

# **BECA DE INVESTIGACIÓN**

**ECOSISTEMAS TOLEDANOS Y PROCESOS ECOLÓGICOS:**



SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE DE LA DIPUTACIÓN DE TOLEDO.

**“Caracterización melisopalinológica de las cargas de  
polen recolectadas por la abeja común, *Apis mellifera*  
Linnaeus 1758, y relación con la estructura y  
composición florística local”**

**AUTORA: Salomé Martínez Morcillo**

**DIRIGIDO POR: José Luis Yela García y Amelia V. González Porto**

TOLEDO, 2010

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, me gustaría dedicar mi más sincero agradecimiento a José Luis Yela, director del proyecto, por el nivel de compromiso, optimismo, conocimiento y disposición que me ha transmitido durante el diseño, realización y redacción, así como en la supervisión y corrección de este trabajo.

Al área de Miel y Productos de la Colmena del Centro Apícola Regional (Centro Agrario de Marchamalo, JCMM), en concreto a Amelia V. González, por facilitarnos la información necesaria para poder contactar con los apicultores, por los análisis polínicos de las muestras de miel recogidas y por las sugerencias y orientaciones recibidas; también, al equipo técnico de análisis de las mieles. Este trabajo hubiera sido imposible sin su intervención.

A Santiago Sardinero, por su ayuda en la identificación de algunas plantas. En general a todos los profesores de la Facultad de Medio Ambiente de Toledo, por la transmisión de sus conocimientos a lo largo de la carrera, que formarán siempre parte de mi formación e inquietudes.

De forma muy especial a Tomás, Samuel, Adoración, Ana Isabel, José Luis, Ildefonso, José Gabriel, Amancio, Diego, José Ramón y Miguel, apicultores que me han entregado muestras de sus mieles, que han confiado y recibido con afecto, para contarme, enseñarme y escucharme en muchas ocasiones. Gracias a la dedicación a esta profesión he podido realizar este trabajo.

Con mucho cariño a mi familia, en concreto a mis padres, Antonio y Salomé, por su esfuerzo, y hermanos, José y María, a todos por confiar siempre en mí, apoyarme y alentarme ante cualquier impedimento, por acompañarme a lo largo de mi vida, gracias. También a mis tíos, Mari y Carlos, por transmitirme la curiosidad en estos animales tan sorprendentes.

A Javi, por acompañarme durante todo este proyecto, quererme, animarme, aguantarme y estar siempre dispuesto a colaborar.

En fin, a todas las personas que han colaborado y permitido que pueda realizar este trabajo.

## Índice

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Resumen y palabras-clave .....</b>                                                 | <b>6</b>  |
| <b>1. Introducción .....</b>                                                          | <b>7</b>  |
| <b>1.1. Planteamiento general .....</b>                                               | <b>7</b>  |
| <b>1.2. Objetivos .....</b>                                                           | <b>9</b>  |
| <b>2. Material y métodos.....</b>                                                     | <b>10</b> |
| <b>2.1. Áreas de estudio.....</b>                                                     | <b>10</b> |
| <b>2.1. Identificación y caracterización de la flora.....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>2.3. Reconocimiento y análisis cualitativo del polen presente en la miel .....</b> | <b>13</b> |
| <b>2.4. Análisis estadísticos .....</b>                                               | <b>16</b> |
| <b>3. Resultados .....</b>                                                            | <b>19</b> |
| <b>3.1. Caracterización de la flora.....</b>                                          | <b>19</b> |
| <b>3.1.1. Composición y riqueza específica.....</b>                                   | <b>19</b> |
| SIERRA DE SAN VICENTE.....                                                            | 19        |
| • NOMBELA.....                                                                        | 19        |
| • BUENAVENTURA.....                                                                   | 20        |
| • ALMENDRAL DE LA CAÑADA.....                                                         | 21        |
| • HINOJOSA DE SAN VICENTE.....                                                        | 22        |
| VALLE DEL TAJO.....                                                                   | 23        |
| • ALCAUDETTE DE LA JARA.....                                                          | 23        |
| • POLÁN.....                                                                          | 24        |
| • LOS NAVALMORALES.....                                                               | 25        |
| • MALPICA DEL TAJO.....                                                               | 26        |
| MONTES DE TOLEDO Y LA JARA.....                                                       | 28        |
| • HONTANAR.....                                                                       | 28        |
| • MENASALBAS.....                                                                     | 29        |
| • LAS NAVAS DE RICOMALILLO.....                                                       | 30        |
| • LAS MINAS DE SANTA QUITERIA.....                                                    | 31        |
| • SAN PABLO DE LOS MONTES.....                                                        | 32        |
| • ALARES.....                                                                         | 33        |
| • MEJORADA.....                                                                       | 34        |
| <b>3.1.2. Estructura de la vegetación.....</b>                                        | <b>34</b> |
| SIERRA DE SAN VICENTE.....                                                            | 34        |

|                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| • NOMBELA.....                                                                                                         | 34        |
| • BUENAVENTURA.....                                                                                                    | 35        |
| • ALMENDRAL DE LA CAÑADA.....                                                                                          | 36        |
| • HINOJOSA DE SAN VICENTE.....                                                                                         | 36        |
| VALLE DEL TAJO.....                                                                                                    | 37        |
| • ALCAUDETE DE LA JARA.....                                                                                            | 37        |
| • POLÁN.....                                                                                                           | 38        |
| • LOS NAVALMORALES.....                                                                                                | 39        |
| • MALPICA DEL TAJO.....                                                                                                | 39        |
| MONTES DE TOLEDO Y LA JARA.....                                                                                        | 40        |
| • HONTANAR.....                                                                                                        | 40        |
| • MENASALBAS.....                                                                                                      | 41        |
| • LAS NAVAS DE RICOMALILLO.....                                                                                        | 41        |
| • LAS MINAS DE SANTA QUITERIA.....                                                                                     | 42        |
| • SAN PABLO DE LOS MONTES.....                                                                                         | 43        |
| • ALARES.....                                                                                                          | 44        |
| <b>3.1.3. Fenología.....</b>                                                                                           | <b>44</b> |
| <b>3.1.3.1. Calendario floral por localidad.....</b>                                                                   | <b>44</b> |
| SIERRA DE SAN VICENTE.....                                                                                             | 45        |
| • NOMBELA.....                                                                                                         | 45        |
| • BUENAVENTURA.....                                                                                                    | 46        |
| • ALMENDRAL DE LA CAÑADA.....                                                                                          | 47        |
| • HINOJOSA DE SAN VICENTE.....                                                                                         | 48        |
| VALLE DEL TAJO.....                                                                                                    | 49        |
| • ALCAUDETE DE LA JARA.....                                                                                            | 49        |
| • POLÁN.....                                                                                                           | 50        |
| • LOS NAVALMORALES.....                                                                                                | 51        |
| • MALPICA DEL TAJO.....                                                                                                | 52        |
| MONTES DE TOLEDO Y LA JARA.....                                                                                        | 53        |
| • HONTANAR.....                                                                                                        | 53        |
| • MENASALBAS.....                                                                                                      | 54        |
| • LAS NAVAS DE RICOMALILLO.....                                                                                        | 55        |
| • LAS MINAS DE SANTA QUITERIA.....                                                                                     | 56        |
| • SAN PABLO DE LOS MONTES.....                                                                                         | 57        |
| • ALARES.....                                                                                                          | 58        |
| <b>3.1.3.2. Disponibilidad floral general .....</b>                                                                    | <b>59</b> |
| <b>3.1.3.3. Variación espacial de la disponibilidad floral.....</b>                                                    | <b>59</b> |
| <b>3.1.4. Síntesis de la composición, riqueza florística, estructura de la vegetación y disponibilidad floral.....</b> | <b>68</b> |
| <b>3.1.5. Flora de interés apícola.....</b>                                                                            | <b>73</b> |
| <b>3.2. Reconocimiento cualitativo del polen presente en la miel en cada zona estudiada.....</b>                       | <b>79</b> |
| SIERRA DE SAN VICENTE.....                                                                                             | 80        |
| • NOMBELA.....                                                                                                         | 81        |
| • BUENAVENTURA.....                                                                                                    | 81        |
| • ALMENDRAL DE LA CAÑADA.....                                                                                          | 82        |
| • HINOJOSA DE SAN VICENTE.....                                                                                         | 82        |

|                                                                                                                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| VALLE DEL TAJO.....                                                                                                                                                                                | 83         |
| • LOS NAVALMORALES .....                                                                                                                                                                           | 84         |
| • MALPICA DEL TAJO .....                                                                                                                                                                           | 84         |
| MONTES DE TOLEDO Y LA JARA.....                                                                                                                                                                    | 85         |
| • MENASALBAS.....                                                                                                                                                                                  | 86         |
| • LAS NAVAS DE RICOMALILLO.....                                                                                                                                                                    | 86         |
| • LAS MINAS DE SANTA QUITERIA.....                                                                                                                                                                 | 87         |
| • SAN PABLO DE LOS MONTES.....                                                                                                                                                                     | 87         |
| • ALARES.....                                                                                                                                                                                      | 88         |
| <b>3.3. Relación entre el polen de la miel y la flora local.....</b>                                                                                                                               | <b>88</b>  |
| <b>3.3.1. Relación entre el polen de la miel y la flora local por localidad.....</b>                                                                                                               | <b>89</b>  |
| SIERRA DE SAN VICENTE.....                                                                                                                                                                         | 89         |
| • NOMBELA.....                                                                                                                                                                                     | 89         |
| • BUENAVENTURA.....                                                                                                                                                                                | 92         |
| • ALMENDRAL DE LA CAÑADA.....                                                                                                                                                                      | 95         |
| • HINOJOSA DE SAN VICENTE.....                                                                                                                                                                     | 97         |
| VALLE DEL TAJO.....                                                                                                                                                                                | 99         |
| • LOS NAVALMORALES.....                                                                                                                                                                            | 99         |
| • MALPICA DEL TAJO.....                                                                                                                                                                            | 102        |
| MONTES DE TOLEDO Y LA JARA.....                                                                                                                                                                    | 105        |
| • MENASALBAS.....                                                                                                                                                                                  | 105        |
| • LAS NAVAS DE RICOMALILLO.....                                                                                                                                                                    | 107        |
| • LAS MINAS DE SANTA QUITERIA.....                                                                                                                                                                 | 110        |
| • SAN PABLO DE LOS MONTES.....                                                                                                                                                                     | 113        |
| • ALARES.....                                                                                                                                                                                      | 115        |
| <b>3.3.2. Síntesis de la relación entre el polen de la miel y la flora local.....</b>                                                                                                              | <b>118</b> |
| <b>3.3.3. Relación entre la riqueza florística, la cobertura vegetal y el índice de<br/>homogeneidad vegetal (IHV) de cada localidad con la riqueza polínica en las<br/>muestras de miel .....</b> | <b>119</b> |
| <b>4. Discusión y conclusiones .....</b>                                                                                                                                                           | <b>121</b> |
| <b>5. Bibliografía .....</b>                                                                                                                                                                       | <b>123</b> |
| <b>6. Glosario: nombres científicos y nombres comunes de las plantas .....</b>                                                                                                                     | <b>128</b> |
| <b>7. Anexos .....</b>                                                                                                                                                                             | <b>132</b> |
| Anexo I: Fotografías de las localidades estudiadas. Composición y estructura de la<br>vegetación y colmenas .....                                                                                  | 132        |
| Anexo II: Flora de interés apícola de la zona de estudio .....                                                                                                                                     | 158        |
| Anexo III: Fotografías del Área de Miel y Productos de la Colmena del Centro Apícola<br>Regional (Centro Agrario de Marchamalo, JCMM), en Guadalajara<br>.....                                     | 163        |

## Resumen

Dentro de las actividades agrícolas, la apicultura tiene una gran importancia en Castilla-La Mancha. En el contexto de la apicultura actual, en que las abejas están sujetas a presiones ambientales severas (enfermedades, plaguicidas, trashumancia), es crítico para los apicultores encontrar lugares para disponer las colmenas donde se pueda maximizar la producción de miel de la mejor calidad. Para ello, es fundamental que las abejas tengan alimento óptimo suficiente a una distancia accesible. Por esa razón, durante 2009 se ha muestreado la vegetación de quince localidades de la provincia de Toledo, con objeto de determinar la composición y riqueza florística, la estructura de la vegetación, la cobertura vegetal y la fenología floral alrededor de grupos de colmenas, en un radio aproximado de 500 m alrededor de éstas. Se ha identificado la flora de interés apícola presente en los muestreos. Se ha llevado a cabo un análisis melisopalinológico cualitativo, es decir, se ha determinado la proporción de polen de los diferentes tipos polínicos recolectados por *Apis mellifera*, presentes en doce muestras de miel, proporcionadas directamente por los apicultores de las localidades cuya vegetación se ha estudiado. Se ha analizado la relación entre la vegetación y el porcentaje de polen procedente de las muestras de miel, y la mediación de otras variables (latitud, grado de degradación de la vegetación) en dicha relación. De las once localidades de las que dispusimos de datos tanto de estructura y cobertura de vegetación como de los tipos polínicos presentes en las muestras de miel, son cinco (Buenaventura, Los Navalmorales, Malpica del Tajo, Las Navas de Ricomalillo y las Minas de Santa Quiteria) en las que se dan correlaciones significativas entre la disponibilidad de polen (medida como porcentaje de coberturas vegetales de leñosas) y los tipos polínicos hallados en las muestras de miel de los colmenares de dichas localidades. Esto sugiere que la distancia de pecoreo óptima debe ser algo mayor de 500 m.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*, cobertura vegetal, estructura de la vegetación, fenología floral, análisis melisopalinológicos, riqueza florística.

## **1. Introducción**

### **1.1. Planteamiento general**

La apicultura es una actividad agropecuaria fundamental en Castilla-La Mancha. Si bien la comarca apícola más ampliamente reconocida es La Alcarria, en Guadalajara-Cuenca, una parte importante de la actividad apícola castellano-manchega se lleva a cabo en los Montes de Toledo y áreas aledañas (Miranda, 2003; León et al., 2008).

El principal producto obtenido de las actividades apícolas es la miel, que junto al polen y a la cera componen las tres sustancias que tienen hoy día suficiente importancia industrial (Winston, 1987; Gould y Grant, 1988; Bernabéu et al., 2003). La miel es un agregado biológico muy complejo, cuya composición en polen y esencias varía mucho en función de la flora visitada por las abejas y de las condiciones climáticas y edafológicas del lugar donde se encuentran las colmenas (White, 1962; Bogdanov et al., 1999; Basilio et al., 2002; León et al., 2008).

En España, la apicultura actual no estrictamente familiar es básicamente trashumante (Gómez Pajuelo, 2007). Esto favorece el aprovechamiento de recursos florales variados y disponibles localmente en diferentes momentos a lo largo de la temporada (Bernabéu et al., 2003; Gómez Pajuelo, 2007), pero puede contribuir a la pérdida de la calidad de la miel por efecto de mezclas (deseadas, indeseadas o incluso inevitables, producidas por las mismas abejas) e incluso a una disminución de la eficacia productora por colmena (Dustman, 1993; Bogdanov et al., 1999; Bernabéu et al., 2003; La Serna Ramos, 2007). Entre otras razones, por ello resulta hoy día de gran interés en apicultura la caracterización y el control de calidad de mieles, de manera que puedan separarse las mieles monoflorales (en las que predomina el polen de una especie vegetal) de las multiflorales (en las que no destaca claramente el de ninguna). En este sentido, cabe mencionar que aunque es posible llevar a cabo una separación relativamente sencilla entre mieles monoflorales, la separación entre miel monofloral y multifloral puede a veces ser imprecisa y equívoca, habiéndose observado que la mínima variación climática determina la producción de un tipo u otro de miel según las condiciones del año en cuestión (Fonnegra, 1989; León et al., 2008). Por consiguiente, es necesario obtener datos más completos y comparativos sobre la contribución que

pueden producir diversas especies o variedades de plantas en la distinción de mieles florales.

Por otra parte, la trashumancia permite al apicultor elegir las zonas más óptimas para lograr los mayores beneficios, para lo cual es necesario un buen conocimiento de la flora apícola (Tepedino y Stanton, 1982; véase también Potts et al., 2003). Se sabe que las especies de plantas visitadas por las abejas son pocas si se comparan con la flora existente en la región donde se sitúan las colmenas (Kwaiser y Hendrix, 2008). La selección de los lugares de asentamiento temporal de las colmenas se realiza generalmente en función de ciertas características de las flores locales, como el color, la forma, etc., siendo fundamental la cantidad y calidad del néctar y el polen (que además son el aporte nutritivo, energético y proteico principal de las abejas) (Shawer, 1987; Fonnegra, 1989; Gómez Pajuelo, 2007). La elección de las flores por parte de las abejas depende de muchos factores (Fenster et al., 2004; González-Álvaro, 2004; La Serna Ramos, 2007), pero depende críticamente y en primer lugar de la disponibilidad floral (es decir, depende de cuáles sean las especies vegetales cuya floración coincide con el momento de recolección por parte de las abejas) (León et al., 2008).

La preferencia de las abejas por las flores de distintas especies vegetales en las zonas de interés apícola se aborda generalmente mediante estudios palinológicos (Sá-Otero et al., 2002; León et al., 2008), que se basan en el reconocimiento de cada tipo de polen presente en las muestras de miel o en las cargas de polen recolectadas por las abejas (Castaño y Fonnegra, 1981; Hidalgo Berutich y Bootello, 1990). De esta forma, y conociendo cuál es la fenología floral de las especies vegetales implicadas, se puede establecer un calendario de floraciones de éstas en los lugares de asentamiento, de manera que se pueda maximizar el aprovechamiento de los recursos florales (Wikia, 2006-2009).

El espectro de pólenes es reflejo de la flora local. La presencia de combinaciones específicas de pólenes de una región geográfica determinada confirma el origen geográfico de una miel (Castaño y Fonnegra, 1981; Sá-Otero et al., 2002; La Serna Ramos, 2007), de manera que muchas veces, para conocer el origen geográfico de la miel, se procede a la caracterización de sus tipos polínicos o de las combinaciones de



éstos, que se usan entonces como marcadores geográficos (Sá-Otero et al., 2002; Wikia, 2006-2009).

Saber qué especies de plantas mejoran la producción, la calidad de la miel y la persistencia de los aromas es, por tanto, importante. Como además el polen está adquiriendo cada vez más relevancia en la rentabilidad de la colmena como producto comercial apícola, es también fundamental saber qué especies de plantas producen más y mejor polen, y cuál es su grado de aprovechamiento potencial por parte de las abejas.

## **1.2. Objetivos**

Todas estas razones nos llevan a proponer una caracterización comparativa de la vegetación de varias zonas de interés apícola de la provincia de Toledo y del contenido en polen de la miel procedente de esas mismas zonas, de acuerdo con los siguientes objetivos:

- Identificación de la flora de cada zona estudiada (composición específica, estructura y fenología), reconociendo además la flora de interés apícola y elaborando un calendario de pólenes.
- Reconocimiento y análisis cualitativo del polen presente en la miel en cada zona estudiada.
- Relación entre el polen de la miel y la flora local, de manera que se puedan establecer hipótesis cuantitativas iniciales sobre las distancias de pecoreo en el centro de la Península Ibérica.

## **2. Material y métodos**

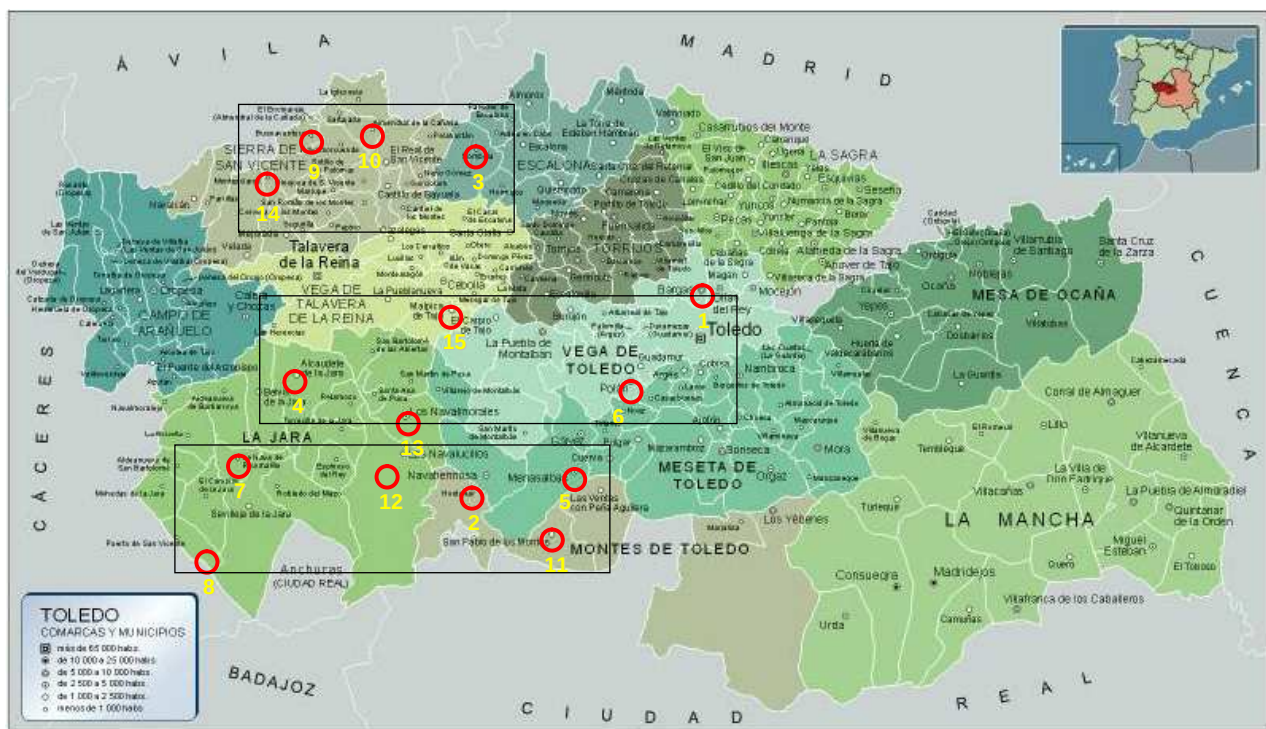
### **2.1. Áreas de estudio.**

Los lugares de recogida de muestras se sitúan en diferentes lugares de la provincia de Toledo en los que se busca obtener mieles de diferentes tipos florales. Se contactó con el área de Miel y Productos de la Colmena del Centro Apícola Regional (Centro Agrario de Marchamalo, JCMM), en Guadalajara, que es donde se ha procedido a la caracterización de las mieles de 15 localidades de la provincia de Toledo (Tabla 1). Los criterios de selección son básicamente tres: buena acogida para el estudio por parte de los productores, máxima cobertura posible del terreno (con objeto de muestrear la mayor gama posible de ambientes de la parte oriental de la provincia) y accesibilidad.

**Hontanar**  
**Nombela**  
**Minas de Santa Quiteria**  
**Las Navas de Ricomalillo**  
**Alcaudete de la Jara**  
**Polán, Finca “El Borril”**  
**Menasalbas**  
**Almendral de la Cañada**  
**Los Navalmorales**  
**Alares**  
**San Pablo de los Montes**  
**Mejorada**  
**Hinojosa de San Vicente**  
**Buenaventura**  
**Malpica del Tajo**

**Tabla 1.** Relación de las localidades de las que se ha analizado miel para obtener el perfil polínico por el área de Miel y Productos de la Colmena del Centro Apícola Regional (Centro Agrario de Marchamalo, JCMM), y que fueron visitadas para la caracterización de la flora.

En las localidades visitadas, se caracterizó la vegetación y se relacionaron los parámetros descriptivos con los resultados de los análisis polínicos efectuados en Marchamalo. Para una mejor comprensión de algunos de los parámetros medidos en cada localidad, como la disponibilidad floral, diferenciamos tres zonas según la latitud. (Figura 1).



**Figura 1.** Situación de las localidades de muestreo en la provincia de Toledo. En la **zona norte**, las localidades visitadas (3. Nombela; 9. Buenaventura; 10. Almendral de la Cañada; 14. Hinojosa de San Vicente) corresponden a la sierra de San Vicente. La **zona central** de la figura corresponde, principalmente, a la vega del Tajo (1. Bargas; 4. Alcaudete de la Jara; 6. Polán; 13. Navalmorales; 15. Malpica del Tajo). La **zona sur** corresponde a las comarcas de la Jara y de los Montes de Toledo (2. Hontanar; 5. Menasalbas; 7. Las Navas de Ricolmalillo; 8. Las Minas de Santa Quiteria; 11. San Pablo de los Montes; 12. Alares).

## 2.1. Identificación y caracterización de la flora.

Para el estudio de la flora de cada una de las localidades se realizaron, en cada una de ellas, 10 transectos lineales de 20 metros, dentro de un radio aproximado de 500 m alrededor de la colmena (el área reconocida como “perímetro de pecoreo” es de unos 2 km; Philippe, 1989), fijando un extremo de una cinta métrica de esa longitud en un punto del suelo elegido al azar y extendiéndolo en una dirección cualquiera (Canfield, 1941). Se anotó en cada uno de ellos la cobertura por especie de planta; además, se anotó la altura de la vegetación cada cinco metros (con objeto de calcular la altura media por transecto y por localidad). La vegetación muestreada es la referida a especies de plantas leñosas. En cualquier caso, tras los transectos se inspeccionaron los alrededores y se anotó la presencia de herbáceas en flor numéricamente dominantes, por su importancia apícola.

De los transectos se obtuvieron los siguientes parámetros de la vegetación, para cada localidad:

1. **Riqueza florística**, definida como número de especies leñosas diferentes;
2. **Cobertura vegetal absoluta** de cada parcela, definida como la proporción de la superficie del suelo cubierto por la proyección perpendicular de las especies vegetales leñosas;
3. **Cobertura relativa** de cada especie o, en su caso, género;
4. **Altura media** de especies leñosas que interceptaba la cinta métrica en cada uno de los intervalos de cinco metros, como ya se ha mencionado; y
5. **Homogeneidad** de la vegetación (en su caso, 1 – heterogeneidad).

La homogeneidad de la vegetación se calculó mediante un índice ideado para el caso, que relaciona el número de repeticiones de cada especie vegetal y del hueco sin especies a lo largo del transecto con la cobertura total, de acuerdo con la siguiente fórmula (IHV = Índice de homogeneidad vegetal leñosa):

$$\text{IHV} = - \frac{\text{PROMEDIO (repeticiones + cobertura lineal hueco)}}{(1 - \text{cobertura lineal total})} * 100$$

Aparte de esto, se censó la fenología floral en los metros circundantes, efectuando visitas sucesivas en las que se anotaba, para cada especie vegetal, si no tenía flores (categoría 0), si tenía algunas (menos del 10 % del total estimado visualmente; categoría 1) o si tenía muchas (más del 10 %; categoría 2). Dicha información se pasó después a gráficos (véase Resultados), con objeto de examinar la disponibilidad floral total y la disponibilidad floral máxima. A partir de los datos de fenología se estableció posteriormente también un calendario floral de 2009 para las zonas muestreadas, en el que se define que especies son las que estuvieron disponibles según la latitud y la época del año y las que tienen interés para la apicultura y, por tanto, son más susceptibles de ser visitadas por la abejas para la obtención de polen o néctar.

Se calculó, además, un índice de degradación de la vegetación, definido como el porcentaje de cobertura vegetal en el total de los 10 transectos de cada localidad entre el número de repeticiones de cada especie más el hueco.

### **2.3. Reconocimiento y análisis cualitativo del polen presente en la miel**

Se analizaron 15 muestras de miel procedentes de las colmenas de aquellas localidades en las que se estudió la vegetación. Los análisis fueron llevados a cabo en el laboratorio Miel y Productos de la Colmena del Centro Apícola Regional (Centro Agrario de Marchamalo, JCMM), en Guadalajara, por el personal de aquel centro. Se describe el procedimiento adoptado para la determinación del contenido de polen sedimentado en la miel mediante observación por método óptico. Éste está basado en el protocolo que aparece en el BOE, Orden de 12 de junio del 1986, por la que se aprueban los métodos oficiales de análisis para la miel (o análisis melisopalinológicos).

