0
Philodromidae	0	0	0	0	1	1
Pholcidae	1	3	6	1	2	0
Salticidae	7	1	6	4	1	1
Scytodidae	0	0	1	0	0	0
Segestriidae	0	1	1	0	0	0
Sicariidae	0	24	8	0	1	0
Tetragnathidae	0	0	1	0	0	0
Theraphosidae	2	0	1	0	0	0
Theridiidae	6	1	5	1	0	0
Thomisidae	2	1	7	1	0	0
Zodaridae	1	0	0	0	0	0