El objetivo es la identificación y conteo de los tipos polínicos presentes en la miel tras obtener su sedimento. El estudio se lleva a cabo mediante microscopía óptica. Se determinan todas las especies polínicas presentes en el sedimento de la miel, que se expresan en frecuencias relativas. Todas las especies vegetales poseen un polen que las caracteriza, con una estructura morfológica y anatómica propia, excepto algunos géneros o familias cuyas especies responden todas al mismo tipo polínico (y hay que tratarlas, pues, conjuntamente). El recuento e identificación de los granos de polen contenidos en la miel y su adscripción a una serie de categorías establecidas permite construir su espectro polínico. A partir de estos datos se puede definir el origen botánico y geográfico de la miel. Las preferencias de las abejas por uno u otro tipo de planta determinan la recogida de su polen en mayor o menor cantidad. Así, en función de los tipos polínicos encontrados, podremos determinar cómo son los recursos de interés apícola de una determinada zona geográfica.

En general, los ensayos melisopalinológicos pretenden conocer el origen botánico o origen geográfico de la muestra de miel, a través de su contenido en polen; clasificar y tipificar las diferentes mieles de una región o área geográfica; servir de apoyo al control de calidad (ya que se pueden detectar impurezas y contaminantes que

puedan aparecer por las malas prácticas del apicultor y/o conservación del producto); y detectar fraudes de las mieles propias con mieles de importación o falso etiquetado.

Los medios y reactivos necesarios para el desarrollo del ensayo son:

- Microscopio óptico
- Balanza de precisión mínima (0,01 g)
- Agitador termomagnético
- Centrífuga para 2500 rpm y tubos de 10 ml
- Placa calefactora termoregulable
- Vaso de precipitado de 50 ml
- Portaobjetos de 76 x 26 mm de borde redondeado
- Cubreobjetos de 24 x 36 mm
- Agitador mecánico de tubos
- Tubos de centrífuga de 10 ml
- Pipetas Pasteur desechables
- Placa Petri de plástico
- Pipeta automática de 10 ml
- Cartón porta-preparaciones
- Glicerina en polvo
- Glicerina líquida
- Ácido fenólico cristalizado
- Ácido sulfúrico de 96 %
- Etanol 96°

Proceso seguido durante el ensayo:

1. Preparación de reactivos:

Solución de glicero-gelatina fenificada:

Se prepara según el método de Kaiser. Se pesan 7 g de gelatina en polvo de calidad analítica en un vaso de precipitados de 250 ml con unos 70 ml de agua destilada. Se deja reposar un mínimo de 2 horas para permitir el hinchamiento de la gelatina.

Llevar a un agitador termomagnético regulado a 36° C, y en agitación añadir 50 ml de glicerina bidestilada líquida y 0,50 g de ácido fénico cristalizado. Se mantendrá en agitación a la temperatura indicada durante 15 minutos.

Sin que se enfríe la solución, se preparan las placas Petri, con un espesor de capa de 3 mm, dejando una rendija abierta para que no se condense el agua en la tapa. Cuando están frías se tapan con parafilm para su posterior utilización. La duración aproximada es de 6 meses en nevera.

#### Agua acidulada:

Se añaden 5 ml de ácido sulfúrico a un matraz aforado de 100 ml al que previamente hemos añadido algo más de la mitad de agua destilada. Después se enrasa y agita. La solución es válida al menos durante 6 meses.

#### 2. Preparación de la placa para la lectura:

Existen granos de polen frágiles, por lo que se cuidará de los movimientos bruscos en general. Los portas y cubres necesarios se ponen sobre la placa calefactora regulada a unos 40° C, una vez limpios y enumerados.

En un vaso de precipitados de 50 ml se pesan aproximadamente 5g de miel previamente homogeneizada. Se agregan 10 ml de agua acidulada con la pipeta y se disuelve la mezcla con ayuda del termoagitador a temperatura moderada no superior a los 40° C y en agitación constante y moderada. Los vasos se colocarán de uno en uno para evitar la rotura de los granos de polen. A continuación, se transvasa la disolución a un tubo de centrífuga de 10 ml con fondo graduado y numerado.

Los tubos son centrifugados a 2.000 rpm durante 10 minutos; después, se succiona el sobrenadante.

Se vuelven a añadir 10 ml de agua destilada y se vuelve a centrifugar según el mismo proceso anterior. El sobrenadante es nuevamente succionado. A continuación, agitar con la ayuda del agitador mecánico hasta apreciar visualmente la completa dispersión del sedimento.

Después de disuelto el sedimento en el agitador termomagnético, se vierte el contenido de los tubos en el cubreobjetos, para hacer una recuperación de los restos de polen que pudieran haber quedado en el lado de vertido del tubo. Se añaden un par de gotas de agua destilada a cada tubo y se vierte el contenido nuevamente sobre el cubreobjetos correspondiente.

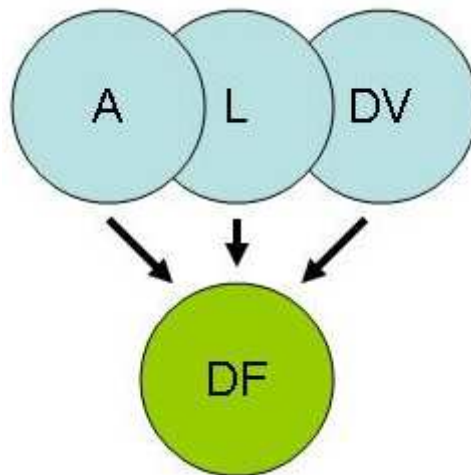
Se espera hasta que la muestra de miel quede sin agua y se coloca una cantidad adecuada de glicero-gelatina cortada en tiras sobre los portas. A continuación se coloca el cubre encima del portaobjetos ya con la glicero-gelatina fenificada disuelta por el calor.

Dejar boca arriba la preparación en reposo durante unos 30 minutos sobre el cartón porta preparaciones. Transcurrido este tiempo, dar la vuelta a la preparación para que quede boca abajo. Todas las preparaciones se dejan así durante toda la noche, para que la capa de gelatina se reduzca a lo mínimo posible y los granos de polen no aparezcan en diversos planos. Después se sellan los bordes de las preparaciones con laca de uñas.

## **2.4. Análisis estadísticos**

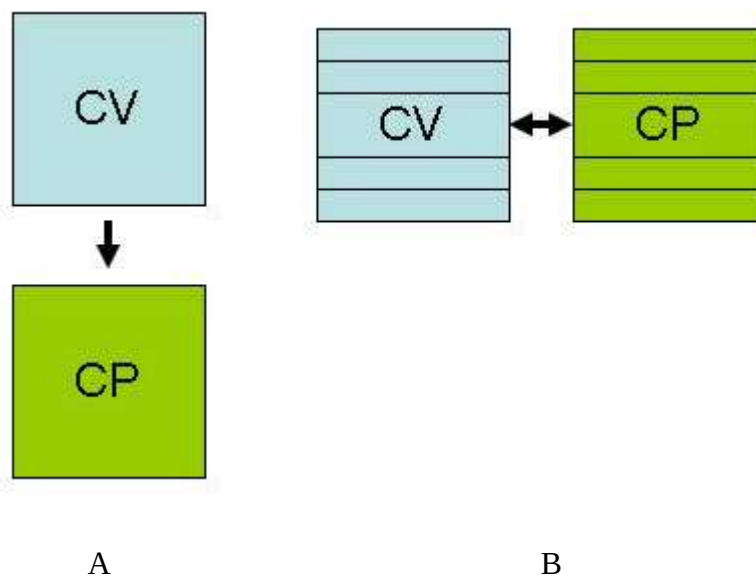
Los cálculos más elementales (por ejemplo, los índices de homogeneidad de la vegetación, la cobertura o la disponibilidad floral) se han llevado a cabo con Microsoft Excel ©. Los efectos de altitud, latitud y degradación de la vegetación sobre la disponibilidad floral se examinaron mediante regresiones lineales múltiples, dada la naturaleza continua de todas las variables (Zar, 1999).





**Fig. 2.** Esquema de la regresión lineal múltiple para examinar el efecto de altitud (A), latitud (L) y degradación de la vegetación (DV) sobre la disponibilidad floral (DF).

La relación entre las coberturas vegetales y los contenidos polínicos se examinó tanto mediante regresiones simples no paramétricas (de Spearman, para analizar globalmente la relación en cada localidad entre el grado de cobertura por leñosas y la cantidad de polen de leñosas en la miel) como mediante pruebas apareadas de Z de Wilcoxon (para analizar la relación en cada localidad entre el grado de cobertura de cada especie de leñosa y la cantidad de polen de su especie de leñosa correspondiente en la miel).



**Fig. 3.** A. Esquema de la regresión lineal simple para examinar el efecto de la cobertura vegetal (CV) y la cantidad de polen (CP). B. Esquema de la prueba Z de Wilcoxon para examinar el efecto de la cobertura de cada especie vegetal sobre la cantidad de polen de su especie (o tipo polínico) correspondiente.

También se examinó la relación entre riqueza florística, cobertura vegetal, homogeneidad de la estructura vegetal y riqueza polínica (número de tipos polínicos por miel). En principio, se intentó un análisis de regresión múltiple por pasos hacia delante, que no dio resultado positivo (plausiblemente por una colinealidad muy alta). Por lo tanto, se evaluó el efecto de cada independiente (riqueza florística, cobertura vegetal y homogeneidad de la estructura vegetal) sobre la dependiente (riqueza polínica) por separado mediante regresiones lineales simples paramétricas (de Pearson).

Todos los análisis se llevaron a cabo mediante Statistica 6.0; StatSoft, 2003.

### 3. Resultados

#### 3.1. Caracterización de la flora

##### 3.1.1. Composición y riqueza específica

Se relacionan, a continuación, las especies vegetales, fundamentalmente leñosas, presentes en cada una de las localidades muestreadas, y lo abundante que resulta cada una de ellas respecto al total.

#### SIERRA DE SAN VICENTE

#### NOMBELA

| Composición florística        | %            |
|-------------------------------|--------------|
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 4,61         |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 0,24         |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 22,84        |
| <i>Pyrus bourgeana</i>        | 3,51         |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 21,13        |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>    | 0,62         |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 2,90         |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 1,80         |
| <b>hueco</b>                  | <b>42,36</b> |

Otras especies encontradas por los alrededores:

*Cytisus scoparius*  
*Salix sp*  
*Crataegus monogyna*  
*Echium sp.*  
*Leontodon longirostris*  
*Hypochaeris glabra*  
*Chamaemelum mixtum*

Tabla 2: Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa

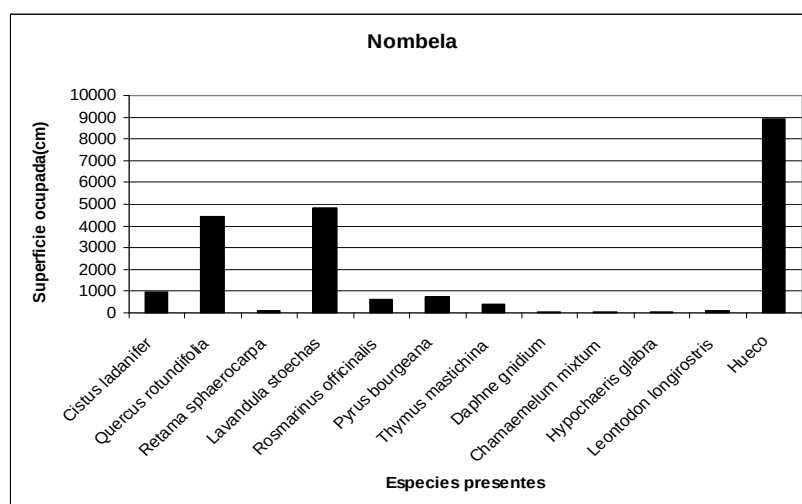


Fig. 4: Especies presentes y cobertura lineal ocupada

De los 21.060 cm de cobertura lineal, corresponde a vegetación el 57,64% de la superficie total muestreada, es decir 12.140 cm. El 42,36% restante corresponde a hueco. Además, el número de repeticiones es elevado para los huecos, puesto que aparecieron un total de 38 veces.

Se muestrearon 8 especies vegetales leñosas, entre las que destacan por su abundancia *Lavandula stoechas* y *Quercus rotundifolia*, con una superficie ocupada de 4.810 cm y 4.450 cm, respectivamente. Fueron observadas otras 7 especies, de entre las cuales 3 leñosas (*Cytisus scoparius*, *Salix sp* y *Crataegus monogyna*) no fueron muestreadas por estar en otra finca contigua a la cual no teníamos acceso. Las otras 4 son herbáceas que se considerarán si presentan trazas en el análisis de la miel de esta localidad.

### BUENAVENTURA

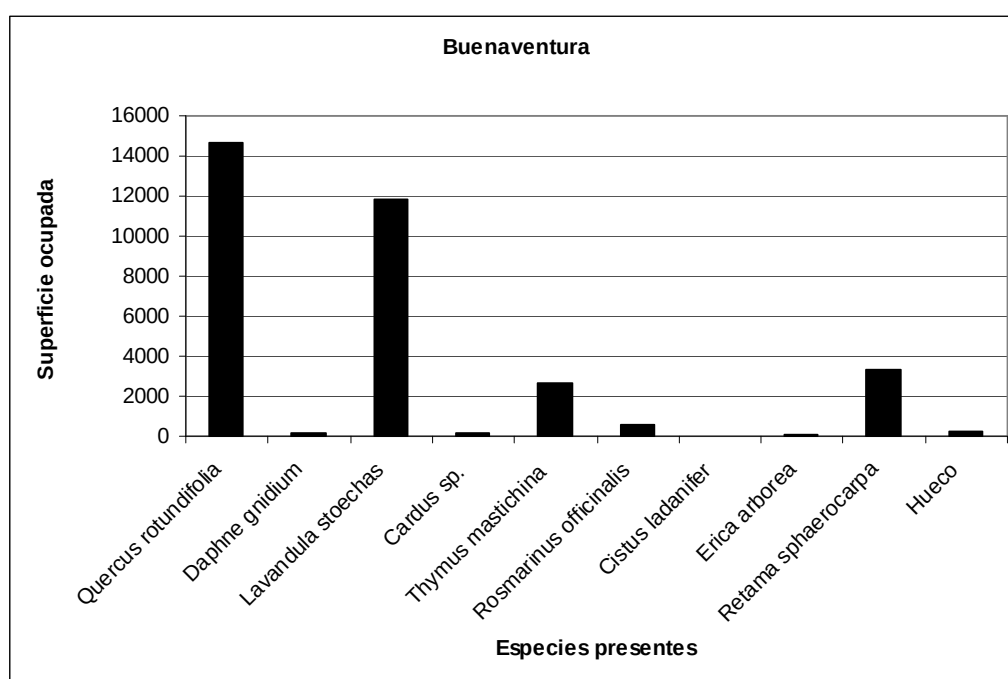
| Composición florística        | %     |
|-------------------------------|-------|
| <i>Carduus sp.</i>            | 0,56  |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 0,09  |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 0,41  |
| <i>Erica arborea</i>          | 0,35  |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 34,92 |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 43,36 |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>    | 9,95  |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 1,68  |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 7,88  |
| <b>hueco</b>                  | 0,80  |

Otras especies encontradas:

*Echium spp.*

*Fraxinus angustifolia*

**Tabla 3:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 5:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

Prácticamente toda la superficie muestreada corresponde a cubierta vegetal. De los 33.880 cm de cobertura lineal, corresponde a la vegetación, en esta localidad, el 99,2%, es decir, 33.610 cm. Las especies que más superficie ocupan, con 14.690 cm y 11.830 cm, son *Quercus rotundifolia* y *Lavandula stoechas*, respectivamente. Le siguen *Retama sphaerocarpa* y *Thymus mastichina*.

Aparecen 2 especies más, fuera del ámbito de los transectos: *Fraxinus angustifolia* y *Echium spp.*, por ser una herbácea.

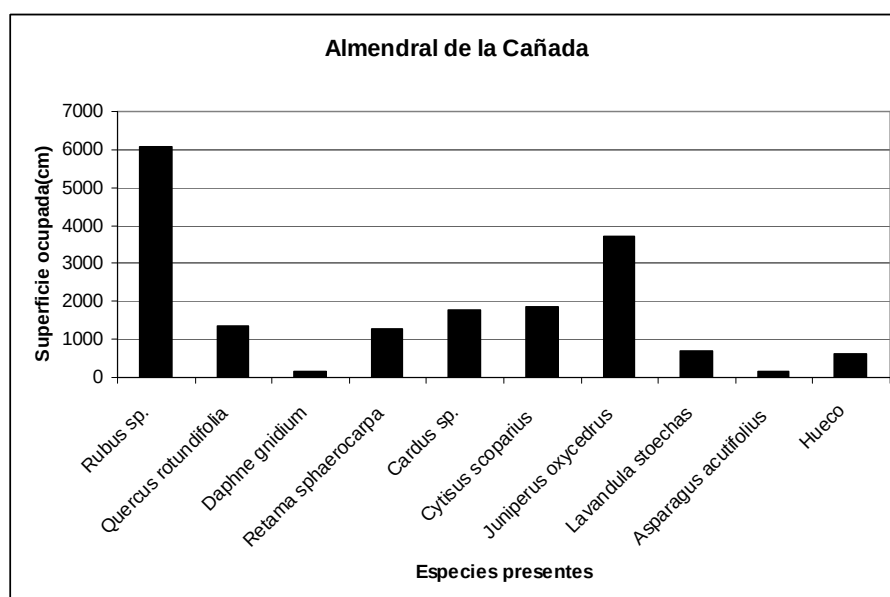
#### ALMENDRAL DE LA CAÑADA

| Composición florística       | %     |
|------------------------------|-------|
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 0,47  |
| <i>Carduus sp.</i>           | 5,93  |
| <i>Cytisus scoparius</i>     | 6,19  |
| <i>Daphne gnidium</i>        | 0,47  |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>   | 12,49 |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | 2,34  |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 45,16 |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 4,32  |
| <i>Rubus sp.</i>             | 20,32 |
| <i>Smilax aspera</i>         | 0,23  |
| <b>hueco</b>                 | 2,08  |

Otras especies encontradas:

*Echium spp.*

**Tabla 4:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 6:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

Del total de superficie muestreada, el 97,9% corresponde a vegetación frente al 2% que corresponde a suelo sin cubierta vegetal. De 29.870 cm de cobertura lineal muestreada, 29.250 cm corresponden a vegetación. Al hueco le corresponden 62 cm de cobertura lineal.

De las 10 especies de plantas leñosas presentes en esta localidad, la más abundante es *Quercus rotundifolia*, seguida de *Rubus sp.* y de *Juniperus oxycedrus*. También estaba presente el género *Echium spp.*

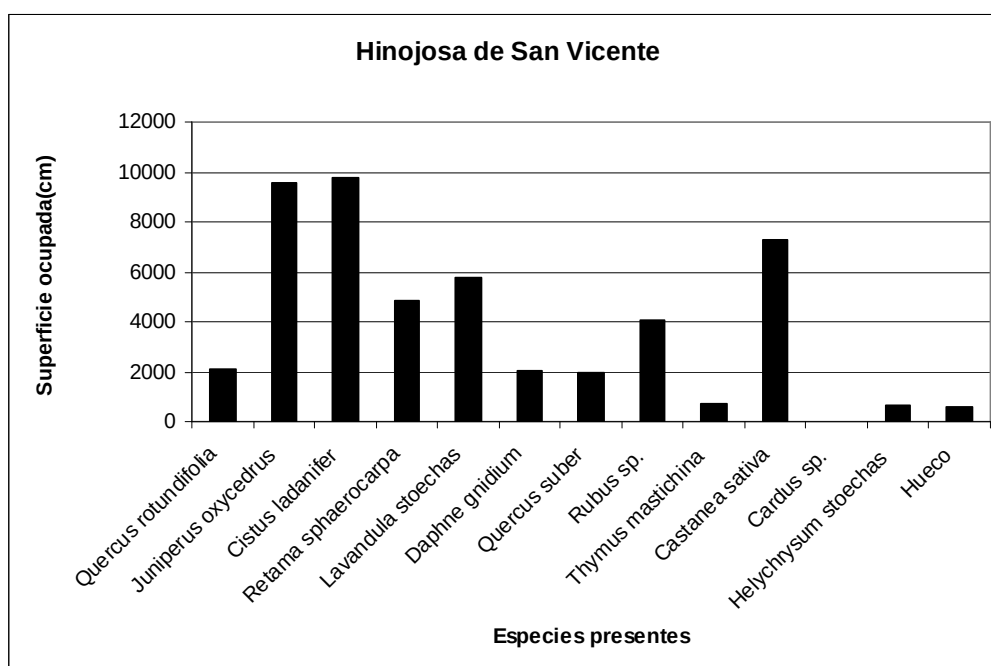
### HINOJOSA DE SAN VICENTE

| Composición florística      | %     |
|-----------------------------|-------|
| <i>Castanea sativa</i>      | 14,74 |
| <i>Carduus sp.</i>          | 0,05  |
| <i>Cistus ladanifer</i>     | 19,76 |
| <i>Daphne gnidium</i>       | 4,17  |
| <i>Helychrysum stoechas</i> | 1,31  |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>  | 19,31 |
| <i>Lavandula stoechas</i>   | 11,71 |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 4,25  |
| <i>Quercus suber</i>        | 4,04  |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>  | 9,75  |
| <i>Rubus sp.</i>            | 8,27  |
| <i>Thymus mastichina</i>    | 1,44  |
| <b>Hueco</b>                | 1,3   |

Otras especies encontradas:

*Echium spp.*

**Tabla 5:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 7:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

En esta localidad, de total muestreado, el 98,7% correspondía a cubierta vegetal. De 49.455 cm de cobertura lineal, corresponden a superficie cubierta de vegetación, 48.855 cm. La superficie ocupada por hueco es pequeña, representando un 1,2% del total de la superficie muestreada.

Se censaron 12 especies diferentes de leñosas, entre las que destacan por su mayor abundancia *Juniperus oxycedrus*, *Cistus ladanifer*, *Castanea sativa* y *Lavandula stoechas*.

Estaba presente el género *Echium spp.*, como herbácea predominante.

### VALLE DEL TAJO

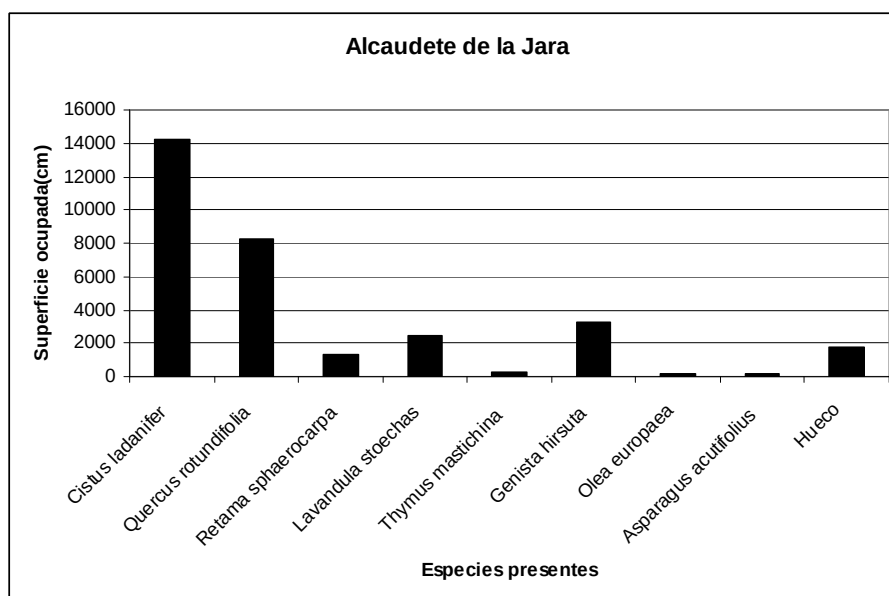
### ALCAUDETE DE LA JARA

| Composición florística       | %     |
|------------------------------|-------|
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 0,66  |
| <i>Cistus ladanifer</i>      | 44,58 |
| <i>Genista hirsuta</i>       | 10,05 |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | 7,81  |
| <i>Olea europaea</i>         | 0,66  |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 25,85 |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 4,09  |
| <i>Thymus mastichina</i>     | 0,91  |
| <b>hueco</b>                 | 5,40  |

Otras especies encontradas:

*Echium spp.*  
*Silene scabriflora*  
*Vicia villosa*  
*Hypochaeris glabra*  
*Chamaemelum mixtum*

**Tabla 6:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 8:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

En esta localidad se encontró que el 94,5% de la superficie muestreada estaba cubierta por vegetación. En el total de superficie muestreada, medimos un total de 32.030 cm de cobertura lineal; 30.300 cm corresponden a vegetación, mientras que a superficie de hueco le corresponden 1.730 cm, es decir, un 5,4% de la superficie muestreada.

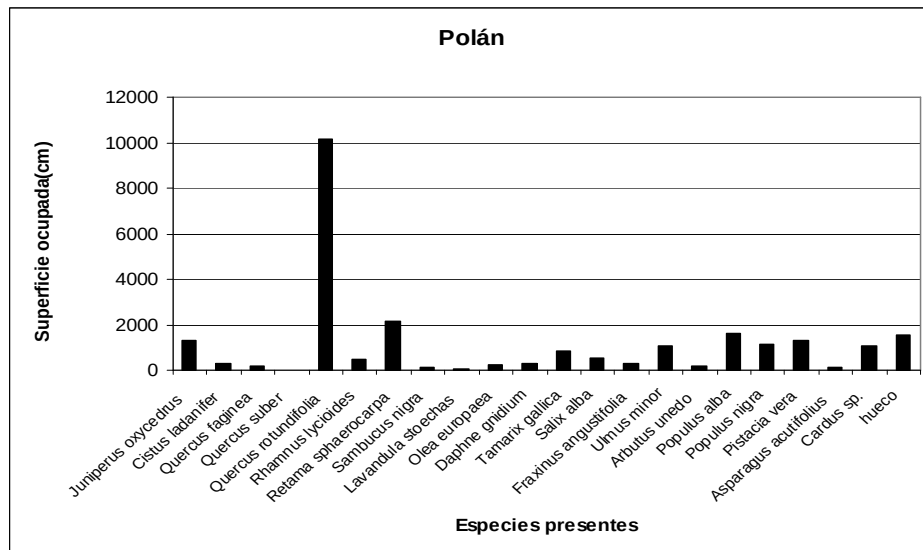
Las especies que más cobertura tienen en esta localidad son *Cistus ladanifer*, *Quercus rotundifolia* y *Genista hirsuta*, les siguen *Lavandula stoechas* y *Retama sphaerocarpa*. Estaban presentes 5 especies de herbáceas.

## POLÁN

| Composición florística       | %     |
|------------------------------|-------|
| <i>Arbutus unedo</i>         | 0,72  |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 0,40  |
| <i>Carduus sp.</i>           | 4,28  |
| <i>Cistus ladanifer</i>      | 1,16  |
| <i>Daphne gnidium</i>        | 1,08  |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> | 1,12  |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>   | 5,24  |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | 0,28  |
| <i>Olea europaea</i>         | 0,92  |
| <i>Pistacia vera</i>         | 5,32  |
| <i>Populus alba</i>          | 6,48  |
| <i>Populus nigra</i>         | 4,64  |
| <i>Quercus faginea</i>       | 0,80  |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 40,49 |
| <i>Quercus suber</i>         | 0,08  |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 8,56  |
| <i>Rhamnus lycioides</i>     | 1,88  |
| <i>Salix alba</i>            | 2,04  |
| <i>Sambucus nigra</i>        | 0,44  |
| <i>Tamarix gallica</i>       | 3,36  |
| <i>Ulmus minor</i>           | 4,40  |
| <b>hueco</b>                 | 6,28  |

**Tabla 7:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa





**Fig. 9:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

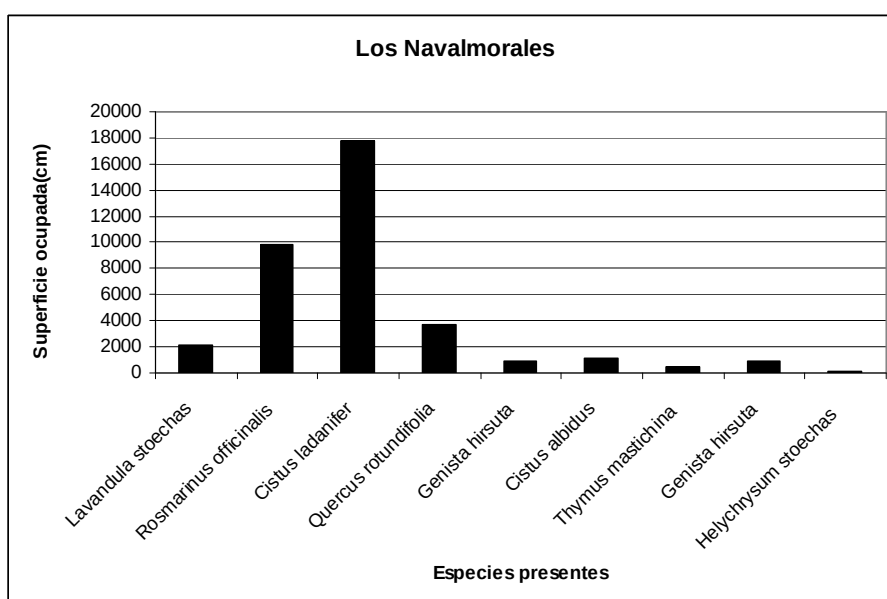
Dado que el muestreo fue realizado en la finca El Borril, no sorprende, en relación con el resto de localidades visitadas, el elevado número de especies presentes y el alto porcentaje que representa la vegetación muestreada, 93,7%, es decir, 23.421 cm, frente a un 6,3% de hueco.

En la superficie muestreada, la especie más representativa es *Quercus rotundifolia*, le siguen *Retama sphaerocarpa*, *Populus alba*, *Pistacia vera*, *Juniperus oxycedrus*, *Ulmus minor* y *Carduus sp.* de las cuales la cuarta es cultivada.

## LOS NAVALMORALES

| Composición florística        | %     |
|-------------------------------|-------|
| <i>Cistus albidus</i>         | 3,07  |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 49,48 |
| <i>Genista hirsuta</i>        | 2,34  |
| <i>Helychrysum stoechas</i>   | 0,28  |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 5,83  |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 10,40 |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 27,38 |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 1,23  |

**Tabla 8:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 10:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

De la cobertura lineal muestreada, 35.870 cm, le corresponde a la vegetación, un 100 %.

De entre las 8 especies vegetales leñosas que se encontraron, es *Cistus ladanifer* la que representa casi el 50% de la vegetación total, siendo también bastante representativas *Rosmarinus officinalis* y *Quercus rotundifolia*.

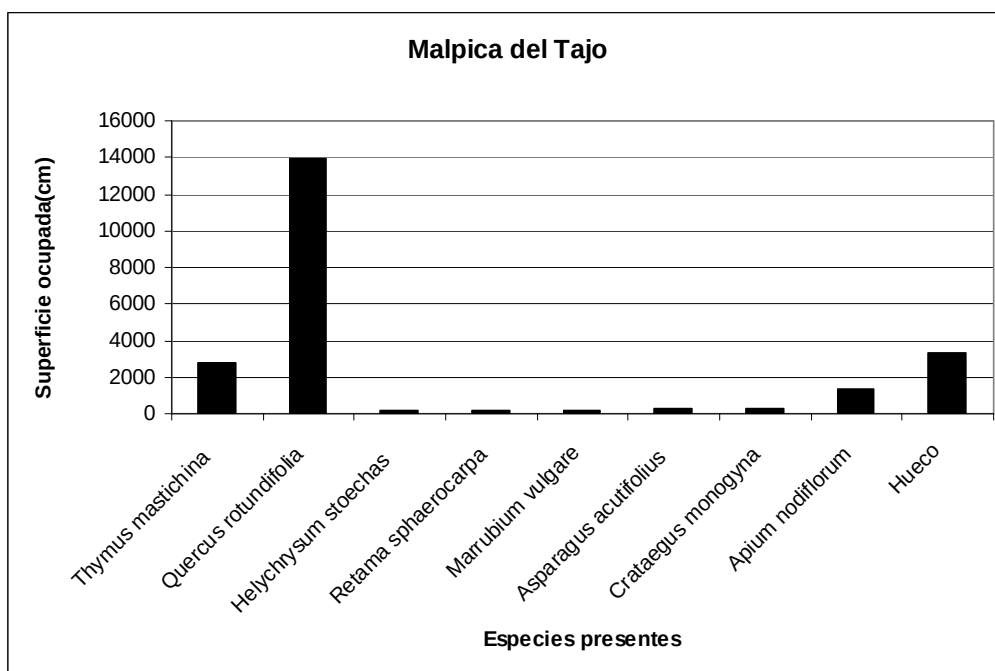
### MALPICA DEL TAJO

| Composición florística       | %     |
|------------------------------|-------|
| <i>Apium nodiflorum</i>      | 6,19  |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 1,25  |
| <i>Crataegus monogyna</i>    | 1,02  |
| <i>Helychrysum stoechas</i>  | 0,62  |
| <i>Marrubium vulgare</i>     | 0,98  |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 61,92 |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 0,76  |
| <i>Thymus mastichina</i>     | 12,43 |
| <b>Hueco</b>                 | 14    |

Otras especies encontradas:

*Echium spp.*  
*Medicago sativa*  
*Helianthus annuus*  
*Prunus dulcis*  
*Zea mays*

**Tabla 9:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 11:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

De los 22.450 cm de cobertura lineal muestreados, el 85% está representado por vegetación, es decir, 19.120 cm, frente al 14,8% de huecos, con 3.330 cm de cobertura lineal.

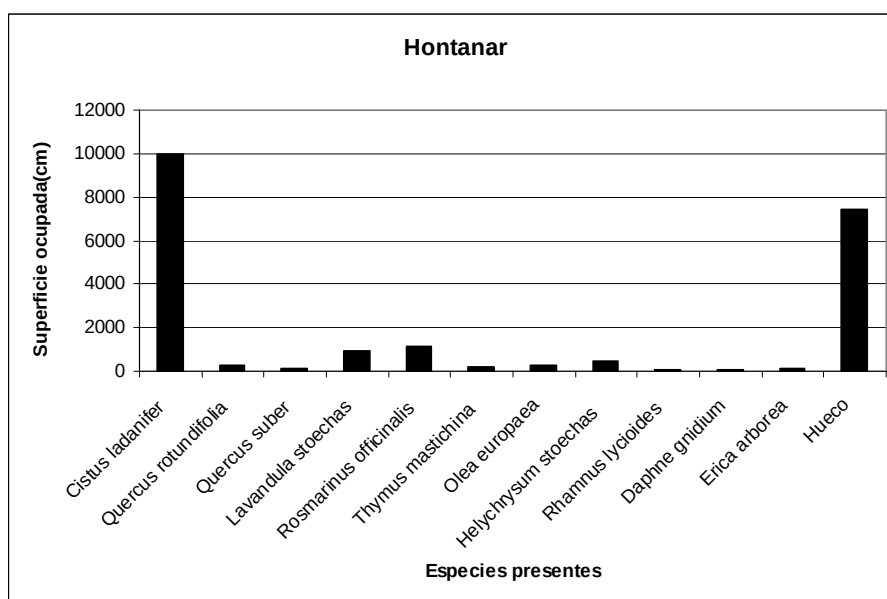
La especie más representativa es *Quercus rotundifolia* ocupando más de la mitad de la superficie, le acompañan *Thymus mastichina* y *Apium nodiflorum*, fundamentalmente. Cerca de la localización de la colmena había cultivos de importante extensión de *Zea mays* y *Medicago sativa*, también había plantación de *Prunus dulcis* y *Helianthus annuus*. *Echium spp.* es una herbácea que puede estar presente en los análisis de las mieles por su presencia destacada en esta localidad.

## MONTES DE TOLEDO Y LA JARA

### HONTANAR

| Composición florística        | %            |
|-------------------------------|--------------|
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 47,20        |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 0,24         |
| <i>Erica arborea</i>          | 0,52         |
| <i>Helychrysum stoechas</i>   | 2,36         |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 4,57         |
| <i>Olea europaea</i>          | 1,41         |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 1,13         |
| <i>Quercus suber</i>          | 0,61         |
| <i>Rhamnus lycioides</i>      | 0,47         |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 5,51         |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 0,94         |
| <b>hueco</b>                  | <b>35,04</b> |

**Tabla 10:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 12:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

El porcentaje ocupado por vegetación es de 64,9%, con 13.790 cm, frente al de hueco que es de 35,1%, con 7.440 cm. La cobertura lineal muestreada es de 21.230 cm.

Se encontraron 11 especies vegetales diferentes. La especie más representativa es *Cistus ladanifer*, le siguen *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula stoechas* y *Helychrysum stoechas*. La vegetación leñosa es, pues, arbustiva.

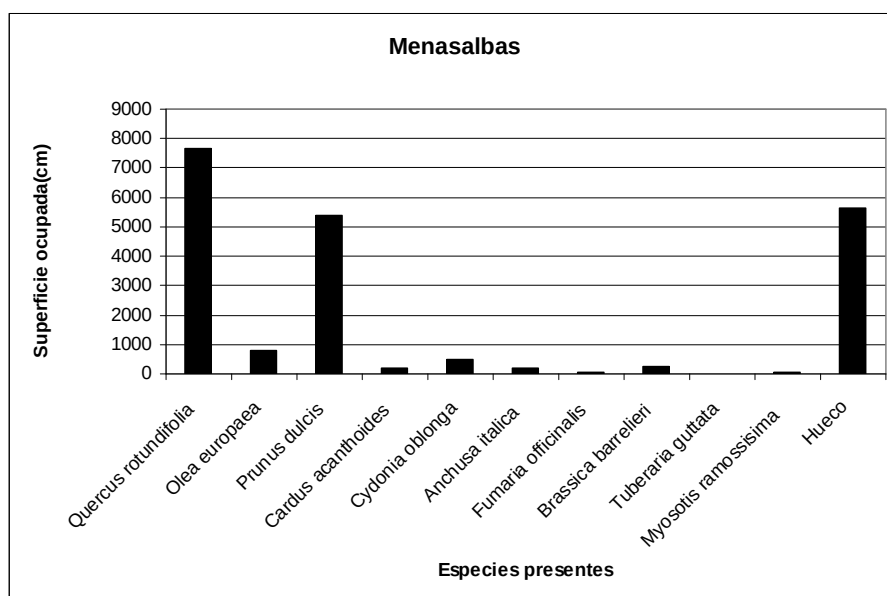
## MENASALBAS

| Composición florística      | %     |
|-----------------------------|-------|
| <i>Carduus acanthoides</i>  | 0,89  |
| <i>Cydonia oblonga</i>      | 2,38  |
| <i>Olea europaea</i>        | 3,96  |
| <i>Prunus dulcis</i>        | 26,66 |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 38,06 |
| <b>hueco</b>                | 28,05 |

Otras especies encontradas:

*Echium* spp.  
*Myosotis ramossisima*  
*Tuberaria guttata*  
*Brassica barrelieri*  
*Fumaria officinalis*  
*Anchusa italica*

**Tabla 11:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 13:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

El porcentaje ocupado por la vegetación muestreada es del 72%, con 14.520 cm, frente al 28% de hueco (5.660 cm). La cobertura lineal muestreada es de 20.180 cm. En esta localidad se encontraron representadas 5 especies leñosas. Las especies mas representativas son *Quercus rotundifolia* y *Prunus dulcis*.

Se encontraron, además, 6 especies de plantas herbáceas.

## LAS NAVAS DE RICOMALILLO

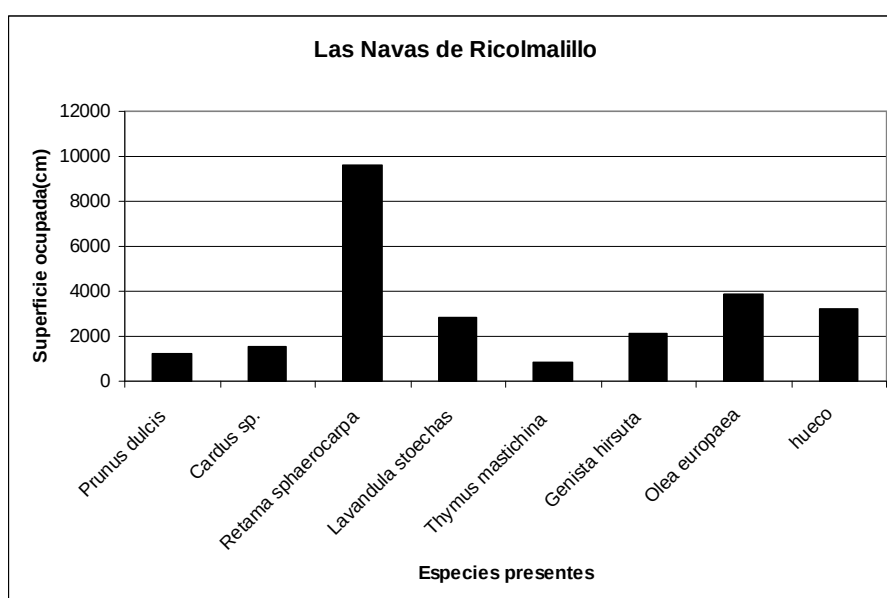
| Composición florística     | %     |
|----------------------------|-------|
| <i>Carduus sp.</i>         | 6,10  |
| <i>Genista hirsuta</i>     | 8,36  |
| <i>Lavandula stoechas</i>  | 11,29 |
| <i>Olea europaea</i>       | 15,21 |
| <i>Prunus dulcis</i>       | 4,79  |
| <i>Retama sphaerocarpa</i> | 38,11 |
| <i>Thymus mastichina</i>   | 3,41  |
| <b>hueco</b>               | 12,72 |

Otras especies encontradas:

*Echium vulgare*

*Anchusa azurea*

**Tabla 12:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 14:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

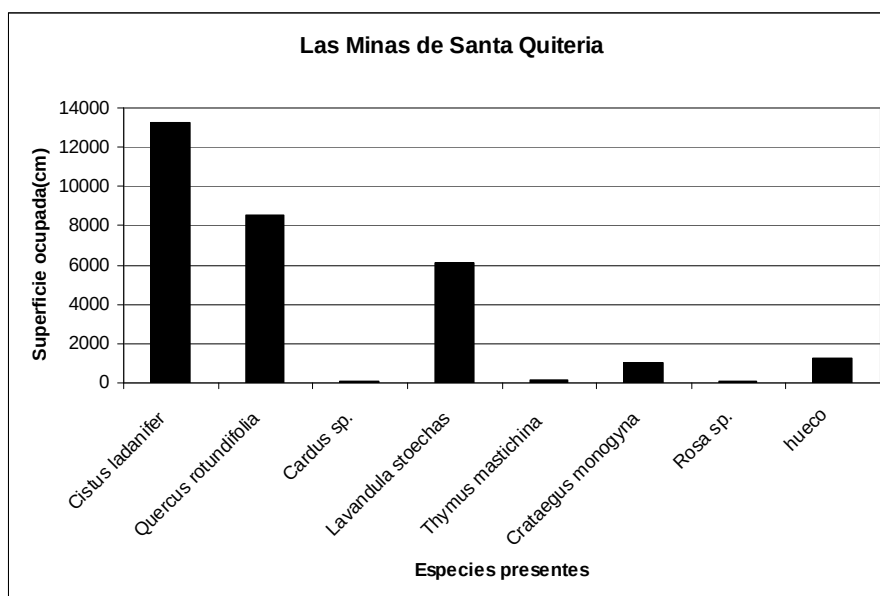
El 87% de la cobertura lineal corresponde a la vegetación muestreada, con 22.030 cm, frente al 12,7% de hueco, con 3.210 cm. El total de cobertura lineal muestreada es de 25.240 cm.

En esta localidad se muestrearon 7 especies leñosas diferentes. Las especies más representativas son *Retama sphaerocarpa*, seguida de *Olea europaea*, *Lavandula stoechas* y *Genista hirsuta*. Estaban presentes 2 especies de herbáceas.

## LAS MINAS DE SANTA QUITERIA

| Composición florística      | %     |
|-----------------------------|-------|
| <i>Carduus sp.</i>          | 0,20  |
| <i>Cistus ladanifer</i>     | 43,44 |
| <i>Crataegus monogyna</i>   | 3,43  |
| <i>Lavandula stoechas</i>   | 20,07 |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 28,05 |
| <i>Rosa sp.</i>             | 0,36  |
| <i>Thymus mastichina</i>    | 0,43  |
| <b>hueco</b>                | 4,02  |

**Tabla 13:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 15:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

El porcentaje correspondiente a la vegetación es del 96% con 29.356 cm, frente al 4% de hueco con 1.230 cm. La cobertura lineal muestreada es de 30.586 cm.

De las 7 especies muestreadas, la especie más representativa es *Cistus ladanifer*; le siguen *Quercus rotundifolia* y *Lavandula stoechas*.

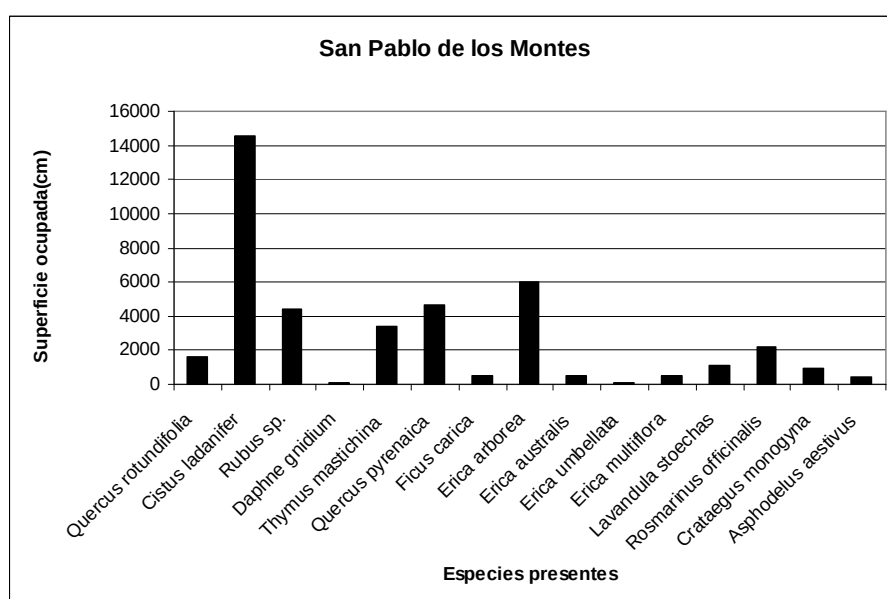
## SAN PABLO DE LOS MONTES

| Composición florística        | %     |
|-------------------------------|-------|
| <i>Asphodelus aestivus</i>    | 1,00  |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 35,59 |
| <i>Crataegus monogyna</i>     | 2,22  |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 0,12  |
| <i>Erica arborea</i>          | 14,78 |
| <i>Erica australis</i>        | 1,25  |
| <i>Erica multiflora</i>       | 1,25  |
| <i>Erica umbellata</i>        | 0,15  |
| <i>Ficus carica</i>           | 1,15  |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 2,78  |
| <i>Quercus pyrenaica</i>      | 11,46 |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 3,83  |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 5,40  |
| <i>Rubus sp.</i>              | 10,82 |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 8,21  |

Otras especies encontradas:

*Juglans regia*

**Tabla 14:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 16:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

El porcentaje correspondiente a la vegetación muestreada es de 91,79% con 37.580cm, frente al correspondiente al hueco que es del 8,2%, con 3.360 cm.

La riqueza florística de esta localidad es de 15 especies de leñosas. La especie más representativa es *Cistus ladanifer*, y le siguen, en importancia por su mayor presencia, *Erica*



arborea, *Quercus pyrenaica*, *Rubus sp.* y *Thymus mastichina*. Se observó, además, la presencia de *Juglans regia*.

## ALARES

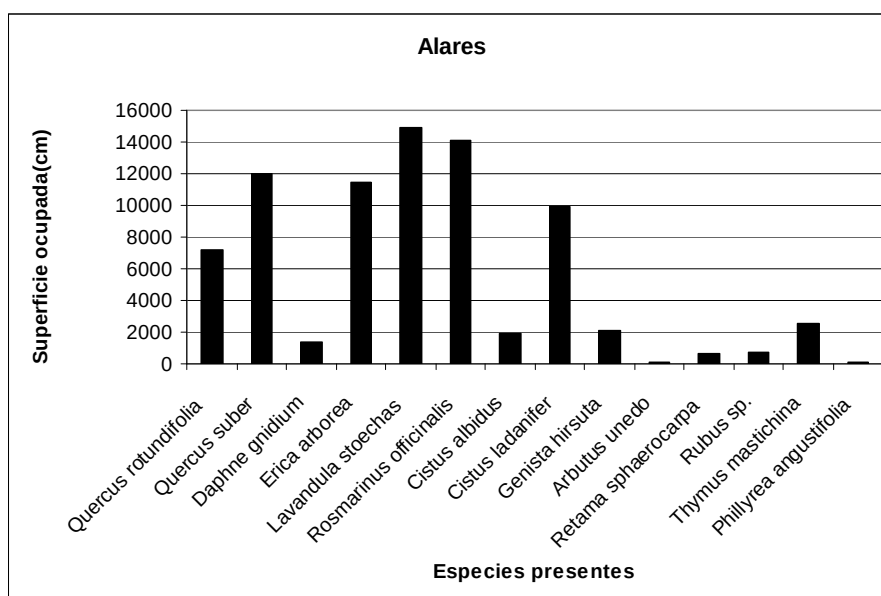
| Composición florística        | %     |
|-------------------------------|-------|
| <i>Arbutus unedo</i>          | 0,13  |
| <i>Cistus albidus</i>         | 2,47  |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 12,52 |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 1,75  |
| <i>Erica arborea</i>          | 14,49 |
| <i>Genista hirsuta</i>        | 2,61  |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 18,91 |
| <i>Phillyrea angustifolia</i> | 0,06  |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 9,05  |
| <i>Quercus suber</i>          | 15,19 |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>    | 0,84  |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 17,81 |
| <i>Rubus sp.</i>              | 0,92  |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 3,25  |

Otras especies encontradas:

*Helianthus annuus*

*Eucalyptus camaldulensis*

**Tabla 15:** Riqueza florística y porcentajes de cobertura relativa



**Fig. 17:** Especies presentes y cobertura lineal ocupada

El porcentaje correspondiente a la vegetación muestreada es del 96,7% con 76.435 cm de cobertura lineal, frente al 3,2% de hueco con 2.570 cm. La cobertura lineal muestreada es de 79.005 cm.

De las 14 especies muestreadas en esta localidad, las más representativas son *Lavandula stoechas*, *Rosmarinus officinalis*, *Quercus suber*, *Erica arborea*, *Cistus ladanifer* y *Quercus*

*rotundifolia*. Cerca de la localización de la colmena había plantaciones de *Helianthus annuus* y *Eucalyptus camaldulensis*, que podrían aparecer en los pólenes.

## MEJORADA

Debido al uso ganadero del suelo en la zona donde se encontraba el colmenar en esta localidad, acompañado del abandono del colmenar y de la época desfavorable de muestreo, no se encontró vegetación que pudiese ser muestreada; la mayor parte de la superficie era suelo desnudo.

La especies que están presentes en fincas aledañas y que pueden ser aprovechadas por las abejas durante la época de pecoreo son *Quercus rotundifolia*, *Carduus sp.*, *Rubus sp.*, *Retama sphaerocarpa*, *Lavandula stoechas*, *Cistus ladanifer*, *Populus alba*, *Thymus mastichina*, *Anchusa italica*, *Fumaria officinalis*, *Brassica barrelieri*, *Tuberaria guttata*, *Myosotis ramosissima* y *Echium spp.*.

### 3.1.2. Estructura de la vegetación

#### SIERRA DE SAN VICENTE

## NOMBELA

| Composición florística        | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|-------------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 970                   | 4,606  | 7            | 1,617     |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 50                    | 0,237  | 1            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 4.810                 | 22,840 | 27           |           |
| <i>Pyrus bourgeana</i>        | 740                   | 3,514  | 4            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 4.450                 | 21,130 | 7            |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>    | 130                   | 0,617  | 1            |           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 610                   | 2,896  | 3            |           |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 380                   | 1,804  | 8            |           |
| <b>Hueco</b>                  | 8.920                 | 42,355 | 38           |           |
|                               | <b>21.060</b>         | 57,645 |              |           |

**Tabla 16:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

Como se vio en el apartado anterior, la superficie ocupada por hueco es del 42,3 %. La colmena en esta localidad se encuentra en un monte adehesado con una cubierta de matorral de jara, cantueso y romero, fundamentalmente (Anexo I, fotografías 1, 2 y 3).

El número de repeticiones indica la heterogeneidad estructural de la superficie muestreada. Un número de repeticiones elevado indica una estructura más heterogénea, mientras que pocos huecos o ninguno indican una estructura más densa y homogénea.

El índice de homogeneidad de la vegetación (IHV = 4239,043), muy alto, indica que en Nombela, frente a otras localidades (tabla 52), la riqueza específica es baja y hay gran cantidad de vacío.

#### BUENAVENTURA

| Composición florística        | Cobertura lineal (cm) | %                 | Repeticiones | Altura(m) |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------|
| <i>Carduus sp.</i>            | 190                   | 0,561             | 3            | 3,730     |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 30                    | 0,089             | 1            |           |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 140                   | 0,413             | 1            |           |
| <i>Erica arborea</i>          | 120                   | 0,354             | 1            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 11.830                | 34,917            | 25           |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 14.690                | 43,359            | 13           |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>    | 3.370                 | 9,947             | 17           |           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 570                   | 1,682             | 6            |           |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 2.670                 | 7,881             | 25           |           |
| <b>Hueco</b>                  | 270                   | 0,797             | 3            |           |
|                               | <b>33.880</b>         | <b>99,2030697</b> |              |           |

**Tabla 17:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

La superficie ocupada por hueco es pequeña y se repite un número elevado de veces, esto indica que había espacios muy pequeños sin vegetación (Anexo I, fotografías 4 y 5).

El índice de homogeneidad para Buenaventura (IHV = 80,581) es relativamente bajo, lo que indica que la vegetación en esta localidad es diversa además de abundante (99% de cobertura vegetal).

### ALMENDRAL DE LA CAÑADA

| Composición florística       | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|------------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 140                   | 0,469  | 1            | 4,07      |
| <i>Carduus sp.</i>           | 1.770                 | 5,926  | 4            |           |
| <i>Cytisus scoparius</i>     | 1.850                 | 6,194  | 11           |           |
| <i>Daphne gnidium</i>        | 140                   | 0,469  | 1            |           |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>   | 3.730                 | 12,487 | 12           |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | 700                   | 2,343  | 3            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 13.490                | 45,162 | 10           |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 1.290                 | 4,319  | 4            |           |
| <i>Rubus sp.</i>             | 6.070                 | 20,321 | 5            |           |
| <i>Smilax aspera</i>         | 70                    | 0,234  | 1            |           |
| <b>Hueco</b>                 | 620                   | 2,076  | 4            |           |
|                              | <b>29.870</b>         | 97,924 |              |           |

**Tabla 18:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

Los altos porcentajes y superficies ocupadas por *Quercus rotundifolia* y *Juniperus oxycedrus* y la altura media de algo más de 4 m muestran que se trata de un terreno de dehesa con enebros de alto porte, con matorral de rosáceas, retamas y escobas. (Anexo I, fotografías 6-10).

Las repeticiones son elevadas para las especies que más superficie ocupan, esto indica que no se trata de una superficie homogénea. Por otra parte, el índice de homogeneidad vegetal (IHV = 207,91) es pequeño respecto al resto de localidades. Esto indica que alrededor del colmenar hay una superficie de vegetación diversa y distribuida, con vegetación densa (98% de cobertura vegetal).

### HINOJOSA DE SAN VICENTE

| Composición florística       | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|------------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Castanea sativa</i>       | 7.290                 | 14,741 | 11           | 3,819     |
| <i>Carduus sp.</i>           | 25                    | 0,051  | 1            |           |
| <i>Cistus ladanifer</i>      | 9.770                 | 19,755 | 16           |           |
| <i>Daphne gnidium</i>        | 2.060                 | 4,165  | 19           |           |
| <i>Helychrysium stoechas</i> | 650                   | 1,314  | 5            |           |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>   | 9.550                 | 19,310 | 22           |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | 5.790                 | 11,708 | 17           |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 2.100                 | 4,246  | 6            |           |
| <i>Quercus suber</i>         | 2.000                 | 4,044  | 1            |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 4.820                 | 9,746  | 17           |           |
| <i>Rubus sp.</i>             | 4.090                 | 8,270  | 7            |           |
| <i>Thymus mastichina</i>     | 710                   | 1,436  | 6            |           |
| <b>Hueco</b>                 | 600                   | 1,213  | 1            |           |
|                              | <b>49.455</b>         | 98,787 |              |           |

**Tabla 19:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

Las mayores coberturas corresponden a *Juniperus oxycedrus*, *Castanea sativa*, *Cistus ladanifer* y *Lavandula stoechas*.

El alto porcentaje de enebros y castaños explican la altura media cercana a los 4 m. A estos árboles le acompañan otros como son encinas y alcornoques y un matorral de jaras, de cantueso, de retama, rosáceas y aromáticas como son el tomillo y el amaranto. (Anexo I, fotografías 11-14).

El número de repeticiones es elevado para alguna de las especies vegetales más representativas alrededor de este colmenar. Esto indica que hay una vegetación heterogéneamente distribuida sin apenas suelo descubierto (1,2%). El índice de homogeneidad vegetal (IHV = 123,55) es bajo respecto al resto de localidades estudiadas. Se trata de una superficie vegetal en la que se repiten diferentes especies vegetales que representan una vegetación densa (99% de cobertura vegetal) alrededor del colmenar.

## VALLE DEL TAJO

### ALCAUDETE DE LA JARA

| Composición florística       | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|------------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 210                   | 0,656  | 1            | 2,18      |
| <i>Cistus ladanifer</i>      | 14.280                | 44,583 | 31           |           |
| <i>Genista hirsuta</i>       | 3.220                 | 10,053 | 37           |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | 2.500                 | 7,805  | 11           |           |
| <i>Olea europaea</i>         | 210                   | 0,656  | 2            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 8.280                 | 25,851 | 16           |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 1.310                 | 4,090  | 15           |           |
| <i>Thymus mastichina</i>     | 290                   | 0,905  | 3            |           |
| <b>Hueco</b>                 | 1.730                 | 5,401  | 16           |           |
|                              | <b>32.030</b>         | 94,599 |              |           |

**Tabla 20:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

Los datos muestran un terreno de encina y jaras fundamentalmente, con piorno, cantueso, retama y tomillo (Anexo I, fotografías 15 y 16).

El elevado número de repeticiones para los huecos, así como para las especies más representativas, indica que se trata de un terreno relativamente heterogéneo, de bajo porte arbóreo. El índice de homogeneidad vegetal (IHV = 540.448) tiene, respecto a otras localidades, una posición intermedia. Es decir, la estructura de la vegetación alrededor de este colmenar, está dominada por la repetida presencia de algunas especies vegetales separadas por huecos, con una densidad importante (95% de cobertura vegetal).

### POLÁN

| Composición florística       | Cobertura lineal (cm) | %             | Repeticiones | Altura(m) |
|------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|-----------|
| <i>Arbutus unedo</i>         | 181                   | 0,724         | 1            | 4,642     |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 100                   | 0,400         | 1            |           |
| <i>Carduus sp.</i>           | 1070                  | 4,282         | 6            |           |
| <i>Cistus ladanifer</i>      | 290                   | 1,160         | 2            |           |
| <i>Daphne gnidium</i>        | 270                   | 1,080         | 2            |           |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> | 280                   | 1,120         | 1            |           |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>   | 1310                  | 5,242         | 3            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | 70                    | 0,280         | 1            |           |
| <i>Olea europaea</i>         | 230                   | 0,920         | 1            |           |
| <i>Pistacia vera</i>         | 1330                  | 5,322         | 3            |           |
| <i>Populus alba</i>          | 1620                  | 6,482         | 2            |           |
| <i>Populus nigra</i>         | 1160                  | 4,642         | 1            |           |
| <i>Quercus faginea</i>       | 200                   | 0,800         | 1            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 10120                 | 40,495        | 11           |           |
| <i>Quercus suber</i>         | 20                    | 0,080         | 1            |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 2140                  | 8,563         | 6            |           |
| <i>Rhamnus lycioides</i>     | 470                   | 1,881         | 3            |           |
| <i>Salix alba</i>            | 510                   | 2,041         | 1            |           |
| <i>Sambucus nigra</i>        | 110                   | 0,440         | 1            |           |
| <i>Tamarix gallica</i>       | 840                   | 3,361         | 1            |           |
| <i>Ulmus minor</i>           | 1100                  | 4,402         | 2            |           |
| <b>Hueco</b>                 | 1570                  | 6,282         | 7            |           |
|                              | <b>24991</b>          | <b>93,718</b> |              |           |

**Tabla 21:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

Se trata de un terreno cubierto, en su mayoría, por vegetación típica mediterránea, con un porte arbóreo importante, con una altura media de unos 4 m y medio. (Anexo I, fotografías 17, 18 y 19).

En general, el número de repeticiones no es elevado tanto para las especies vegetales como para los huecos de suelo descubierto, esto indica que la estructura vegetal es heterogénea. Por otro lado, el índice de homogeneidad vegetal (IHV = 628,651) tiene una posición

intermedia respecto a otras localidades, lo que muestra que no es un terreno con vegetación relativamente diversa. Las especies vegetales presentes ocupan superficies importantes alrededor del colmenar con densidad de la vegetación importante (94% de cobertura vegetal).

#### NAVALMORALES

| Composición florística        | Cobertura lineal (cm) | %            | Repeticiones | Altura(m) |
|-------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------|
| <i>Cistus albidus</i>         | 1100                  | 3,067        | 13           | 1,534     |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 17750                 | 49,484       | 14           |           |
| <i>Genista hirsuta</i>        | 840                   | 2,342        | 12           |           |
| <i>Helychrysum stoechas</i>   | 100                   | 0,279        | 3            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 2090                  | 5,827        | 10           |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 3730                  | 10,399       | 5            |           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 9820                  | 27,377       | 46           |           |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 440                   | 1,227        | 6            |           |
|                               | <b>35.870</b>         | <b>98.77</b> |              |           |

**Tabla 22:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

Los datos de coberturas y porcentajes y la baja altura indican que se trata de un terreno fundamentalmente cubierto por especies de bajo porte arbóreo acompañadas de matorral de cistáceas, leguminosas y plantas aromáticas. (Anexo I, fotografías 20, 21 y 22).

El número de repeticiones es elevado para el romero, no siéndolo tanto para las demás especies presentes. El índice de homogeneidad vegetal (IHV = 3,797) es pequeño lo que indica que la superficie muestreada tiene una distribución está salpicada por las especies vegetales presentes, de forma discontinua, ocupando una parte importante de suelo (99% de cobertura vegetal)

#### MALPICA DEL TAJO

| Composición florística       | Cobertura lineal (cm) | %             | Repeticiones | Altura(m) |
|------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|-----------|
| <i>Apium nodiflorum</i>      | 1.390                 | 6,192         | 9            | 1,682     |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | 280                   | 1,247         | 2            |           |
| <i>Crataegus monogyna</i>    | 230                   | 1,024         | 1            |           |
| <i>Helychrysum stoechas</i>  | 140                   | 0,624         | 1            |           |
| <i>Marrubium vulgare</i>     | 220                   | 0,980         | 1            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | 13.900                | 61,915        | 11           |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>   | 170                   | 0,757         | 2            |           |
| <i>Thymus mastichina</i>     | 2.790                 | 12,428        | 29           |           |
| <b>Hueco</b>                 | 3.330                 | 14,833        | 26           |           |
|                              | <b>22.450</b>         | <b>85,167</b> |              |           |

**Tabla 23:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

La composición florística y la altura media muestran que se trata de un terreno de dehesa con matorral bajo (Anexo I, fotografías 23 y 24).

El alto número de repeticiones para los huecos y para las especies vegetales más representadas indica que se trata de una estructura de la vegetación poco heterogénea. El índice de homogeneidad vegetal (IHV = 1487,371) es alto, es decir, la vegetación alrededor de este colmenar es relativamente pobre florísticamente hablando y hay bastante hueco.

## MONTES DE TOLEDO Y LA JARA

### HONTANAR

| Composición florística        | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|-------------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 10.020                | 47,197 | 69           | 0,71      |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 50                    | 0,236  | 1            |           |
| <i>Erica arborea</i>          | 110                   | 0,518  | 1            |           |
| <i>Helychrysum stoechas</i>   | 500                   | 2,355  | 23           |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 970                   | 4,569  | 14           |           |
| <i>Olea europaea</i>          | 300                   | 1,413  | 2            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 240                   | 1,130  | 2            |           |
| <i>Quercus suber</i>          | 130                   | 0,612  | 1            |           |
| <i>Rhamnus lycioides</i>      | 100                   | 0,471  | 1            |           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 1.170                 | 5,511  | 17           |           |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 200                   | 0,942  | 6            |           |
| <b>Hueco</b>                  | 7.440                 | 35,045 | 80           |           |
|                               | <b>21.230</b>         | 64,955 |              |           |

**Tabla 24:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

La baja altura media indica el tipo de paisaje vegetal, que es un matorral xerófilo abierto (Anexo I, fotografías 25-29).

El número de repeticiones es elevado para el hueco y para las especies vegetales más representadas. El alto índice de homogeneidad vegetal (IHV = 3537,143) indica que se trata de una superficie dominada por algunas de las especies vegetales presentes, separadas por una importante superficie de suelo descubierto (35% de suelo descubierto).



## MENASALBAS

| Composición florística      | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Carduus acanthoides</i>  | 180                   | 0,892  | 3            | 2,615     |
| <i>Cydonia oblonga</i>      | 480                   | 2,379  | 2            |           |
| <i>Olea europaea</i>        | 800                   | 3,964  | 5            |           |
| <i>Prunus dulcis</i>        | 5.380                 | 26,660 | 13           |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 7.680                 | 38,057 | 7            |           |
| <b>Hueco</b>                | 5.660                 | 28,048 | 17           |           |
|                             | <b>20.180</b>         | 71,952 |              |           |

**Tabla 25:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

La presencia de especies vegetales como el olivo y el almendro dan a entender que las colmenas se encontraban en un terreno dedicado al cultivo de estos árboles, que se encuentran en un encinar modificado (Anexo I, fotografías 30-35).

La altura media de 2,6 m indica que hay una alta proporción de especies arbóreas frente a la presencia de especies arbustivas o herbáceas. Las repeticiones son elevadas para el hueco y para las especies más representativas alrededor del colmenar. El índice de homogeneidad vegetal (IHV = 2806,383) es muy elevado respecto a otras localidades, lo que indica que la superficie muestreada poco diversa en cuanto a leñosas y está bastante degradada. Se trata de un encinar adhesado.

## LAS NAVAS DE RICOMALILLO

| Composición florística     | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|----------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Carduus sp.</i>         | 1.540                 | 6,101  | 20           | 1,476     |
| <i>Genista hirsuta</i>     | 2.110                 | 8,360  | 14           |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>  | 2.850                 | 11,292 | 24           |           |
| <i>Olea europaea</i>       | 3.840                 | 15,214 | 10           |           |
| <i>Prunus dulcis</i>       | 1.210                 | 4,794  | 6            |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i> | 9.620                 | 38,114 | 27           |           |
| <i>Thymus mastichina</i>   | 860                   | 3,407  | 13           |           |
| <b>Hueco</b>               | 3.210                 | 12,718 | 19           |           |
|                            | <b>25.240</b>         | 87,282 |              |           |

**Tabla 26:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

El alto porcentaje de olivos y almendros indica que es un paisaje muy modificado por la acción humana, y la presencia de un alto porcentaje de retamas lo sostiene. La altura media de 1,5 m indica la presencia de bastante matorral (Anexo I, fotografías 36-39).

Las repeticiones son elevadas para la mayoría de especies vegetales presentes y para la superficie ocupada por suelo descubierto. El índice de homogeneidad (IHV = 1279,76) es elevado respecto a otras localidades, por lo que la estructura de la vegetación alrededor del colmenar no es demasiado diversa y la distribución de estas es bastante homogénea.

### LAS MINAS DE SANTA QUITERIA

| Composición florística      | Cobertura lineal (cm) | %      | Repeticiones | Altura(m) |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------------|-----------|
| <i>Carduus sp.</i>          | 60                    | 0,196  | 2            | 2,807     |
| <i>Cistus ladanifer</i>     | 13.286                | 43,438 | 19           |           |
| <i>Crataegus monogyna</i>   | 1.050                 | 3,433  | 2            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>   | 6.140                 | 20,075 | 30           |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 8.580                 | 28,052 | 11           |           |
| <i>Rosa sp.</i>             | 110                   | 0,360  | 1            |           |
| <i>Thymus mastichina</i>    | 130                   | 0,425  | 2            |           |
| <b>Hueco</b>                | 1.230                 | 4,021  | 5            |           |
|                             | <b>30.586</b>         | 95,979 |              |           |

**Tabla 27:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

Los datos muestran que se trata de un terreno de encinas con matorral de jaras y cantuesos, principalmente. La altura media, de 2,8 m, indica que se trata de una superficie cubierta de árboles y arbustos (Anexo I, fotografías 40-42).

El número de repeticiones no es elevado para la mayoría de especies vegetales presentes alrededor del colmenar excepto para las especies más representativas de esta localidad. El índice de homogeneidad vegetal (IHV = 402,812) es relativamente pequeño, lo que indica que la estructura de la vegetación es heterogénea florísticamente hablando, está bastante distribuida sobre la superficie muestreada además de representar una vegetación densa (96% de cobertura vegetal).

## SAN PABLO DE LOS MONTES

| Composición florística        | Cobertura lineal (cm) | %       | Repeticiones | Altura(m) |
|-------------------------------|-----------------------|---------|--------------|-----------|
| <i>Asphodelus aestivus</i>    | 410                   | 1,001   | 3            | 3,155     |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 14.570                | 35,589  | 18           |           |
| <i>Crataegus monogyna</i>     | 910                   | 2,223   | 3            |           |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 50                    | 0,122   | 1            |           |
| <i>Erica arborea</i>          | 6.050                 | 14,778  | 6            |           |
| <i>Erica australis</i>        | 510                   | 1,246   | 5            |           |
| <i>Erica multiflora</i>       | 510                   | 1,246   | 3            |           |
| <i>Erica umbellata</i>        | 60                    | 0,147   | 2            |           |
| <i>Ficus carica</i>           | 470                   | 1,148   | 1            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 1.140                 | 2,785   | 4            |           |
| <i>Quercus pyrenaica</i>      | 4.690                 | 11,456  | 5            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 1.570                 | 3,835   | 11           |           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 2.210                 | 5,398   | 4            |           |
| <i>Rubus sp.</i>              | 4.430                 | 10,821  | 5            |           |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 3.360                 | 8,207   | 20           |           |
|                               | <b>40.940</b>         | 91,7928 |              |           |

**Tabla 28:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

La presencia de especies arbóreas como el roble y la encina, acompañadas de un alto número de especies arbustivas diferentes así como de especies aromáticas, muestra que se trata de un bosque bastante maduro. La altura media de 3,1 m indica que los árboles de porte mediano son parte importante de la superficie de muestreo.

Las repeticiones, en general, no son elevadas para las especies vegetales presentes alrededor de este colmenar, aunque para suelo descubierto sí hay un número importante de repeticiones. El índice de homogeneidad vegetal de esta localidad (IHV = 1,482) es bajo, lo que indica que la estructura de la vegetación es heterogénea además de diversa y con una cobertura de vegetación importante (92% de cobertura vegetal).

## ALARES

| Composición florística        | Cobertura lineal (cm) | %                 | Repeticiones | Altura(m) |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|-----------|
| <i>Arbutus unedo</i>          | 100                   | 0,127             | 1            | 4,617     |
| <i>Cistus albidus</i>         | 1.950                 | 2,468             | 13           |           |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | 9.895                 | 12,525            | 12           |           |
| <i>Daphne gnidium</i>         | 1.380                 | 1,747             | 11           |           |
| <i>Erica arborea</i>          | 11.450                | 14,493            | 13           |           |
| <i>Genista hirsuta</i>        | 2.060                 | 2,607             | 5            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | 14.940                | 18,910            | 10           |           |
| <i>Phillyrea angustifolia</i> | 50                    | 0,063             | 1            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | 7.150                 | 9,050             | 7            |           |
| <i>Quercus suber</i>          | 12.000                | 15,189            | 9            |           |
| <i>Retama sphaerocarpa</i>    | 660                   | 0,835             | 4            |           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 14.070                | 17,809            | 13           |           |
| <i>Rubus sp.</i>              | 730                   | 0,924             | 1            |           |
| <i>Thymus mastichina</i>      | 2.570                 | 3,253             | 3            |           |
|                               | <b>79.005</b>         | <b>96,7470413</b> |              |           |

**Tabla 29:** Estructura de la vegetación: composición florística, cobertura lineal (cm), porcentaje relativo de cobertura y altura media

La presencia del alcornoque y la encina, acompañadas de matorral de cantueso, romero, brezo y jara, muestra que es un bosque mixto con una alta diversidad de especies arbustivas entre las que destacan las aromáticas. La elevada altura media, 4,62 m, indica que se trata de un bosque bastante maduro. (Anexo I, fotografías 43-44).

El número de repeticiones no es demasiado grande en general. Además, el índice de homogeneidad vegetal (IHV = 0,931) es el más pequeño de los estudiados. Alrededor de este colmenar, la estructura de la vegetación es muy heterogénea florísticamente hablando, diversa respecto al número de especies vegetales diferentes y densa (97% de cobertura vegetal).

### 3.1.3. Fenología

#### 3.1.3.1. Calendario floral por localidad

Se relaciona a continuación la disponibilidad floral (DF) de las especies registradas en cada localidad, ordenadas de nuevo por zonas. En las tablas, 0 se refiere a la condición de las plantas sin flores, 1 a la de las plantas con alguna flor (menos del 10 % máximo potencial, aproximadamente) y 2 a la de las plantas en plena floración. La barra roja indica la decena en que la DF de leñosas resultó máxima en 2009 (como queda reflejado en la fila marcada en amarillo oscuro, con la que se ha elaborado también el gráfico correspondiente). Cuando se ha registrado alguna planta herbácea importante, se ha relacionado al final de las tablas.

Definimos DF como la variación a lo largo del año del número de especies de leñosas en flor en una localidad dada. Como se aprecia, y como es bien sabido, la DF varía a lo largo del año, especialmente en las latitudes templadas y estacionales, de manera diferente además para cada especie de planta. Algunas plantas tienen periodos más largos y otras más cortos de DF (en amarillo en los gráficos; véase Tabla 30 para la DF media), lo que debe tener una repercusión en la calidad de la miel.

### SIERRA DE SAN VICENTE

### NOMBELA

| 3. Nombela (21/04/09)     | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |   |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Cistus ladanifer CL       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Crataegus monogyna CM     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Cytisus scoparius CS      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Daphne gnidium DG         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   |   |
| Lavandula stoechas LS     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Pyrus bourgeana PB        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Quercus rotundifolia QR   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Retama sphaerocarp RS     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   |   |
| Rosmarinus officinalis RO | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   |   |
| Salix sp SS               | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Thymus mastichina TM      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
|                           | 0   | 0   | 1   | 1   | 3   | 3   | 3   | 7   | 7   | 9   | 10  | 10  | 11  | 9   | 9   | 9   | 10  | 9   | 9   | 6   | 3   | 3   | 2   | 1   | 1 |
| Chamaemelum nobile        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Hypochaeris glabra        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| Leontodon longirostris    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |

Tabla 30: Disponibilidad floral relativa de cada especie presente y la total de la localidad

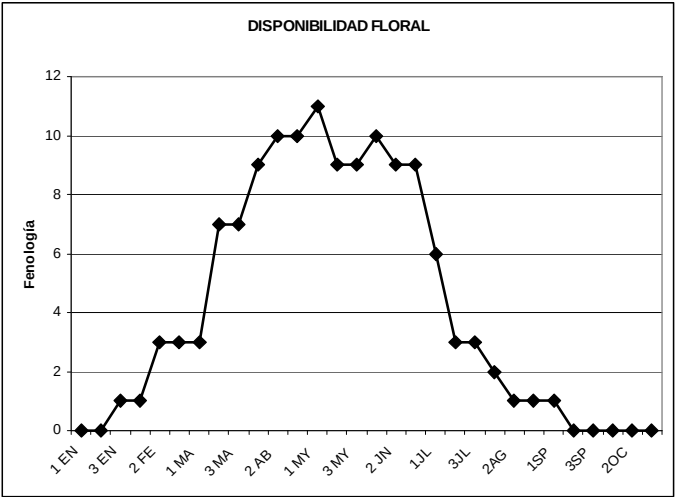
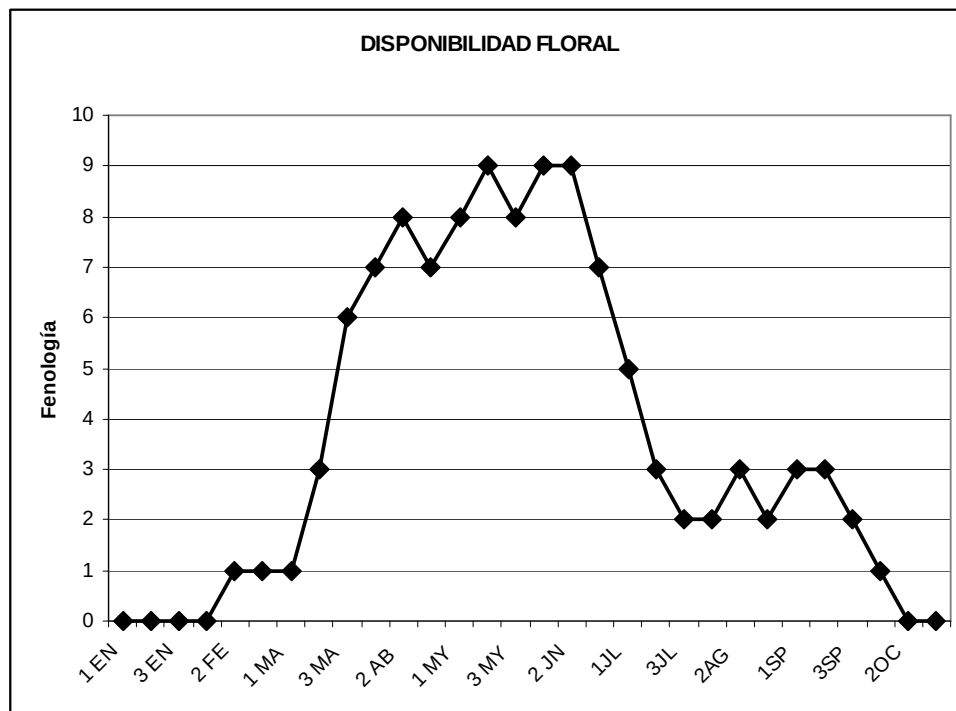


Fig. 18. Distribución temporal de la DF

## BUENAVENTURA

| 9. Buenaventura (15/10/09)   |    | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Cistus ladanifer</i>      | CL | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Daphne gnidium</i>        | DG | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   |     |
| <i>Erica arborea</i>         | EA | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | LS | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | QR | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Retama sphaerocarp</i>    | RS | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   |
| <i>Rosmarinus officinali</i> | RO | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| <i>Thymus mastichina</i>     | TM | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
|                              |    | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 3   | 6   | 7   | 8   | 7   | 8   | 9   | 8   | 9   | 9   | 7   | 5   | 3   | 2   | 2   | 3   | 2   |
| <i>Cardus</i> sp.            | Cs | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   |

**Tabla 31:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

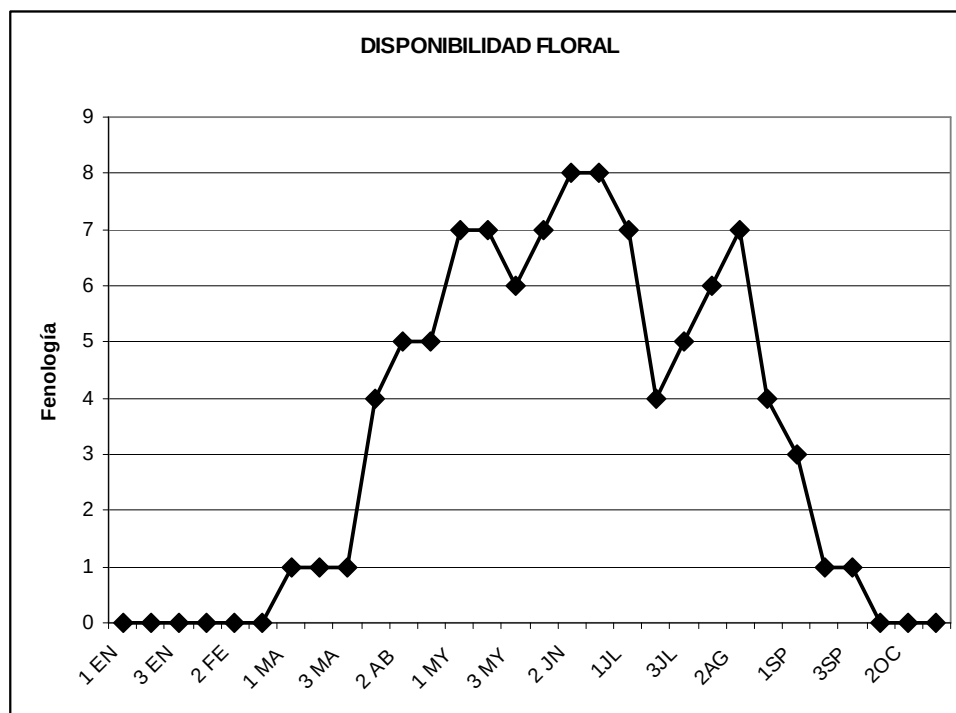


**Fig. 19.** Distribución temporal de la DF

## ALMENDRAL DE LA CAÑADA

| 10. Almendral de la Cañada      | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Asparagus acutifolius</i> AA | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   |
| <i>Cytisus scoparius</i> CS     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Daphne gnidium</i> DG        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> JO   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Lavandula stoechas</i> LS    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i> QR  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Retama sphaerocarp</i> RS    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   |
| <i>Rubus</i> sp. RU             | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   |
| <i>Smilax aspera</i> SA         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   |
|                                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 4   | 5   | 5   | 7   | 7   | 6   | 7   | 8   | 8   | 7   | 4   | 5   | 6   | 7   | 4   |
| <i>Cardus</i> sp. Cs            | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   |

**Tabla 32:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

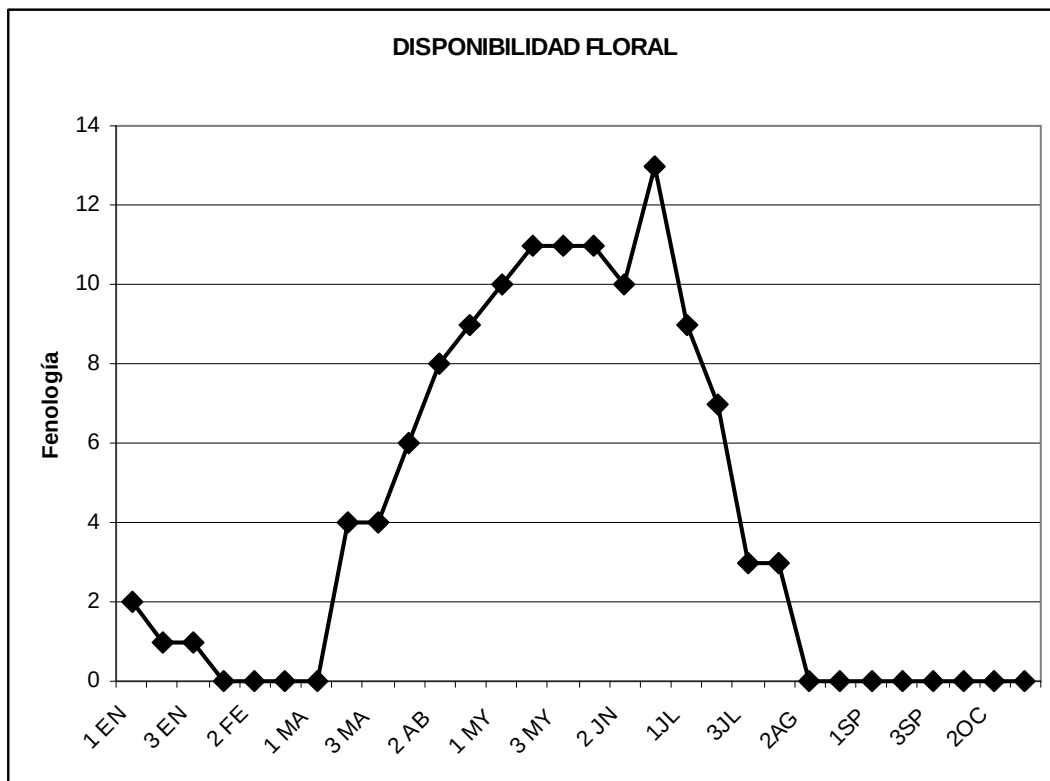


**Fig. 20.** Distribución temporal de la DF

## HIJOJOSA DE SAN VICENTE

| 14. Hinojosa de San Vicente |    | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|-----------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Arbutus unedo</i>        | AU | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Cistus ladanifer</i>     | CL | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Daphne gnidium</i>       | DG | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Helichrysum stoechi</i>  | HS | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>  | JO | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Lavandula stoechas</i>   | CL | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | QR | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus suber</i>        | QS | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Retama sphaerocarp</i>   | RS | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   |
| <i>Rubus sp.</i>            | Rs | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   |
| <i>Thymus mastichina</i>    | TM | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
|                             |    | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 4   | 6   | 8   | 9   | 10  | 11  | 11  | 11  | 11  | 10  | 13  | 9   | 7   | 3   | 3   | 0   |
| <i>Cardus sp.</i>           | Cs | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   |

**Tabla 33:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad



**Fig. 21.** Distribución temporal de la DF



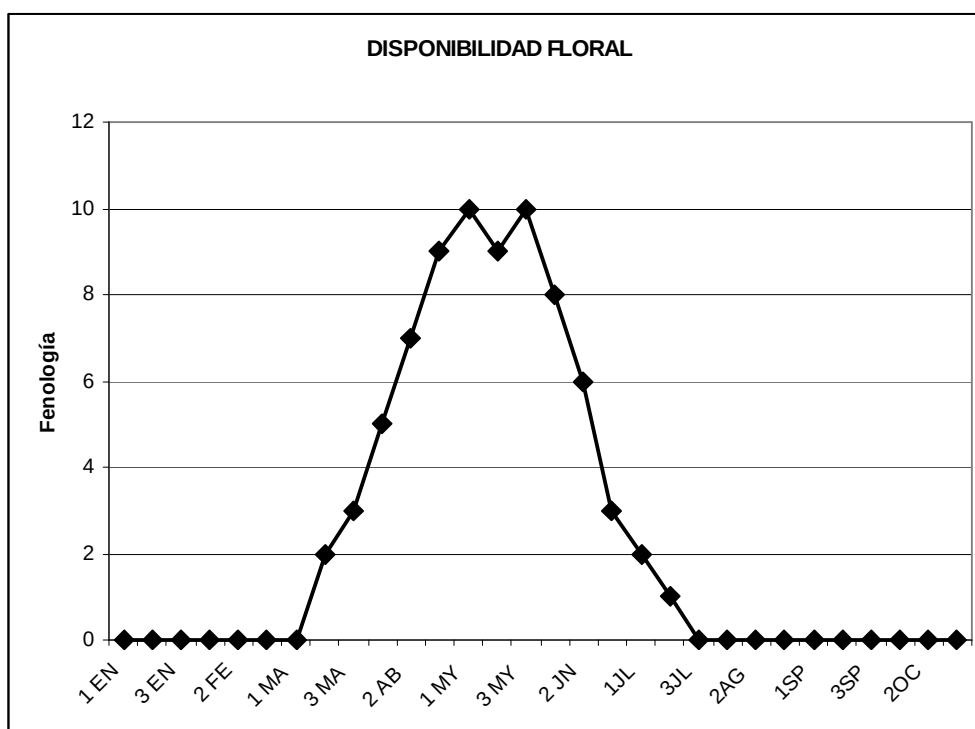
# VALLE DEL TAJO

¡Error! Vínculo no válido.

## ALCAUDETE DE LA JARA

| 4. Alcaudete de la Jara (22/0  | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Cistus ladanifer</i> CL     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Genista hirsuta</i> GH      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Lavandula stoechas</i> LS   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Olea europaea</i> OE        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i> QR | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Retama sphaerocarp</i> RS   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Thymus mastichina</i> TM    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
|                                | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 3   | 5   | 7   | 9   | 10  | 9   | 10  | 8   | 6   | 3   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Chamaemelum mixtum</i>      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Hypochaeris glabra</i>      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Vicia villosa</i>           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Silene scabriflora</i>      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |

**Tabla 34:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

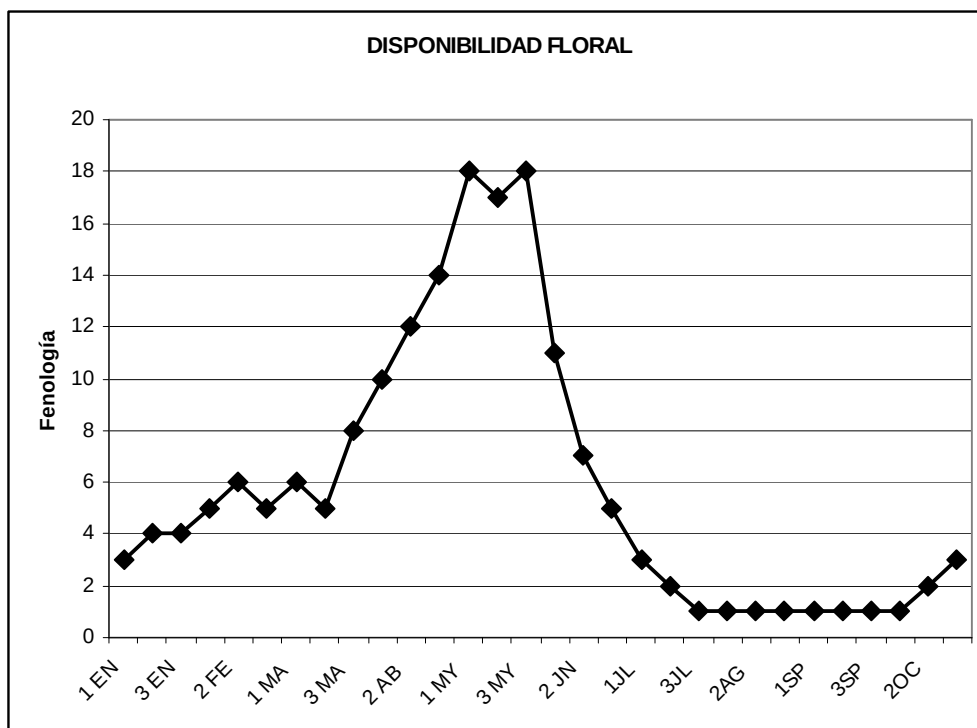


**Fig. 22.** Distribución temporal de la DF

## POLÁN

| 6. Polán (29/04/09)          |    | 1 EN | 2 EN | 3 EN | 1 FE | 2 FE | 3 FE | 1 MA | 2 MA | 3 MA | 1 AB | 2 AB | 3 AB | 1 MY | 2 MY | 3 MY | 1 JN | 2 JN | 3 JN | 1 JL | 2 JL | 3 JL | 1 AG | 2 AG | 3 AG |
|------------------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Arbutus unedo</i>         | AU | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cistus ladanifer</i>      | CL | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Daphne gnidium</i>        | DG | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> | FA | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Genista hirsuta</i>       | GH | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>   | JO | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lavandula stoechas</i>    | LS | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Olea europaea</i>         | OE | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Pistacia vera</i>         | PV | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Populus alba</i>          | PA | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Populus nigra</i>         | PN | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus faginea</i>       | QF | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus suber</i>         | QS | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus rotundifolia</i>  | QR | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Retama sphaerocarp</i>    | RS | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Rhamnus lycioides</i>     | RL | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Salix alba</i>            | SA | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Sambucus nigra</i>        | SN | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Tamarix gallica</i>       | TG | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ulmus minor</i>           | UM | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|                              |    | 3    | 4    | 4    | 5    | 6    | 5    | 6    | 5    | 8    | 10   | 12   | 14   | 18   | 17   | 18   | 11   | 7    | 5    | 3    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    |

**Tabla 35:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

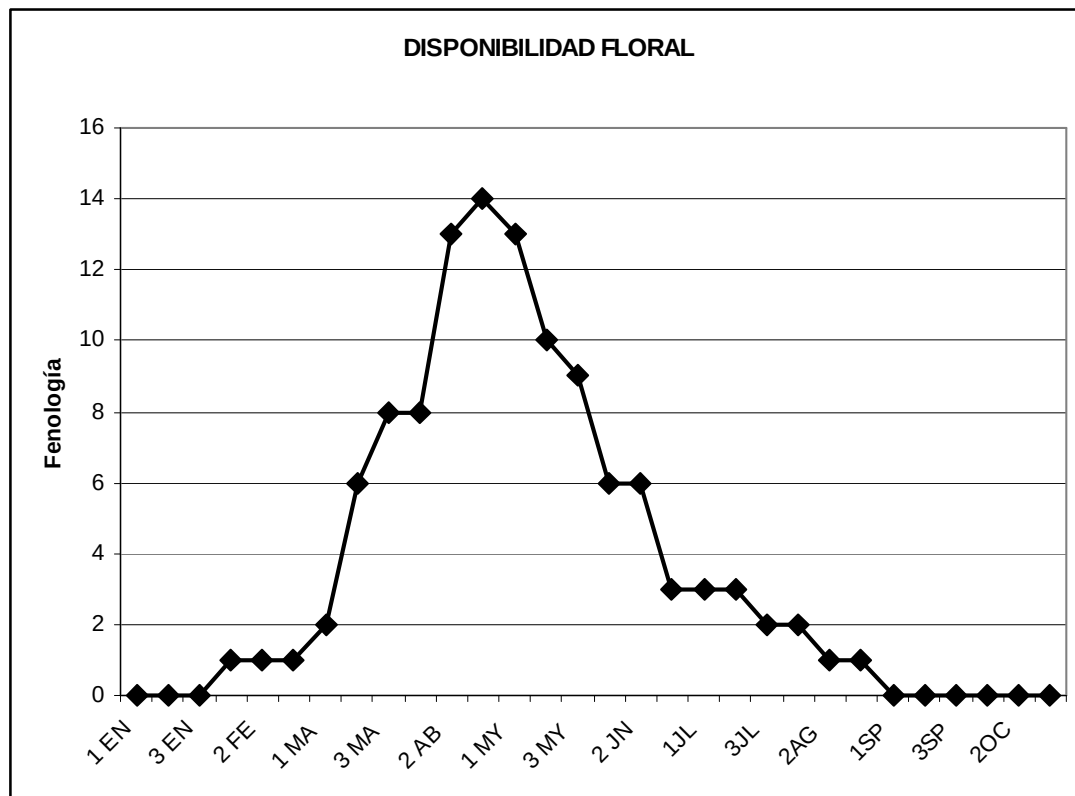


**Fig. 23:** Distribución temporal de la DF

## LOS NAVALMORALES

| 13. Navalmorales (23/10/09)   |    | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|-------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Cistus albidus</i>         | CA | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Cistus ladanifer</i>       | CL | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Genista hirsuta</i>        | GH | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Helichrysum stoechas</i>   | HS | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | LS | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | QR | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | RO | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| <i>Thymus mastichina</i>      | TM | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
|                               |    | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 6   | 8   | 8   | 13  | 14  | 13  | 10  | 9   | 6   | 6   | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   | 1   | 1   |

**Tabla 36:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

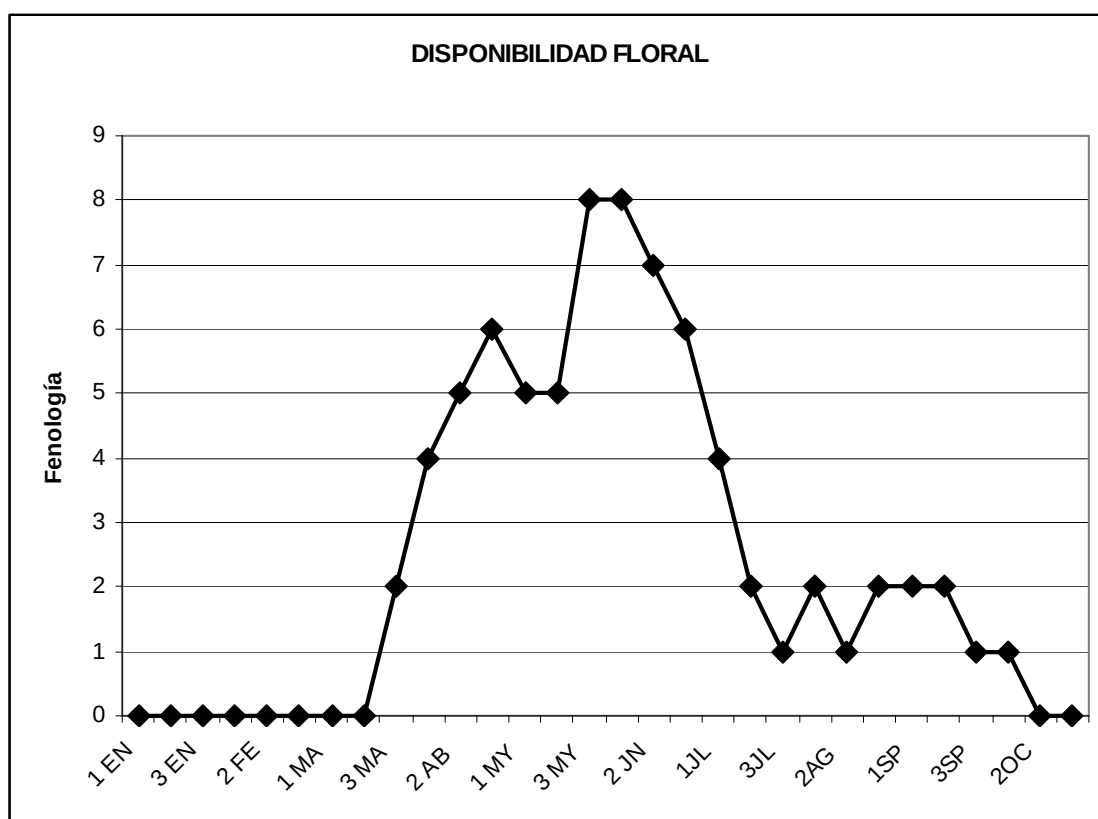


**Fig. 24:** Distribución temporal de la DF

## MALPICA DEL TAJO

| 15. Malpica del Tajo (25/100)   | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Asparagus acutifolius</i> AA | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   |
| <i>Cistus albidus</i> CA        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Crataegus monogyna</i> CM    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Helichrysum stoechi</i> HS   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   |
| <i>Manrubium vulgare</i> MV     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i> QR  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Retama sphaerocarp</i> RS    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Thymus mastichina</i> TM     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
|                                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 4   | 5   | 6   | 5   | 5   | 8   | 8   | 7   | 6   | 4   | 2   | 1   | 2   | 1   |
| <i>Apium nodiflorum</i> An      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

**Tabla 37:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad



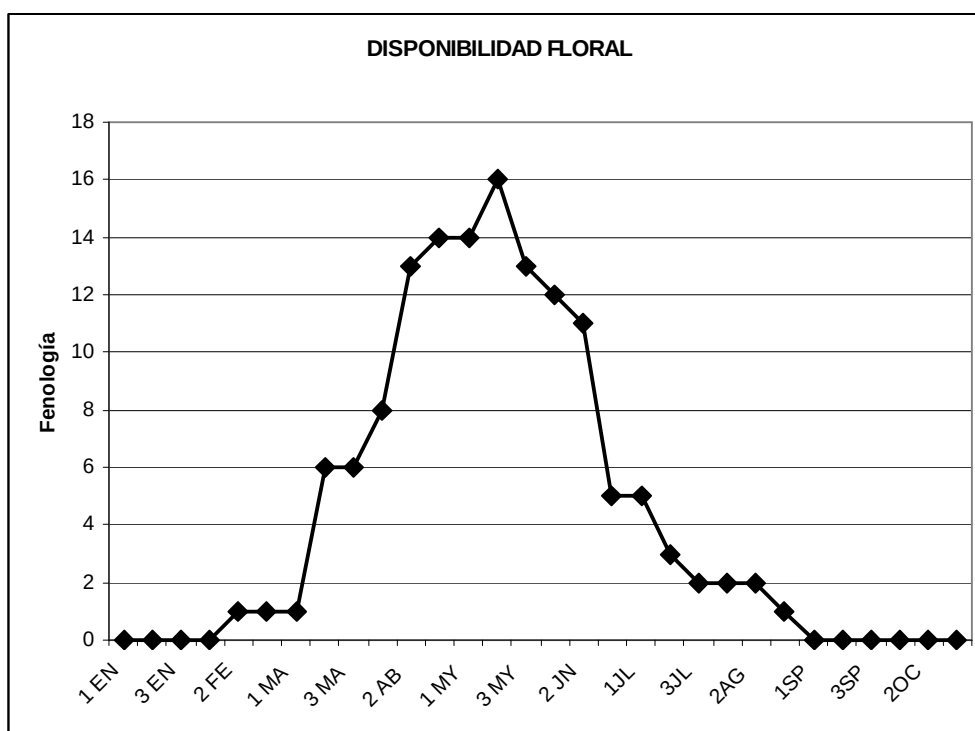
**Fig. 25:** Distribución temporal de la DF

# MONTES DE TOLEDO Y LA JARA

## HONTANAR

| 2. Hontanar (31/03/09)           | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Cistus ladanifer</i> CL       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Daphne gnidium</i> DG         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Erica arborea</i> EA          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Helichrysum stoechi</i> HS    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   |
| <i>Lavandula stoechas</i> LS     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Olea europaea</i> OE          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i> QR   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus suber</i> QS          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Rhamnus lycioides</i> RL      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> RO | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| <i>Thymus mastichina</i> TM      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
|                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 6   | 6   | 8   | 13  | 14  | 14  | 16  | 13  | 12  | 11  | 5   | 5   | 3   | 2   | 2   | 2   | 1   |

**Tabla 38:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

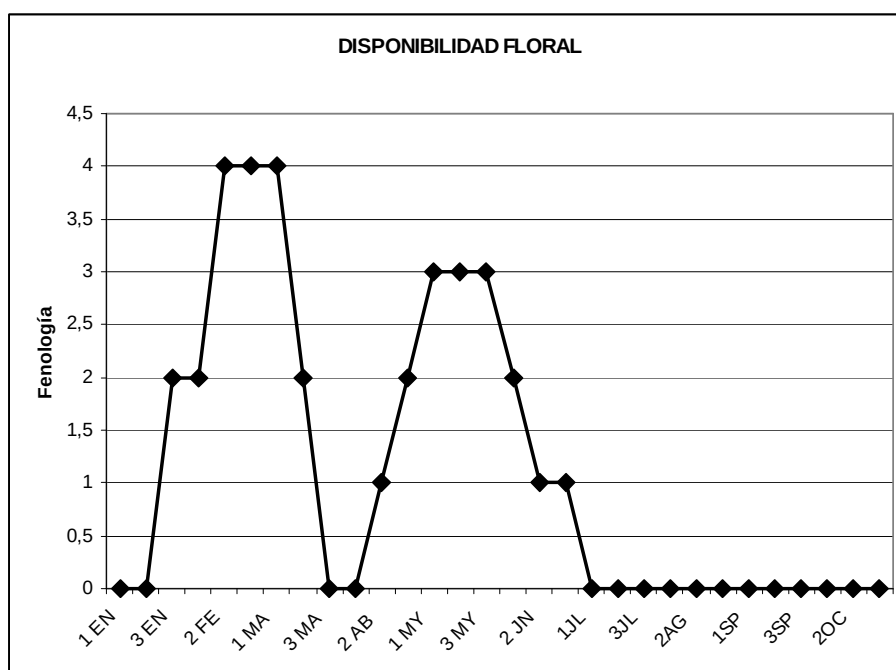


**Fig. 26:** Distribución temporal de la DF

## MENASALBAS

| 5. Menasalbas (29/04/09)    |    | 1 EN | 2 EN | 3 EN | 1 FE | 2 FE | 3 FE | 1 MA | 2 MA | 3 MA | 1 AB | 2 AB | 3 AB | 1 MY | 2 MY | 3 MY | 1 JN | 2 JN | 3 JN | 1 JL | 2 JL | 3 JL | 1 AG | 2 AG | 3 AG |
|-----------------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Cydonia oblonga</i>      | CO | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Olea europaea</i>        | OE | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Prunus dulcis</i>        | PD | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | QR | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|                             |    | 0    | 0    | 2    | 2    | 4    | 4    | 4    | 2    | 0    | 0    | 1    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cardus acanthoides</i>   |    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Anchusa italica</i>      |    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Fumaria officinalis</i>  |    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Brassica barrelieri</i>  |    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Tuberaria guttata</i>    |    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Myosotis ramosissima</i> |    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Echium vulgare</i>       |    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |

**Tabla 39:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad.

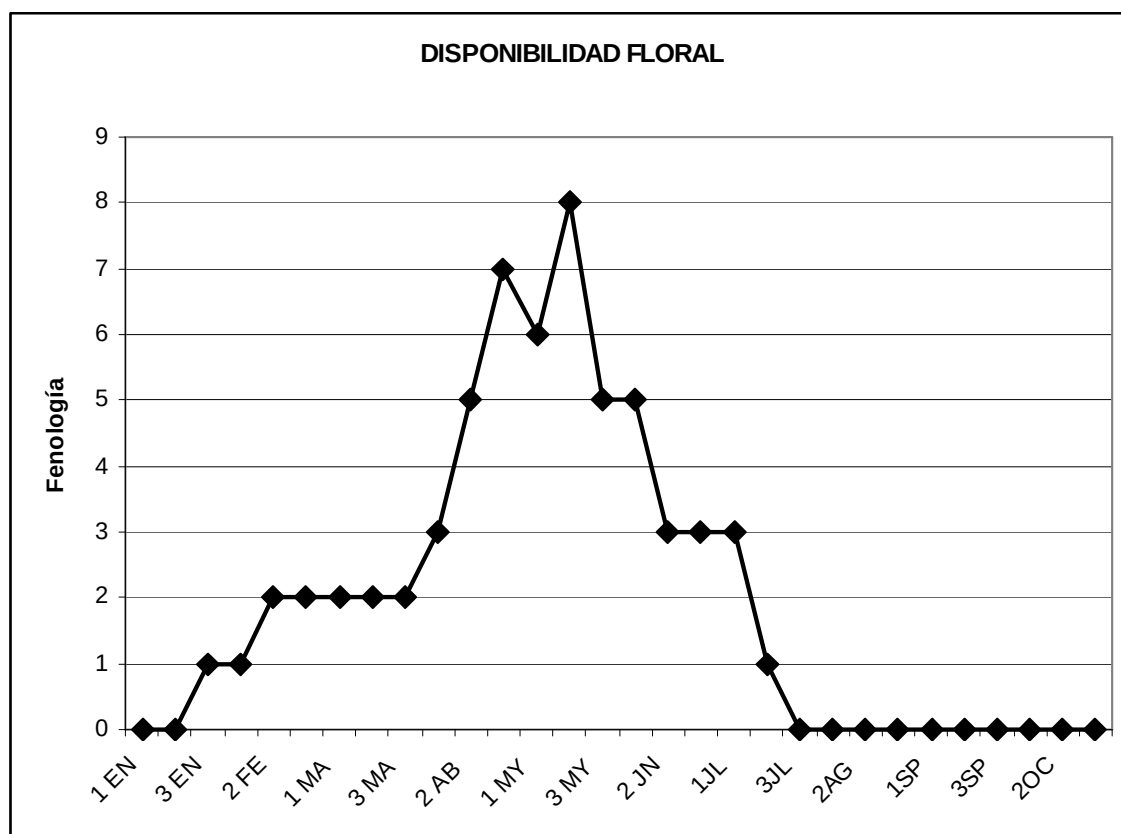


**Fig. 27:** Distribución temporal de la DF

## LAS NAVAS DE RICOMALILLO

| 7. Las Navas de Ricomalillo  | 1EN      | 2EN      | 3EN      | 1FE      | 2FE      | 3FE      | 1MA      | 2MA      | 3MA      | 1AB      | 2AB      | 3AB      | 1MY      | 2MY      | 3MY      | 1JN      | 2JN      | 3JN      | 1JL      | 2JL      | 3JL      | 1AG      | 2AG      | 3AG      |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Cistus ladanifer</i> CL   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 2        | 2        | 2        | 2        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <i>Genista hirsuta</i> GH    | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 1        | 2        | 2        | 2        | 2        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <i>Lavandula stoechas</i> LS | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 2        | 2        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <i>Olea europaea</i> OE      | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 2        | 1        | 0        | 0        | 0        |
| <i>Prunus dulcis</i> PD      | 0        | 0        | 1        | 1        | 2        | 2        | 2        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <i>Retama sphaerocarp</i> RS | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 1        | 2        | 2        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <i>Thymus mastichina</i> TM  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 2        | 2        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>0</b>                     | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <i>Cardus sp.</i> Cs         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 2        | 2        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

**Tabla 40:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

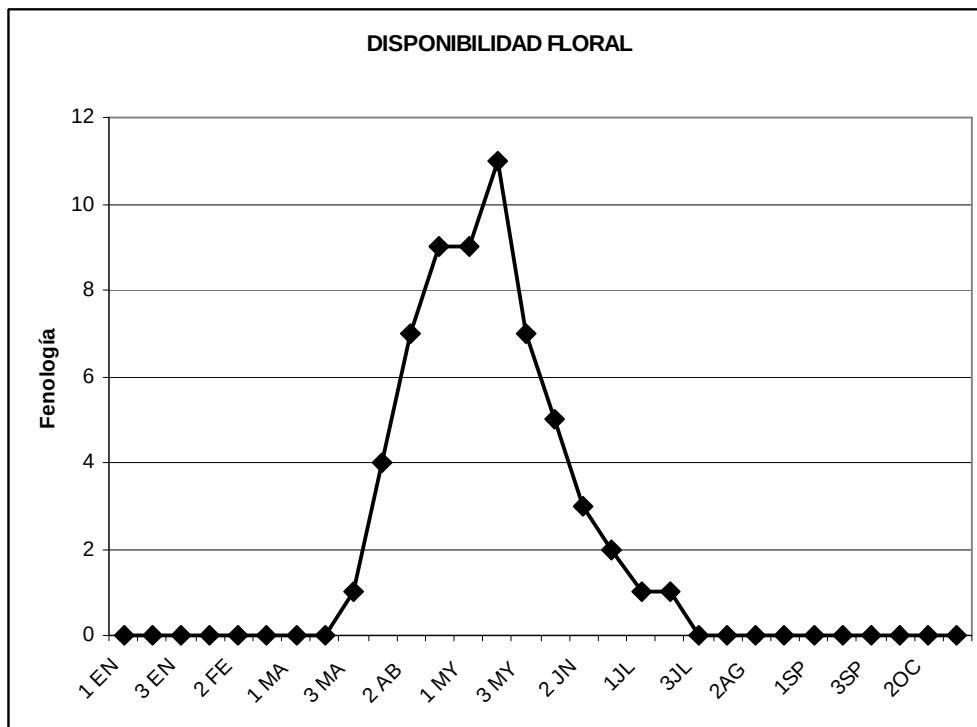


**Fig. 28:** Distribución temporal de la DF

## LAS MINAS DE SANTA QUITERIA

| 8. Las Minas de Santa Quiteria | 1EN | 2EN | 3EN | 1FE | 2FE | 3FE | 1MA | 2MA | 3MA | 1AB | 2AB | 3AB | 1MY | 2MY | 3MY | 1JN | 2JN | 3JN | 1JL | 2JL | 3JL | 1AG | 2AG | 3AG |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Cistus ladanifer</i> CL     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Crataegus monogyna</i> CM   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Lavandula stoechas</i> LS   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Quercus rotundifolia</i> QR | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Retama sphaerocarp</i> RS   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Rosa</i> sp. Ro             | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Thymus mastichina</i> TM    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
|                                | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 4   | 7   | 9   | 9   | 11  | 7   | 5   | 3   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| <i>Cardus</i> sp. Cs           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

**Tabla 41:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad



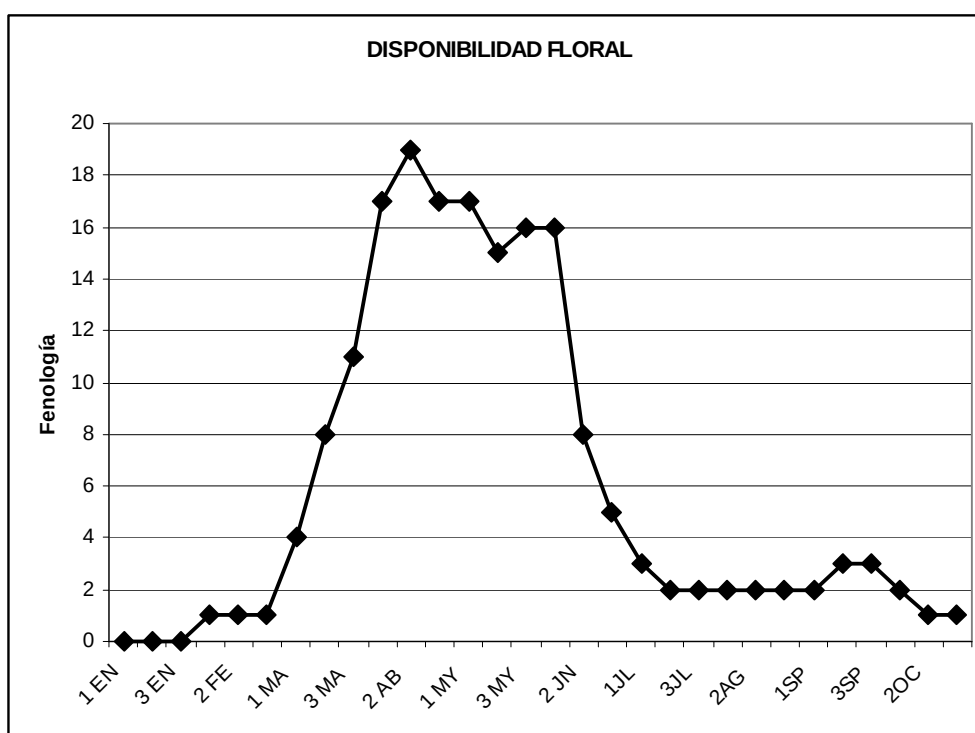
**Fig. 29:** Distribución temporal de la DF



## SAN PABLO DE LOS MONTES

| 11. San Pablo de los Montes   |    | 1 EN | 2 EN | 3 EN | 1 FE | 2 FE | 3 FE | 1 MA | 2 MA | 3 MA | 1 AB | 2 AB | 3 AB | 1 MY | 2 MY | 3 MY | 1 JN | 2 JN | 3 JN | 1 JL | 2 JL | 3 JL | 1 AG | 2 AG | 3 AG |
|-------------------------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Cistus ladanifer</i>       | CL | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Crataegus monogyna</i>     | CM | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Daphne gnidium</i>         | DG | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Erica arborea</i>          | EA | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Erica australis</i>        | ET | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Erica multiflora</i>       | EM | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Erica umbellata</i>        | EU | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| <i>Ficus carica</i>           | FC | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Genista hirsuta</i>        | GH | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Juglans regia</i>          | JR | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lavandula stoechas</i>     | LS | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus pyrenaica</i>      | QP | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   | QR | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | RO | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| <i>Rubus sp.</i>              | RU | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Thymus mastichina</i>      | TM | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|                               |    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 4    | 8    | 11   | 17   | 19   | 17   | 17   | 15   | 16   | 16   | 8    | 5    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |

**Tabla 42:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad

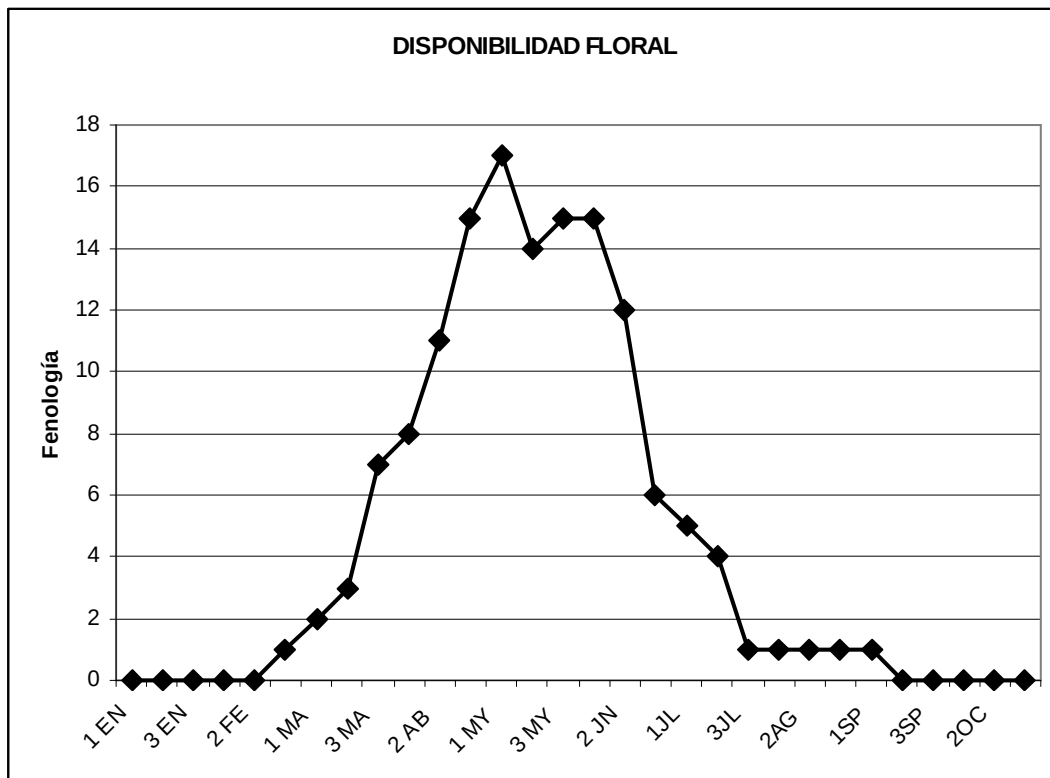


**Fig. 30:** Distribución temporal de la DF

## ALARES

| 12. Alares (23/10/09)           | 1 EN | 2 EN | 3 EN | 1 FE | 2 FE | 3 FE | 1 MA | 2 MA | 3 MA | 1 AB | 2 AB | 3 AB | 1 MY | 2 MY | 3 MY | 1 JN | 2 JN | 3 JN | 1 JL | 2 JL | 3 JL | 1 AG | 2 AG | 3 AG |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Arbutus unedo</i> AU         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <i>Cistus albidus</i> CA        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cistus ladanifer</i> CL      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Daphne gnidium</i> DG        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Erica arborea</i> EA         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lavandula stoechas</i> LS    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus rotundifolia</i> QR  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Quercus suber</i> QS         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Retama sphaerocarp</i> RS    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Rosmarinus officinali</i> RO | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| <i>Rubus sp.</i> Rs             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Thymus mastichina</i> TM     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 3    | 7    | 8    | 11   | 15   | 17   | 14   | 15   | 15   | 12   | 6    | 5    | 4    | 1    | 1    | 1    | 1    |

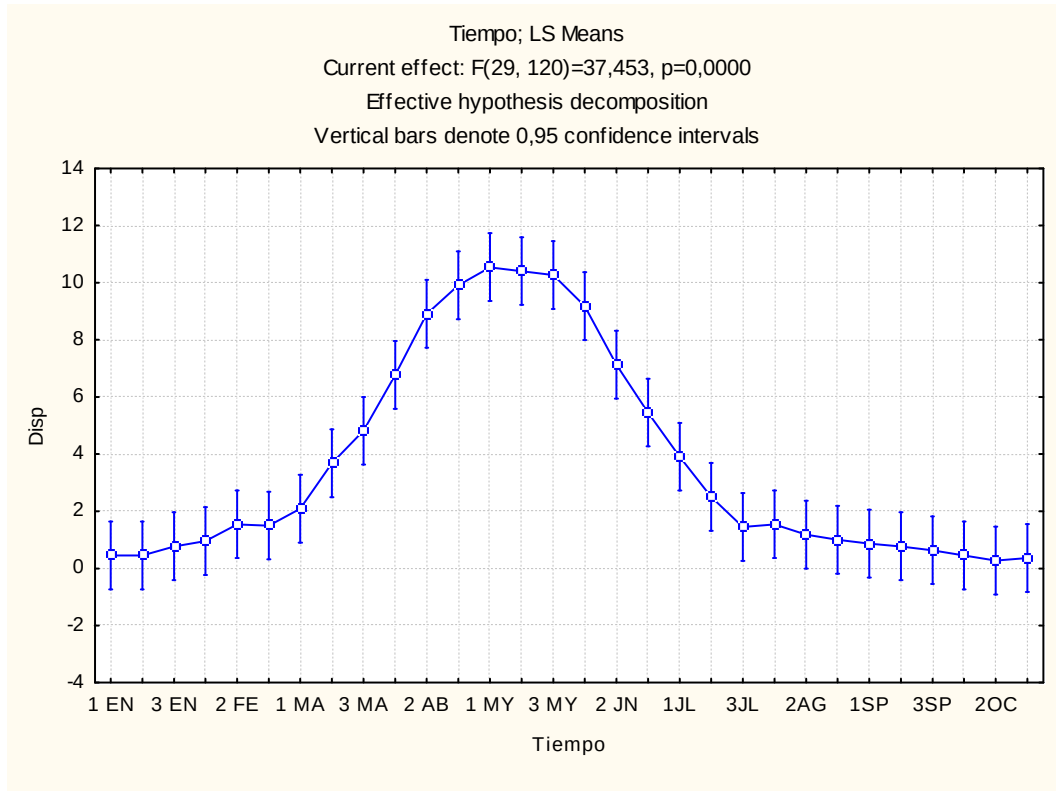
**Tabla 43:** Disponibilidad floral relativa a cada especie presente y la total de la localidad



**Fig. 31:** Distribución temporal de la DF

### 3.1.3.2. Disponibilidad floral general

Como se ha visto, tanto la DF total como la DF máxima varían bastante entre localidades. Sin embargo, una vez que se considera toda la información en conjunto, se aprecia que la variación anual general de la DF tiene un único máximo que se correspondió en 2009 con Mayo (Fig. 15):



**Fig. 32:** Distribución temporal general de la DF (en relación con las características ombrotérmicas y geográficas de las localidades de muestreo)

### 3.1.3.3. Variación espacial de la disponibilidad floral

La variación espacial de la DF puede depender de múltiples factores ambientales, de entre los cuales la altitud, la latitud y el grado de degradación de la vegetación pueden ser fundamentales (Seghieri et al., 1995; Flannigan et al., 1998). Para evaluar los efectos de estas tres variables sobre la DF usamos una regresión múltiple GLM (modelo lineal, dada la distribución normal de la variable dependiente) mediante el procedimiento Advanced linear/non-linear models; General regression models; Multiple regression de Statistica 6.0 ©:

| Effect    | Univariate Tests of Significance for Disp m (Estructura)<br>Sigma-restricted parameterization<br>Effective hypothesis decomposition |                  |          |          |          |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|----------|
|           | SS                                                                                                                                  | Degr. of Freedom | MS       | F        | p        |
| Intercept | 9,71001                                                                                                                             | 1                | 9,71001  | 25,63010 | 0,000490 |
| ID        | 15,51582                                                                                                                            | 1                | 15,51582 | 40,95485 | 0,000078 |
| Alt       | 0,03579                                                                                                                             | 1                | 0,03579  | 0,09448  | 0,764860 |
| Lat       | 0,01884                                                                                                                             | 1                | 0,01884  | 0,04973  | 0,828028 |
| Error     | 3,78852                                                                                                                             | 10               | 0,37885  |          |          |

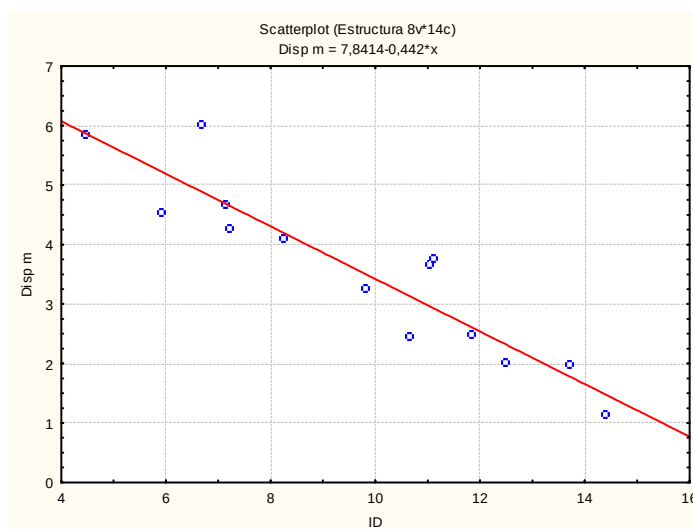
**Tabla 44:** Resultados del análisis de regresión múltiple: índice de degradación (ID), altitud y latitud frente a disponibilidad florística (DF)

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Estructura) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                          | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Dm                 | 0,937652                                            | 0,879192                | 0,842950                | 25,82121 | 3        | 8,607070 | 3,548040    | 10          | 0,354804    | 24,25866 | 0,000066 |

**Tabla 45:** Resultados globales del análisis de regresión múltiple anterior

El modelo es bueno porque, además de ser significativamente diferente de lo que cabría esperar por azar ( $p = 0,000066$ ), las variables independientes explican un 84 % de la variación de la dependiente ( $R^2_{Dm} = 0,84295$ ).

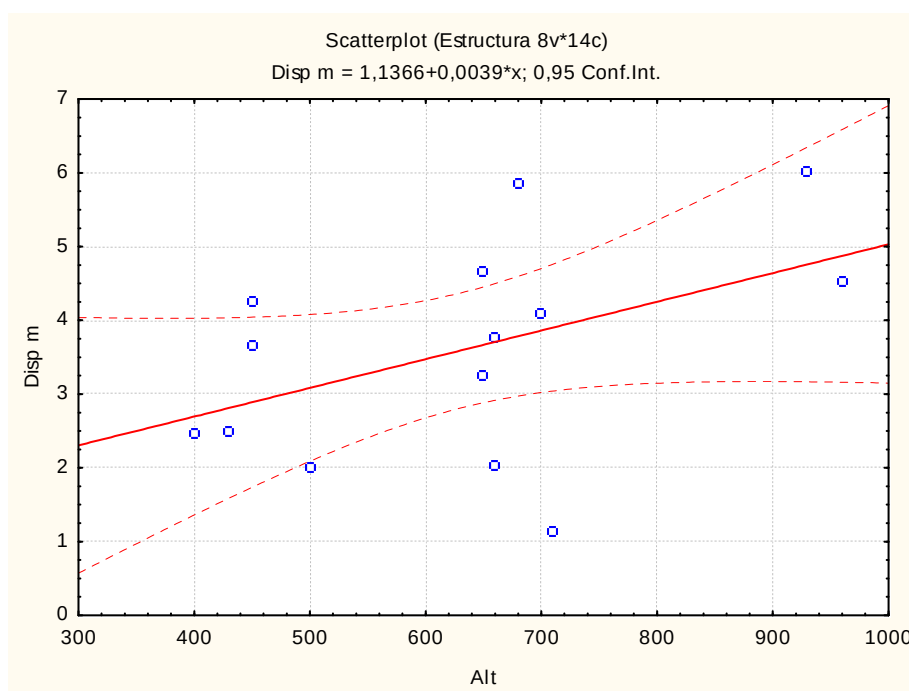
Utilizando la información de las 14 localidades al mismo tiempo, resulta que la DF depende significativamente del tipo de vegetación en relación con su grado de degradación ( $F_{1,10} = 40,95$ ;  $p = 0,000078$ ) (Fig. 33), pero no de la altitud de las localidades ( $F_{1,10} = 0,036$ ;  $p = 0,76486$ ) ni de su latitud ( $F_{1,10} = 0,05$ ;  $p = 0,828028$ ) (en contra de lo esperado).



**Fig. 33:** Variación de la DF (Disp m) en función del índice de degradación vegetal (ID)

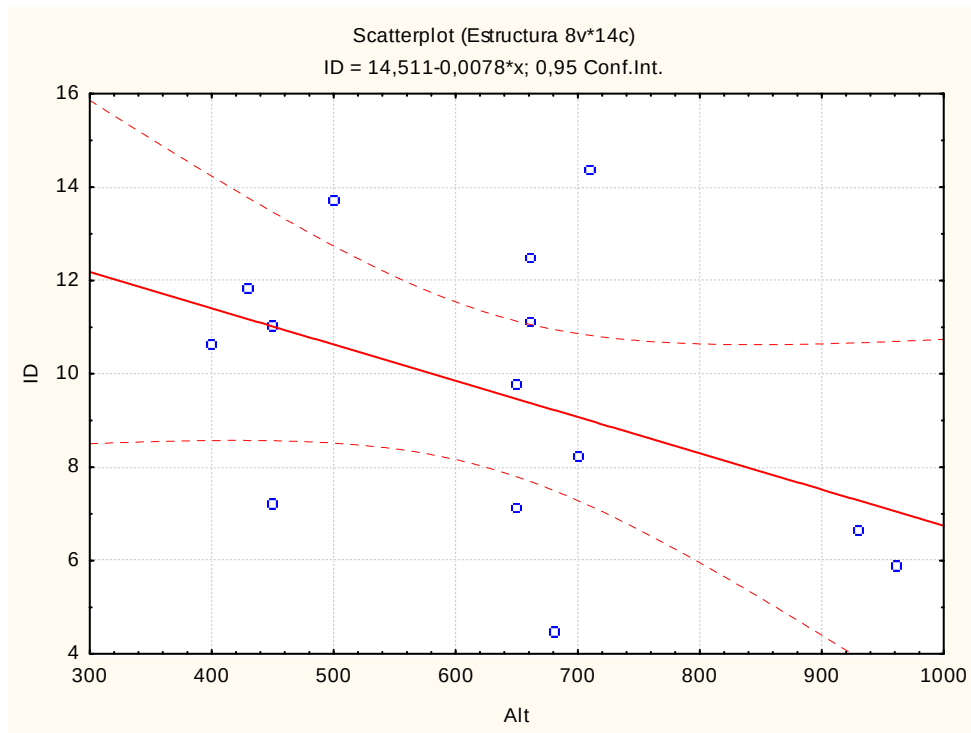
La DF y la degradación de la vegetación tienen una relación lineal negativa: a mayor degradación, menor disponibilidad, como es lógico (puesto que estamos trabajando con plantas leñosas, que son las primeras que desaparecen cuando se rotura con fines agropecuarios).

Por otro lado, hay una cierta tendencia (no significativa) a que los mayores valores de DF estén asociados a localidades situadas a mayor altitud (Fig. 34):



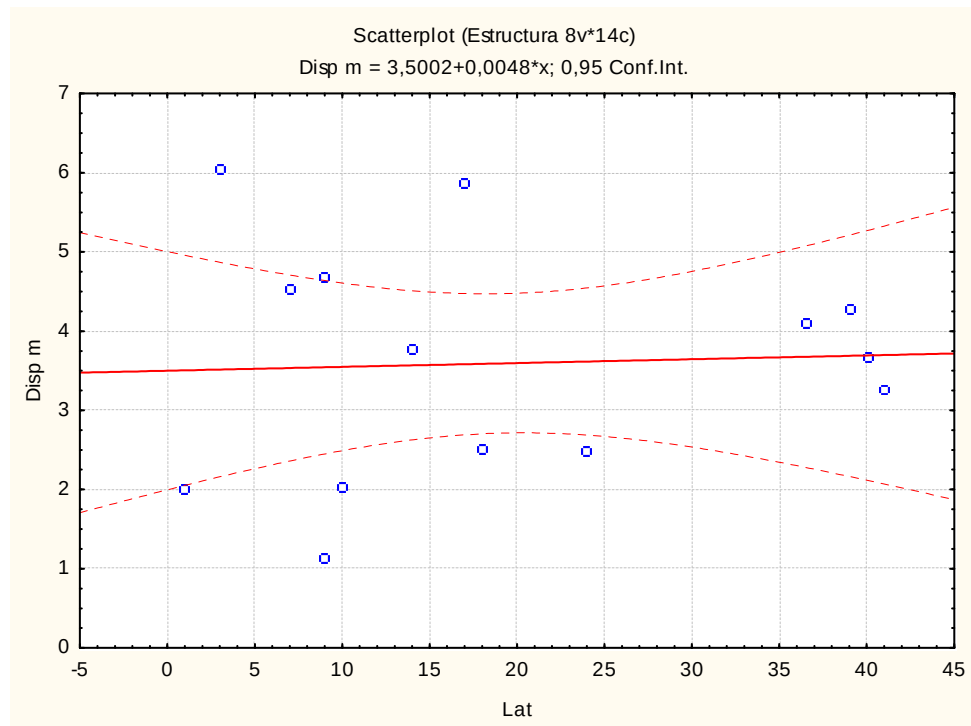
**Fig. 34:** Variación de la DF (Disp m) en función de la altitud (Alt)

Puesto que en principio cabría esperar lo contrario, porque a mayores altitudes las ventanas fenológicas son más cortas, es de suponer que los puntos de muestreo situados a mayor altitud presenten un tapiz vegetal mejor conservado y más heterogéneo, y que los situados a menor altura presenten mayores niveles de degradación vegetal y menor riqueza florística. Esta es la tendencia general en todos los sistemas naturales ibéricos, muy manejados secularmente en el llano y a bajas alturas por las actividades agropecuarias y menos manejados a medida que la topografía se hace más abrupta (Blondel y Aronson, 1999). Sin embargo, a pesar de que se da una tendencia a que a mayores altitudes el índice de degradación sea menor, el índice de degradación y la altitud no muestran correlación significativa ( $R^2_{aj} = 0,13$ ;  $F_{1,12} = 2,90$ ;  $p = 0,114232$ ) (Fig. 35). Esto sugiere que las relaciones entre la DF y el resto de las variables no son las mismas en todas las localidades, sino que tienen una variación geográfica.



**Fig. 35:** Variación del ID en función de la altitud (Alt)

Por último, tampoco hay una relación significativa entre la DF y la latitud de las localidades muestreadas, aunque de nuevo se observa una ligera tendencia a registrarse mayores tasas de disponibilidad a mayores latitudes (Fig. 36):



**Fig. 36:** Variación de la DF (Disp m) en función de la latitud (Lat)

Esto es algo que también contradice lo esperado, puesto que la tendencia debería ser, en todo caso, la contraria: en latitudes más norteñas es esperable que la ventana fenológica sea algo menor.

Puesto que la orientación espacial de las colmenas es siempre la misma (o en todo caso debe variar muy poco entre localidades), el significado de las tendencias no esperadas hay que buscarlo probablemente en la diferente altitud de conjuntos de localidades situadas en comarcas distintas. Para comprobarlo, repetimos los análisis considerando los tres grupos de localidades repetidamente mencionados:

1. las situadas en la Sierra de San Vicente (al norte;  $n = 4$ ; altura media = 562,5 m; rango = 450-700 m;  $\sigma = 131,5$  m),
2. las del valle del Tajo (hacia el centro de la provincia;  $n = 4$ ; altura media = 542,5 m; rango = 400-680 m;  $\sigma = 147,9$  m), y
3. las de los Montes de Toledo y la Jara (al sur;  $n = 6$ ; altura media = 735,0 m; rango = 500-960 m;  $\sigma = 177,4$  m).

Como las localidades de cada uno de estos grupos están virtualmente a la misma latitud, solo consideramos el efecto del índice de degradación vegetal y de la altura sobre la disponibilidad floral media.

#### SIERRA DE SAN VICENTE

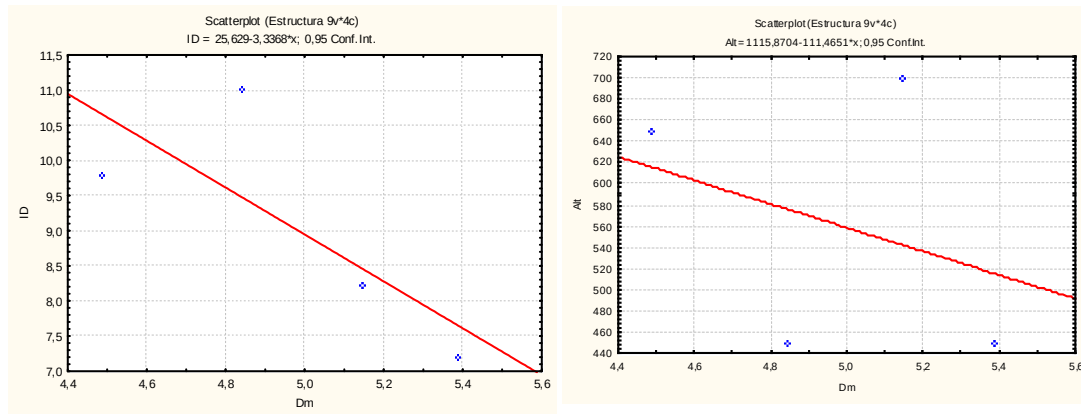
| Effect    | Univariate Tests of Significance for Dm (Estructura)<br>Sigma-restricted parameterization<br>Effective hypothesis decomposition |                  |          |          |          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|----------|
|           | SS                                                                                                                              | Degr. of Freedom | MS       | F        | p        |
| Intercept | 3,071010                                                                                                                        | 1                | 3,071010 | 28,21143 | 0,118471 |
| ID        | 0,298320                                                                                                                        | 1                | 0,298320 | 2,74047  | 0,345943 |
| Alt       | 0,074902                                                                                                                        | 1                | 0,074902 | 0,68808  | 0,559157 |
| Error     | 0,108857                                                                                                                        | 1                | 0,108857 |          |          |

**Tabla 46:** Resultados del análisis de regresión múltiple: índice de degradación (ID) y altitud frente a disponibilidad florística media (Dm)

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Estructura) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |         |
|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|---------|
|                    | Multiple R                                          | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p       |
| Dm                 | 0,872888                                            | 0,761933                | 0,285798                | 0,348396 | 2        | 0,174198 | 0,108857    | 1           | 0,108857    | 1,600247 | 0,48792 |

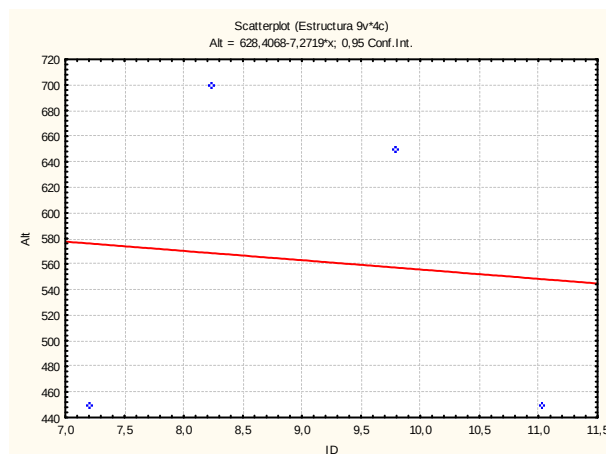
**Tabla 47:** Resultados generales del análisis de regresión múltiple

El modelo no es estadísticamente significativo, y la DF no depende ni de la degradación del paisaje ni de la altitud (Fig. 37):



**Fig. 37:** Variación de la DF (Dm) en función del ID (izqda.) y de la altitud (Alt) (dcha.) en la Sierra de San Vicente

Tampoco hay una relación significativa entre el ID y la altitud ( $R^2_{ID} = 0,48$ ;  $F_{1,2} = 0,017506$ ;  $p = 0,906849$ ) (Fig. 38):



**Fig. 38:** Variación del ID en función de la altitud (Alt) en la Sierra de San Vicente

Sin embargo, es obvio que esta falta de efectos puede deberse al bajo número de localidades (4), que por puro azar presentan combinaciones variadas de todas las situaciones posibles.



## VALLE DEL TAJO

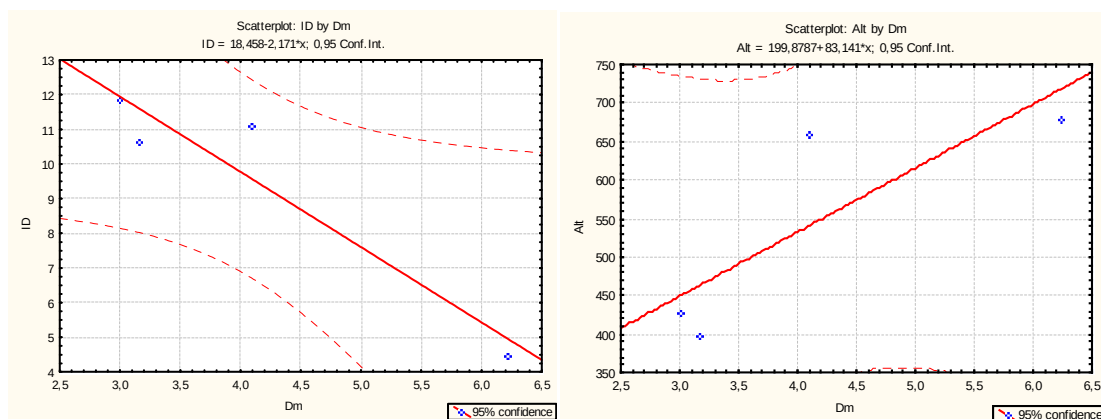
| Univariate Tests of Significance for Dm (Estructura)<br>Sigma-restricted parameterization<br>Effective hypothesis decomposition |          |                  |          |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|----------|----------|----------|
| Effect                                                                                                                          | SS       | Degr. of Freedom | MS       | F        | p        |
| Intercept                                                                                                                       | 1,264243 | 1                | 1,264243 | 399,2059 | 0,031836 |
| ID                                                                                                                              | 2,008750 | 1                | 2,008750 | 634,2962 | 0,025264 |
| Alt                                                                                                                             | 0,670936 | 1                | 0,670936 | 211,8591 | 0,043669 |
| Error                                                                                                                           | 0,003167 | 1                | 0,003167 |          |          |

**Tabla 48:** Resultados del análisis de regresión múltiple: índice de degradación (ID) y altitud frente a disponibilidad florística media (Dm)

| Dependnt Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Estructura) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|-------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                   | Multiple R                                          | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Dm                | 0,999760                                            | 0,999521                | 0,998562                | 6,605314 | 2        | 3,302657 | 0,003167    | 1           | 0,003167    | 1042,869 | 0,021891 |

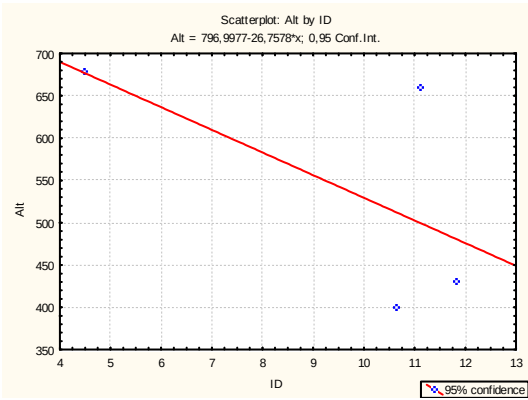
**Tabla 49:** Resultados globales del análisis de regresión múltiple

En este caso, el modelo sí es estadísticamente significativo ( $p = 0,021891$ ), y ambas variables independientes explican casi el total de la variación de la dependiente ( $R^2_{Dm} = 0,998$ ) (Fig. 39):



**Fig. 39:** Variación de la DF (Dm) en función del ID (izqda.) y de la altitud (Alt) (dcha.) en el Valle del Tajo

Tampoco en este caso hay una relación significativa entre el ID y la altitud ( $R^2_{ID} = 0,067$ ;  $F_{1,2} = 1,216$ ;  $p = 0,385058$ ), aunque la tendencia es a disminuir la degradación a medida que se aumenta la altitud (Fig. 40):



**Fig. 40:** Variación del ID en función de la altitud (Alt) en el Valle del Tajo

**MONTES DE TOLEDO Y LA JARA**

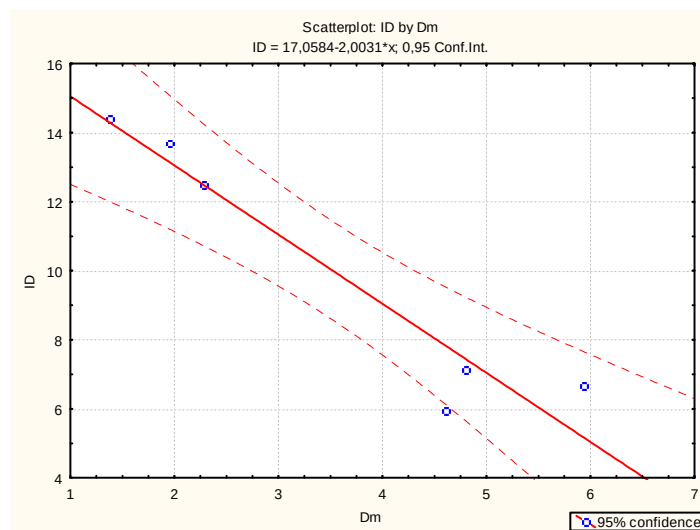
| Univariate Tests of Significance for Dm (Estructura)<br>Sigma-restricted parameterization<br>Effective hypothesis decomposition |          |                  |          |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|----------|----------|----------|
| Effect                                                                                                                          | SS       | Degr. of Freedom | MS       | F        | p        |
| Intercept                                                                                                                       | 4,208802 | 1                | 4,208802 | 8,75384  | 0,059607 |
| ID                                                                                                                              | 7,767845 | 1                | 7,767845 | 16,15625 | 0,027654 |
| Alt                                                                                                                             | 0,006908 | 1                | 0,006908 | 0,01437  | 0,912169 |
| Error                                                                                                                           | 1,442385 | 3                | 0,480795 |          |          |

**Tabla 50:** Resultados del análisis de regresión múltiple: índice de degradación (ID) y altitud frente a disponibilidad florística (DF)

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Estructura) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |         |
|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|---------|
|                    | Multiple R                                          | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p       |
| Dm                 | 0,957031                                            | 0,915908                | 0,859847                | 15,71006 | 2        | 7,855030 | 1,442385    | 3           | 0,480795    | 16,33759 | 0,02438 |

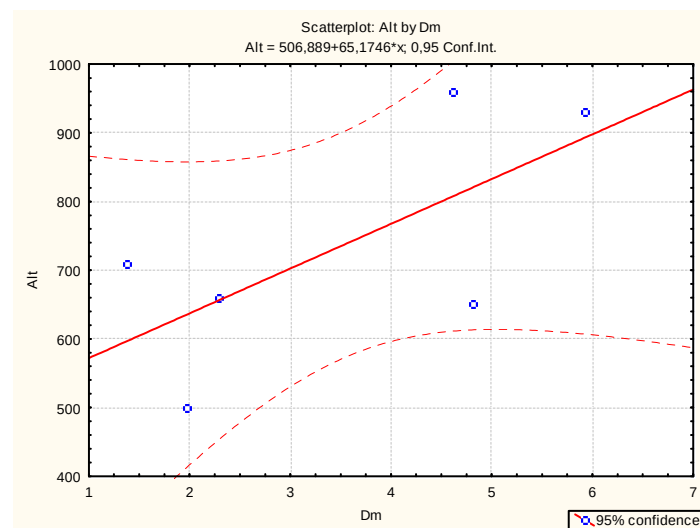
**Tabla 51:** resultados del análisis de regresión lineal de Pearson. Índice de degradación (ID) y altitud frente a disponibilidad florística (DF)

El modelo es de nuevo estadísticamente significativo ( $p = 0,024386$ ), aunque solo se pone de manifiesto un efecto significativo de la degradación de la vegetación, que explica una gran parte de la variación de la DF ( $R^2_{Dm} = 0,8598$ ) (Fig. 41). Como se ve, a mayor degradación, menor DF:



**Fig. 41:** Variación de la DF (Dm) en función del ID en Montes de Toledo y la Jara

La relación entre la DF y la altitud tiende a ser una vez más positiva, pero tampoco llega a ser significativa ( $p = 0,912169$ ) (Fig. 39):



**Fig. 42:** Variación de la DF (Dm) en función de la altitud en Montes de Toledo y la Jara

Por último, una vez más tampoco en Montes de Toledo y la Jara hay una relación significativa entre el ID y la altitud ( $R^2_{ID} = 0,4081$ ;  $F_{1,2} = 4,4787$ ;  $p = 0,102607$ ), aunque de nuevo la tendencia es a disminuir la degradación a medida que se aumenta la altitud (Fig. 43):

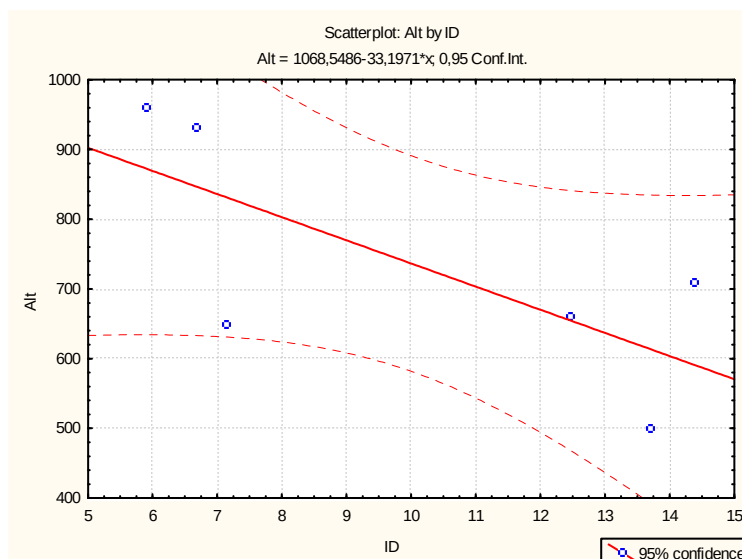


Fig. 43: Variación del ID en función de la altitud (Alt) en Montes de Toledo y la Jara

### 3.1.3.3. Síntesis de la composición, riqueza florística, estructura de la vegetación y disponibilidad floral.

| Localidad                             | RE    | CV    | nº rep. | IHV      | HM    | Alt    | ID      |
|---------------------------------------|-------|-------|---------|----------|-------|--------|---------|
| Nombela                               | 8     | 58    | 96      | 4239,043 | 1,617 | 450    | 278,269 |
| Buenaventura                          | 9     | 99    | 95      | 80,581   | 3,731 | 450    | 120,613 |
| Almendral de la Cañada                | 10    | 98    | 56      | 207,908  | 4,070 | 650    | 159,724 |
| Hinojosa de San Vicente               | 12    | 99    | 129     | 123,549  | 3,819 | 700    | 183,292 |
| Sierra de San Vicente                 | 9,75  | 88,50 | 94,00   | 1162,77  | 3,31  | 562,50 | 185,47  |
| Alcaudete de la Jara                  | 8     | 95    | 132     | 540,448  | 2,180 | 430    | 11,825  |
| Polán                                 | 21    | 94    | 58      | 628,651  | 4,642 | 680    | 4,463   |
| Los Navalmorales                      | 9     | 99    | 109     | 3,799    | 1,534 | 660    | 11,111  |
| Malpica del tajo                      | 8     | 85    | 82      | 1487,371 | 1,682 | 400    | 10,646  |
| Valle del Taio                        | 11,50 | 93,25 | 95,25   | 665,07   | 2,51  | 542,50 | 9,51    |
| Hontanar                              | 11    | 65    | 757     | 3537,143 | 0,710 | 960    | 5,905   |
| Menasalbas                            | 5     | 72    | 47      | 2806,383 | 2,615 | 710    | 14,390  |
| Las Navas de Ricomalillo              | 7     | 87    | 133     | 1279,765 | 1,476 | 660    | 12,469  |
| Las Minas de Santa Quiteria           | 7     | 96    | 72      | 402,812  | 2,807 | 500    | 13,711  |
| San Pablo de los Montes               | 15    | 92    | 91      | 1,482    | 3,155 | 930    | 6,667   |
| Alares                                | 14    | 97    | 103     | 0,931    | 4,617 | 650    | 7,143   |
| Montes de Toledo y Comarca de la Jara | 9,83  | 84,83 | 84,83   | 1338,09  | 2,56  | 735,00 | 10,05   |

**Tabla 52:** Datos de riqueza florística por localidad (**RE**) y riqueza florística media por comarca, porcentaje de cobertura vegetal por localidad (**CV.**), porcentaje de cobertura vegetal media por comarca, número de repeticiones de cada especie vegetal sobre la cinta métrica en los transectos en cada localidad (**nº rep.**), número medio de repeticiones por comarca de cada especie vegetal sobre la cinta métrica en los transectos, índice de homogeneidad vegetal por localidad (**IHV**), índice de homogeneidad vegetal media por comarca, altura media de la vegetación por localidad (**HM**) y por comarca, altitud de la localidad (**Alt**) y altura media de la comarca e índice de degradación de la vegetación (**ID**) por localidad y media para las comarcas. Las medias por comarca figuran en las líneas en gris

## **SIERRA DE SAN VICENTE**

Para la sierra de San Vicente, considerando las cuatro localidades muestreadas en esta comarca (Nombela, Buenaventura, Almendral de la Cañada e Hinojosa de San Vicente), la riqueza florística es de 9,75, siendo en Hinojosa de San Vicente donde más especies vegetales diferentes se muestrearon. El porcentaje de cobertura vegetal en esta comarca es de 88,5% con 58 % para Nombela y 98-99% para el resto. El número medio de repeticiones es de 94, siendo Hinojosa de San Vicente la que más repeticiones tiene (129).

El índice de homogeneidad vegetal media para esta comarca es de 1.162,77, lo que indica, que de forma global, en las localidades estudiadas, la estructura de la vegetación es pobre, sin comunidades vegetales muy diversas. La localidad con mayor riqueza y distribución de la vegetación es Buenaventura.

La altura media de la vegetación es de 3,31 m, por lo que se trata de vegetación fundamentalmente arbórea excepto para Nombela (1,6 m), donde la vegetación es mayoritariamente arbustiva.

El índice de degradación más elevado de las tres comarcas estudiadas se da en ésta, , siendo el más alto el de Nombela, con mayor número de repeticiones y menor porcentaje de cobertura vegetal.

## **VALLE DEL TAJO**

Como se ha mencionado, dentro del Valle del Tajo consideramos cuatro localidades (Alcaudete de la Jara, Polán, Los Navalmorales y Malpica del Tajo).

La riqueza florística media para el Valle del Tajo (11,5 especies) es el valor más alto de las de las tres comarcas estudiadas. Es Polán la localidad que contribuye con la mayor riqueza florística, 21 especies vegetales diferentes. El porcentaje de cobertura vegetal de esta comarca también es el más alto (93%), siendo en Los Navalmorales donde más superficie muestreada estaba cubierta por vegetación (99%). El número de repeticiones medio para esta comarca es de 94. Es en Alcaudete de la Jara donde más repeticiones se encontraron en la superficie muestreada (132).

El índice de homogeneidad vegetal es el más bajo de las tres comarcas estudiadas (665); esto muestra que, en general, las localidades estudiadas tienen una estructura de vegetación poco diversa. Es en Los Navalmorales donde la estructura de la vegetación es más heterogénea.

La altura media de la vegetación (2,51 m) indica que las superficies muestreadas alrededor de los colmenares están cubiertas por algunos árboles sobre una estructura vegetal arbustiva, excepto en Polán (4,6 m), donde la presencia de portes arbóreos es más importante.

El índice de degradación de la comarca es el menor también (9,51), lo que indica que, en general, las localidades tienen un importante porcentaje de cobertura vegetal y el número de repeticiones no es muy elevado.

#### **MONTES DE TOLEDO Y LA JARA**

De este conjunto de comarcas, las localidades estudiadas fueron seis (Hontanar, Menasalbas, Las Navas de Ricomalillo, Las Minas de Santa Quiteria, San Pablo de los Montes y los Alares).

La riqueza florística media (9,83 especies) no es muy elevada, como lo indica el pequeño número de repeticiones de especies vegetales en Menasalbas, Las Navas de Ricomalillo y Las Minas de Santa Quiteria, con los valores de riqueza florística más bajos de los estudiados. San Pablo de los Montes es el que tiene una riqueza florística mayor en estas comarcas. Con 85% de cobertura vegetal es en los Alares, en Las Minas de Santa Quiteria y en San Pablo de los Montes donde más superficie está ocupada por vegetación. En Hontanar es donde más superficie de suelo descubierto se muestreó.

El número de repeticiones es el más bajo de las comarcas estudiadas (85). Es en Hontanar donde más repeticiones se censaron (757).

El índice de homogeneidad vegetal es el más alto para estas comarcas (1.338), lo que indica que, en general, unas pocas especies vegetales dominan la superficie muestreada ocupando superficies importantes. Es en Alares donde la estructura de la vegetación es más heterogénea, es decir, el grado de madurez de la vegetación es mayor.

La altura media de la vegetación es de 2,56 m. En Menasalbas (2,6 m), Las Minas de Santa Quiteria (2,8 m), San Pablo de los Montes (3,2 m) y Alares (4,6 m), las alturas medias de la vegetación indican la presencia de estructuras arbóreas. En Hontanar (0,7 m) y en Las Navas

de Ricomalillo (1,5 m), la altura media de la vegetación representa estructuras arbustivas con menor presencia de árboles.

El índice de degradación no es comparativamente muy elevado (10), lo que muestra que, en general, la vegetación de las localidades con las que representamos estas comarcas está bien conservada. Globalmente, tienen altos porcentajes de cobertura vegetal y un número de repeticiones pequeño.

| Localidad                                | 1 EN | 2 EN | 3 EN | 1 FE | 2 FE | 3 FE | 1 MA | 2 MA | 3 MA | 1 AB | 2 AB | 3 AB | 1 MY | 2 MY | 3 MY | 1 JN | 2 JN | 3 JN | 1 JL | 2 JL | 3 JL | 1 AG | 2 AG | 3 AG | 1 SP | 2 SP | 3 SP | 1 OC | 2 OC | 3 OC |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nombela                                  | 0    | 0    | 1    | 1    | 3    | 3    | 3    | 7    | 7    | 9    | 10   | 10   | 11   | 9    | 9    | 10   | 9    | 9    | 6    | 3    | 3    | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Buenaventura                             | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 3    | 6    | 7    | 8    | 7    | 8    | 9    | 8    | 9    | 9    | 7    | 5    | 3    | 2    | 2    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 1    | 0    | 0    |
| Almendral de la Cañada                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 4    | 5    | 5    | 7    | 7    | 6    | 7    | 8    | 8    | 7    | 4    | 5    | 6    | 7    | 4    | 3    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Hinojosa de San Vicente                  | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 4    | 4    | 6    | 8    | 9    | 10   | 11   | 11   | 11   | 10   | 13   | 9    | 7    | 3    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| DF Sierra de San Vicente                 | 2    | 1    | 2    | 1    | 4    | 4    | 5    | 15   | 18   | 26   | 31   | 31   | 36   | 36   | 34   | 37   | 36   | 37   | 27   | 17   | 13   | 13   | 11   | 7    | 7    | 4    | 3    | 1    | 0    | 0    |
| Alcaudete de la Jara                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 3    | 5    | 7    | 9    | 10   | 9    | 10   | 8    | 6    | 3    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Polán                                    | 3    | 4    | 4    | 5    | 6    | 5    | 6    | 5    | 8    | 10   | 12   | 14   | 18   | 17   | 18   | 11   | 7    | 5    | 3    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 3    |
| Los Navalmorales                         | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 2    | 6    | 8    | 8    | 13   | 14   | 13   | 10   | 9    | 6    | 6    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Malpica del Tajo                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 4    | 5    | 6    | 5    | 5    | 8    | 8    | 7    | 6    | 4    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| DF Valle del Tajo                        | 3    | 4    | 4    | 6    | 7    | 6    | 8    | 13   | 21   | 27   | 37   | 43   | 46   | 41   | 45   | 33   | 26   | 17   | 12   | 8    | 4    | 5    | 3    | 4    | 3    | 3    | 2    | 2    | 2    | 3    |
| Hontanar                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 6    | 6    | 8    | 13   | 14   | 14   | 16   | 13   | 12   | 11   | 5    | 5    | 3    | 2    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Menasalbas                               | 0    | 0    | 2    | 2    | 4    | 4    | 4    | 2    | 0    | 0    | 1    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Las Navas de Ricomalillo                 | 3    | 4    | 4    | 5    | 6    | 5    | 6    | 5    | 8    | 10   | 12   | 14   | 18   | 17   | 18   | 11   | 7    | 5    | 3    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 3    |
| Las Minas de Santa Quiteria              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 4    | 7    | 9    | 9    | 11   | 7    | 5    | 3    | 2    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| San Pablo de los Montes                  | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 4    | 8    | 11   | 17   | 19   | 17   | 17   | 15   | 16   | 16   | 8    | 5    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 1    | 1    |
| Alares                                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 3    | 7    | 8    | 11   | 15   | 17   | 14   | 15   | 15   | 12   | 6    | 5    | 4    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| DF Montes de Toledo y Comarca de la Jara | 3    | 4    | 6    | 8    | 12   | 12   | 17   | 24   | 33   | 47   | 63   | 71   | 78   | 76   | 72   | 61   | 42   | 24   | 17   | 12   | 6    | 6    | 6    | 5    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 4    |
| DISPONIBILIDAD TOTAL                     | 13   | 14   | 18   | 22   | 34   | 32   | 43   | 80   | 111  | 153  | 199  | 219  | 242  | 230  | 230  | 201  | 166  | 132  | 95   | 62   | 40   | 42   | 34   | 27   | 24   | 18   | 14   | 9    | 7    | 10   |

**Tabla 53:** Datos de disponibilidad floral en cada localidad (filas en blanco-ocre), en cada comarca (filas en gris) y la disponibilidad floral total (fila inferior), durante 2009



En cuando a la disponibilidad floral total en las localidades estudiadas (Fig. 32; Tabla 53), ésta tiene los máximos valores entre los meses de abril y junio. Hay disponibilidad floral durante todo el periodo en el que se muestreó (enero-octubre), lo que indica que las abejas tendrán en la provincia de Toledo (considerando las localidades estudiadas) disponibilidad floral durante, prácticamente, todo el año, al menos si 2009 ha sido un año representativo.

Por comarcas, en la Sierra de San Vicente los máximos de disponibilidad floral se concentran desde el mes de mayo hasta el mes de junio. Es en Nombela y Buenaventura donde se presenta el máximo de disponibilidad floral en mayo. La máxima disponibilidad floral en esta comarca coincide con la máxima floración de *Cistus ladanifer*, *Cytisus scoparius*, *Lavandula stoechas*, *Quercus rotundifolia*, *Retama sphaerocarpa*, *Thymus mastichina*, *Daphne gnidium*, *Rubus sp.*, *Helychrysum stoechas*, *Daphne gnidium* y *Lavandula stoechas*

En el Valle del Tajo la disponibilidad floral máxima se concentra desde finales de abril a principios del mes de junio. En Polán se presentan los máximos de disponibilidad floral en mayo. La máxima disponibilidad floral en esta comarca se relaciona con la mayor floración de especies como *Cistus ladanifer*, *Genista hirsuta*, *Olea europaea*, *Quercus rotundifolia*, *Retama sphaerocarpa*, *Pistacia vera*, *Quercus suber*, *Rhamnus lycioides*, *Sambucus nigra*, *Tamarix gallica*, *Cistus albidus*, *Lavandula stoechas*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus mastichina*, *Helychrysum stoechas* y *Marrubium vulgare*.

En las comarcas de los Montes de Toledo y La Jara, el máximo de disponibilidad floral se da desde mediados de abril hasta finales de mayo. Es en Las Minas de Santa Quiteria y en Las Navas de Ricomalillo donde se concentran los valores más altos de disponibilidad floral. En Menasalbas, la máxima disponibilidad se da entre febrero y marzo coincidiendo con la floración de *Cydonia oblonga* y *Prunus dulcis*. La disponibilidad floral en esta comarca está relacionada con la floración de *Cistus ladanifer*, *Cistus albidus*, *Olea europaea*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Rhamnus lycioides*, *Thymus mastichina*, *Genista hirsuta*, *Lavandula stoechas*, *Rosa sp.*, *Erica arborea*, *Erica australis*, *Ficus carica* y *Rosmarinus officinalis*.

#### **3.1.4. Flora de interés apícola**

De las especies vegetales presentes en los muestreos de vegetación realizados hay especies de interés apícola por su producción de néctar y polen, fundamentalmente. (Anexo II, tabla 1).

La Norma de Calidad para la miel destinada al mercado interior en España (B. O. E. de 14 de Agosto de 1983), define la miel como *Producto alimenticio producido por las abejas*

*melíferas a partir del néctar de las flores, o de las secreciones procedentes de las partes vivas de las plantas o que se encuentran sobre ellas, que las abejas liban, transforman, combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena.*

El néctar originará la miel de flores o miel floral. Las secreciones azucaradas que se encuentran sobre las plantas se denominan mielatos. Los mielatos pueden producirse por ataques parasitarios o ser directamente secretados por las plantas. El polen, a no ser que las mieles se filtren expresamente para eliminarlo, se encuentra en todas las mieles.

En las localidades estudiadas, las familias vegetales más importantes en cuanto a su presencia en la superficie muestreada y en cuanto a la aparición de sus tipos polínicos en los análisis cualitativos de las muestras de miel son Boragináceas, Cistáceas, Compuestas, Crucíferas, Fagáceas, Labiadas, Leguminosas, Mirtáceas y Rosáceas.

A continuación se describen algunas de las principales plantas melíferas encontradas en este estudio (de acuerdo Gómez Pajuelo, 2004; Hower, 1945; Martínez Pozo, 2004; Carretero, 2002; Rialobos Rendón et al., 1997).

### **BORAGINÁCEAS**

*Echium plantagineum* L. Chupamieles.

Las flores azules o purpúreas son muy atractivas para las abejas. Se distribuye por el oeste y el sur de Europa, ocupando suelos alterados, con abundancia como planta ruderal en comunidades xerofíticas nitrófilas.

Su floración se produce fundamentalmente en marzo y abril. Sus flores producen abundante néctar y polen, recomendándose con frecuencia esta planta para que se siembre en terrenos baldíos, con objeto de mejorar el pasto de las abejas en una localidad.

Su polen aparece en las mieles de todas las localidades estudiadas.

### **COMPUESTAS**

*Helianthus annus* L. Girasol.

La abeja, lo mismo que otros insectos, acude atraída por el polen y néctar a las grandes cabezas florales del girasol gigante anual, planta muy cultivada por sus semillas que se emplean como alimento o como oleaginosa. En España se cultivan grandes extensiones de esta especie,

que proporciona miel. Su floración se puede alargar hasta el otoño y su polen es apreciado por las abejas por no tener mucha disponibilidad en esta época de pólenes de otras especies vegetales.

De las localidades estudiadas, su polen aparece en la miel de Nombela.

*Carduus* L. Cardo.

Con el nombre de cardo se hace referencia a numerosas especies de la familia de las Compuestas, afines sistemáticamente y caracterizadas por la presencia de espinas en tallo, hojas e involucre. Pueden ser buenas apícolas por suministrar néctar y polen.

De las localidades estudiadas aparece en las mieles de Nombela, Los Navalmorales, Malpica del Tajo, Las Navas de Ricomalillo y Alares.

## **FAGÁCEAS**

*Castanea sativa* Mill. Castaño.

Las abejas recogen, elaboran y transforman el néctar de las flores de castaño, ricas en polen, siendo una miel muy rica en minerales. La floración se presenta generalmente entre los meses de julio y octubre. En España, con grandes superficies de castaños, es importante nectarífera.

Aparece en las mieles de Buenaventura, Almendral de la Cañada, Hinojosa de San Vicente y San Pablo de los Montes.

*Quercus rotundifolia* Lam. Encina.

En la Península Ibérica está presente en todas las regiones. Es el árbol representativo por excelencia del bosque mediterráneo. En Toledo es de los árboles más representativos, faltando en las comarcas donde la agricultura intensiva procedió a su desbroce. Esta especie aparece en las dehesas, laderas y entre pinares, en suelos pedregosos y secos. En la época de floración, en mayo, las flores producen cantidades importantes de polen; en septiembre-noviembre se produce mielato.

En las localidades estudiadas, el polen de esta especie aparece en Buenaventura, Hinojosa de San Vicente, Los Navalmorales, Malpica del Tajo, Menasalbas, San Pablo de los Montes, Alares y Mejorada.

## **MIRTÁCEAS**

*Eucalyptus* L'Hér. Eucalipto.

Procede principalmente de *Eucalyptus camaldulensis*, del que existen plantaciones en las localidades donde se estudió la vegetación alrededor de los colmenares. En Nombela, Buenaventura, Malpica del Tajo, Las Navas de Ricomalillo y Menasalbas está presente en sus mieles.

## **LEGUMINOSAS**

*Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. Retama.

El néctar de las pequeñas flores que contiene este arbusto es elaborado y transformado por las abejas produciendo miel de gran calidad con un clásico color rojo-pardizo. Esta especie se presenta en suelos secos, en matorrales y pinares sobre suelos arenosos. Está ligado al encinar y a su degradación. La época de floración es febrero-mayo.

De las localidades estudiadas aparece en todas las mieles con excepción de la de Hinojosa de San Vicente.

*Cytisus* L. Escobas.

En la Península Iberica está presente en casi toda su superficie. Se encuentra en matorrales de sustitución de bosques esclerófilos y marcescentes, así como orlas y claros de éstos. Las abejas visitan con cierta frecuencia sus apreciadas flores, que aparecen en mayo y junio hasta agosto.

De las localidades estudiadas, su polen se encuentra en todas excepto en Malpica del Tajo y Las Navas de Ricomalillo.

## **LABIADAS**

*Lavandula stoechas* L. Cantueso.

El cantueso es una planta muy abundante en España, siendo varias las especies que se encuentran silvestres del género. Su presencia es muy apreciada por las abejas. Su floración se concentra en febrero-junio. La miel de esta planta es de las mejores que elaboran y producen las abejas.

Aparece en las mieles de todas las localidades estudiadas.

*Rosmarinus officinalis* L. Romero.

En muchas regiones de la Península Iberica es muy abundante. Las flores de esta planta resultan muy atractivas para las abejas. En muchos colmenares se produce miel pura de romero, que en rigor es más bien miel de labiadas, ya que por lo general se encuentra junto a otras plantas de la misma familia. El romero presenta dos épocas de floración, una en otoño y otra al final del invierno, esta última es la más aprovechada por los apicultores.

El polen de esta planta aparece en las mieles de Buenaventura, Los Navalmorales, Malpica del Tajo, Las Navas de Ricomalillo, Las Minas de Santa Quiteria, San Pablo de los Montes y en Alares.

*Thymus* L. Tomillo.

Las especies de este género se distribuyen por casi toda la Península Ibérica de forma abundante. Son especies con gran importancia apícola y su néctar es muy solicitado por las abejas. Los tomillares de las zonas secas y áridas, llanas o montañosas son, junto a otras labiadas, uno de los principales recursos apícolas. La floración es de mayo-junio.

De las localidades estudiadas, esta familia aparece en Los Navalmorales, Las Navas de Ricomalillo, Las Minas de Santa Quiteria, San Pablo de los Montes y Mejorada.

## **ERICÁCEAS**

*Erica australis*. Brezo.

La cosecha y presencia de esta especie es variable y generalmente obtenida por colmenares trashumantes. No aparece en ninguna de las localidades estudiadas.

## **CISTÁCEAS**

*Cistus ladanifer* L. Jara pringosa.

Muy abundante en algunas de las localidades estudiadas. Con respecto a su calidad como planta melífera no parece que goce de muy buena fama y que reporte señalado servicio al apicultor. Sus flores atraen a las abejas sobre todo por el polen. Su floración es en abril-junio.

El polen de esta especie aparece en las mieles de Buenaventura, Almendral de la Cañada, Hinojosa de San Vicente, Los Navalmorales, Malpica del Tajo, Las Navas de Ricomalillo, Las Minas de Santa Quiteria, San Pablo de los Montes y Alares.

## **ROSÁCEAS**

*Rubus* L. Zarzas.

Es una familia con presencia y abundancia importante en la Península Ibérica. Prefiere suelos frescos e incluso húmedos, alcanzando en ellos los mejores portes. Son plantas apreciadas por las abejas. Empiezan a florecer, generalmente, en abril y sus flores duran en ocasiones hasta septiembre.

El polen de este género aparece en todas las localidades estudiadas.

**ÁRBOLES FRUTALES:** *Prunus dulcis* Miller, *Pyrus bourgeana* Decne, *Cydonia oblonga* Mill.

Las flores de todos los árboles frutales son útiles para para las crías de las abejas, aunque no para el remanente de miel, pues su polen y néctar es sólo aprovechable a primeros de año. En ocasiones y en condiciones favorables se puede extraer miel de ellos. Entre estos está el manzano, el ciruelo, el peral, el melocotonero, membrillo, níspero y algún otro. La morera y la higuera no son de utilidad para la abeja melífera, los más valiosos como productores de néctar son el manzano y el cerezo.

En las localidades estudiadas aparecen pólenes de almendro (Nombela, Buenaventura, Almendral de la Cañada, Hinojosa de San Vicente, Malpica del Tajo, Las Navas de Ricomalillo, San Pablo de los Montes, Alares y Mejorada).

### 3.2. Reconocimiento cualitativo del polen presente en la miel en cada zona estudiada

Dos tipos de análisis polínicos pueden realizarse en una miel (Maurizio y Louveaux, 1965; Louveaux, 1968): el cualitativo, que indica en qué proporción se encuentran en ella los granos de polen de distintas especies vegetales, es decir el espectro polínico, y el cuantitativo, que proporciona la cantidad total de polen por unidad de peso. En este estudio nos vamos a centrar en el primero de ellos.

Las mieles multiflorales se conocen también como multifloras, polifloras o mieles heterofloras. Proceden del néctar de varias plantas, sin que en principio predomine claramente ninguna de ellas. Este tipo de miel es el más extendido y a su vez el más demandado por la industria (Rialobos Rendón y Sánchez-Escobero Carrero, 1997). Son elaboradas por las abejas a partir de néctares procedentes de un número variable de especies diferentes, de tal forma que, en general, el porcentaje de granos de polen de la especie más frecuente no supera el 45% del total de granos; por el contrario, las mieles monoflorales lo son básicamente a partir de néctar de una especie en particular (o de unas pocas), cuyos granos pueden superar el 45%. En cualquier caso, estos porcentajes son muy variables en función de las especies que se traten; por ejemplo, para que una miel se reconozca como monofloral de castaño, tiene que tener al menos un 80 % de polen de dicha especie (Tellería y Devesa, 1995; véase Anexo II, tabla 2).

Para identificar los granos de polen es necesaria experiencia y comparación con atlas palinológicos y con pólenes de referencia (preparaciones de polen obtenidas directamente de la flora melífera objeto de estudio, o cuya presencia se sospecha). En el Laboratorio de miel de Marchamalo (Anexo III, fotos 1, 2 y 3) nos proporcionaron algunas de éstas preparaciones de referencia para *Lavandula stoechas* L. (Anexo III, Fig. 1), *Castanea sativa* Mill. (Anexo III, Fig. 2), *Echium* spp. (Anexo III, Fig. 3), *Eucalyptus* spp (Anexo III, Fig. 4), *Erica* spp. (Anexo III, Fig. 5) y *Cistus ladanifer* L. (Anexo III, Fig. 6).

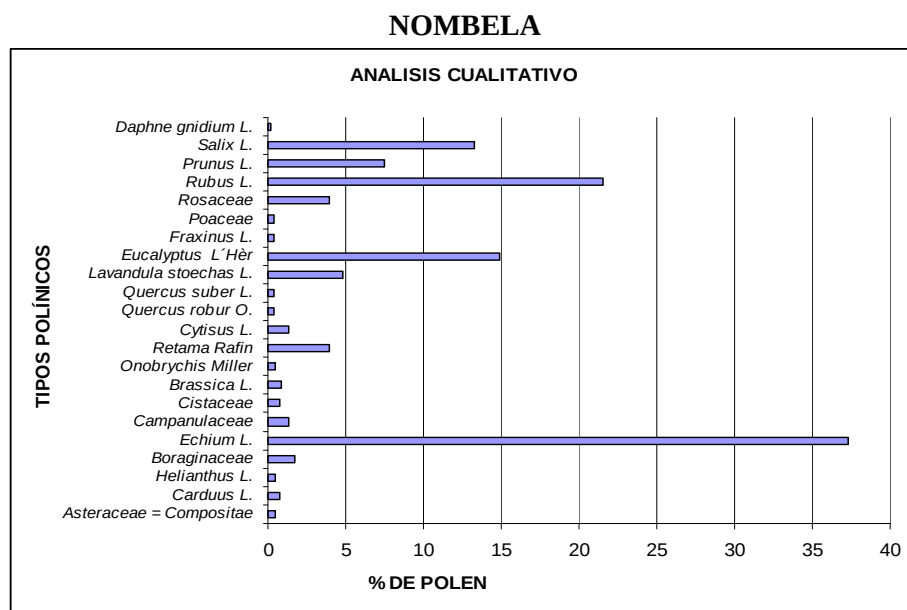
A continuación se muestran los resultados del análisis cualitativo realizado en las muestras de miel recogidos de los diferentes colmenares en las localidades estudiadas.

# SIERRA DE SAN VICENTE

| TIPOS POLÍNICOS                     | NOMBELA | BUENAVENTURA | ALMENDRAL DE LA CAÑADA | HINOJOSA DE SAN VICENTE |
|-------------------------------------|---------|--------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Asteraceae = Compositae</b>      | 0,439   | 6,787        |                        |                         |
| <i>Carduus</i> L.                   | 0,738   |              |                        |                         |
| <i>Helianthus</i> L.                | 0,439   |              |                        |                         |
| <i>Crepis</i> L.                    |         | 5,430        |                        |                         |
| <b>Boraginaceae</b>                 | 1,754   |              |                        |                         |
| <i>Echium</i> L.                    | 37,281  | 22,624       | 0,324                  | 1,375                   |
| <b>Campanulaceae</b>                | 1,316   | 0,905        | 0,324                  |                         |
| <b>Cistaceae</b>                    | 0,738   | 2,922        | 0,615                  |                         |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.          |         | 2,273        | 0,308                  | 1,003                   |
| <i>Brassica</i> L.                  | 0,877   | 0,452        |                        | 0,344                   |
| <i>Raphanus</i> L.                  |         | 0,452        | 0,324                  |                         |
| <i>Juniperus</i> L.                 |         | 2,922        |                        |                         |
| <b>Fabaceae</b>                     |         | 0,905        |                        | 1,375                   |
| Cerealia                            |         | 0,649        |                        |                         |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. |         | 1,357        | 1,942                  |                         |
| <i>Medicago</i> L.                  |         | 0,905        | 0,647                  |                         |
| <i>Onobrychis</i> Miller            | 0,452   |              |                        |                         |
| <i>Retama</i> Rafin                 | 3,947   | 3,167        | 0,971                  |                         |
| <i>Anthyllis</i> L.                 |         |              | 0,308                  |                         |
| <i>Cytisus</i> L.                   | 1,316   | 4,072        | 6,472                  | 1,031                   |
| <i>Trifolium</i> L.                 |         | 1,357        | 1,295                  |                         |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.        |         | 14,932       | 68,608                 | 89,003                  |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.    |         | 9,091        |                        | 0,669                   |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz    | 0,369   | 0,649        | 0,615                  | 0,669                   |
| <i>Quercus suber</i> L.             | 0,369   |              | 0,615                  |                         |
| <b>Labiatae</b>                     |         | 1,357        |                        |                         |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.        | 4,825   | 10,860       | 0,324                  | 0,687                   |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L.    |         | 0,905        |                        |                         |
| <i>Teucrium</i> L.                  |         | 0,452        |                        |                         |
| <b>Liliaceae</b>                    |         | 0,452        |                        |                         |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér             | 14,912  | 12,670       |                        |                         |
| <i>Fraxinus</i> L.                  | 0,369   | 0,974        |                        |                         |
| <i>Olea europaea</i> L.             |         | 0,325        | 1,231                  |                         |
| <i>Oxalis</i> L.                    |         | 0,325        |                        |                         |
| <b>Papaveraceae</b>                 |         | 0,325        |                        |                         |
| <i>Plantago</i> L.                  |         | 2,262        |                        |                         |
| <b>Poaceae</b>                      | 0,369   |              |                        |                         |
| <i>Rumex</i> L.                     |         | 0,649        |                        |                         |
| <b>Rosaceae</b>                     | 3,947   | 1,810        |                        |                         |
| <i>Rubus</i> L.                     | 21,491  | 3,167        | 15,210                 | 5,155                   |
| <i>Sanguisorba</i> L.               |         |              | 0,971                  | 0,344                   |
| <i>Crataegus</i> L.                 |         | 1,357        | 0,971                  |                         |
| <i>Prunus</i> L.                    | 7,456   | 0,452        | 1,618                  | 0,687                   |
| <i>Salix</i> L.                     | 13,284  | 7,143        | 0,308                  |                         |
| <i>Saxifraga</i> L.                 |         |              | 0,615                  | 0,334                   |
| <b>Scrophulariaceae</b>             |         | 0,452        |                        |                         |
| <b>Urticaceae</b>                   |         |              |                        |                         |

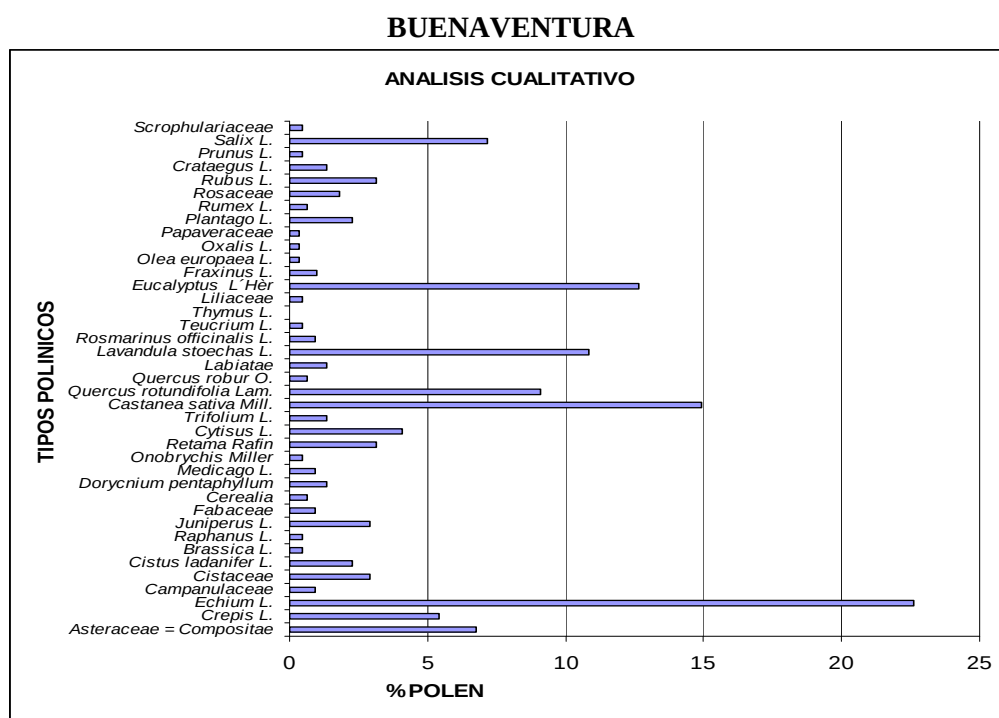
**Tabla 54:** Resultados del análisis cualitativo para las mieles recogidas en las localidades de Nombela, Buenaventura, Almendral de la Cañada e Hinojosa de San Vicente





**Fig. 44:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Nombela

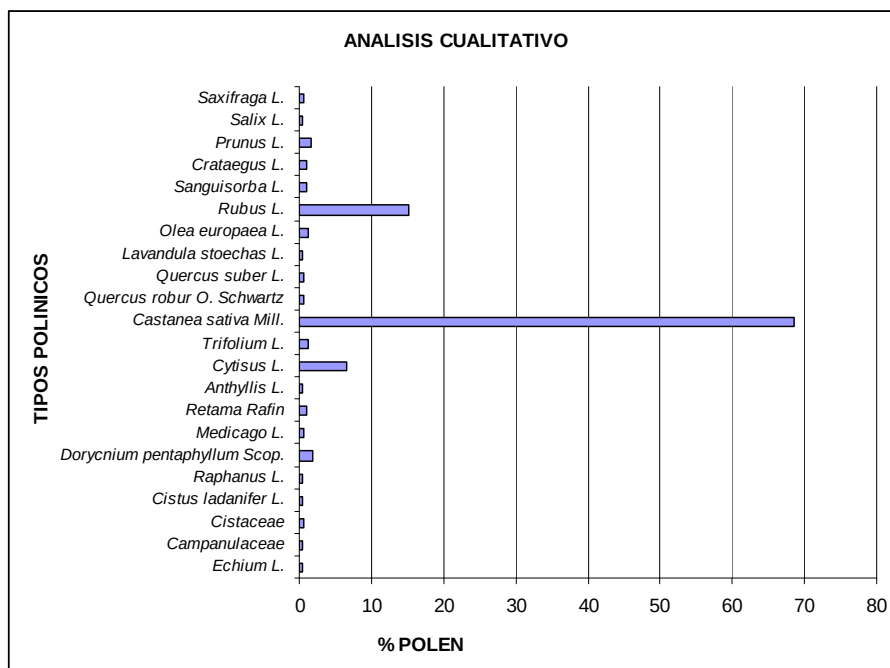
Miel multifloral. Predomina el género *Echium* L., seguido de los tipos polínicos *Rubus* L., *Eucalyptus* L' Hèr, *Salix* L., *Prunus* L.



**Fig. 45:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Buenaventura

Miel multifloral. Predomina el género *Echium* L., seguido de los tipos polínicos *Castanea sativa* Mill., *Eucalyptus* L' Hèr, *Quercus rotundifolia* Lam., *Lavandula stoechas* L., *Salix* L., Fam. Asteraceae y *Crepis* L.

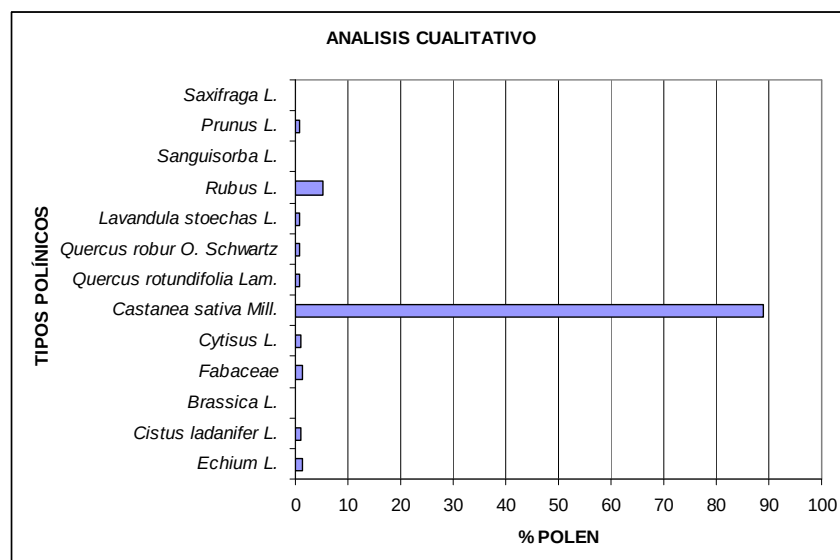
### ALMENDRAL DE LA CAÑADA



**Fig. 46:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Almendral de la Cañada

Miel multifloral. Predomina el género *Castanea sativa* Mill., seguido de los tipos polínicos *Rubus* L. y *Cytisus* L.

### HINOJOSA DE SAN VICENTE



**Fig. 47:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Buenaventura

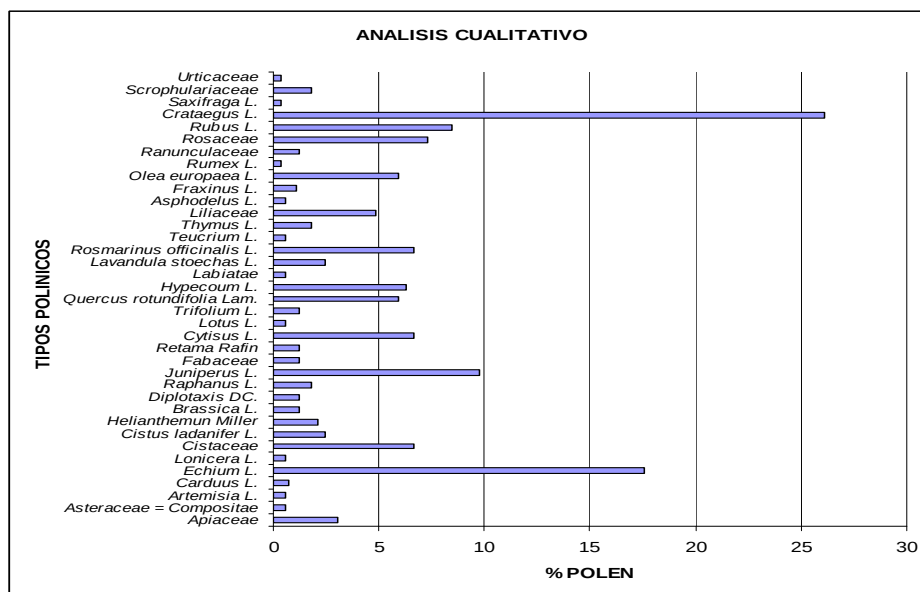
Miel multifloral. Aunque el género *Castanea sativa* Mill. está muy cerca de caracterizarla como miel de castaño. Los tipos polínicos que le siguen al predominante son de *Rubus* L. y *Prunus* L.

**VALLE DEL TAJO**

| TIPOS POLÍNICOS                  | NAVALMORALES | MALPICA DEL TAJO |
|----------------------------------|--------------|------------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 3,0303       | 1,2821           |
| <i>Hedera helix</i> L.           |              | 0,369            |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 0,6061       | 18,5897          |
| <i>Artemisia</i> L.              | 0,6061       |                  |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,6993       | 0,3984           |
| <i>Crepis</i> L.                 |              | 26,2821          |
| <i>Xanthium</i> L.               |              | 0,3984           |
| <i>Echium</i> L.                 | 17,5758      | 1,9231           |
| <i>Lonicera</i> L.               | 0,6061       |                  |
| <b>Cistaceae</b>                 | 6,6434       | 0,7968           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 2,4476       | 2,3904           |
| <i>Helianthemum</i> Miller       | 2,0979       |                  |
| <i>Brassica</i> L.               | 1,2121       | 0,4016           |
| <i>Diploaxis</i> DC.             | 1,2121       | 1,9231           |
| <i>Raphanus</i> L.               | 1,8182       | 1,2821           |
| <i>Juniperus</i> L.              | 9,7902       |                  |
| <b>Droseraceae</b>               |              | 0,3984           |
| <b>Euphorbiaceae</b>             |              | 1,2048           |
| <b>Fabaceae</b>                  | 1,2121       |                  |
| <i>Retama</i> Rafin              | 1,2121       | 0,4016           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 6,6667       |                  |
| <i>Lotus</i> L.                  | 0,6061       | 0,4016           |
| <i>Trifolium</i> L.              | 1,2121       | 5,7692           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 5,9441       | 0,7968           |
| <i>Hypocoum</i> L.               | 6,2937       | 1,5936           |
| <b>Labiatae</b>                  | 0,6061       |                  |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 2,4242       | 0,641            |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 6,6667       | 1,9231           |
| <i>Sideritis</i> L.              |              | 9,6385           |
| <i>Teucrium</i> L.               | 0,6061       | 0,8032           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 1,8182       |                  |
| <b>Liliaceae</b>                 | 4,8485       | 0,8032           |
| <i>Asphodelus</i> L.             | 0,6061       |                  |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          |              | 12,8205          |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 1,0489       | 1,1952           |
| <i>Olea europaea</i> L.          | 5,9441       | 0,369            |
| <i>Rumex</i> L.                  | 0,3496       | 8,7649           |
| <b>Ranunculaceae</b>             | 1,2121       | 1,2821           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 7,2727       | 2,5641           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 8,4848       | 1,9231           |
| <i>Sanguisorba</i> L.            |              | 0,641            |
| <i>Crataegus</i> L.              | 26,0606      | 14,1026          |
| <i>Prunus</i> L.                 |              | 3,2051           |
| <i>Salix</i> L.                  |              | 20,3187          |
| <i>Saxifraga</i> L.              | 0,3496       | 1,107            |
| <b>Scrophulariaceae</b>          | 1,8182       | 3,2051           |
| <b>Urticaceae</b>                | 0,3496       |                  |

**Tabla 55:** Resultados del análisis cualitativo para las mieles recogidas en las localidades de Los Navalmorales y Malpica del Tajo

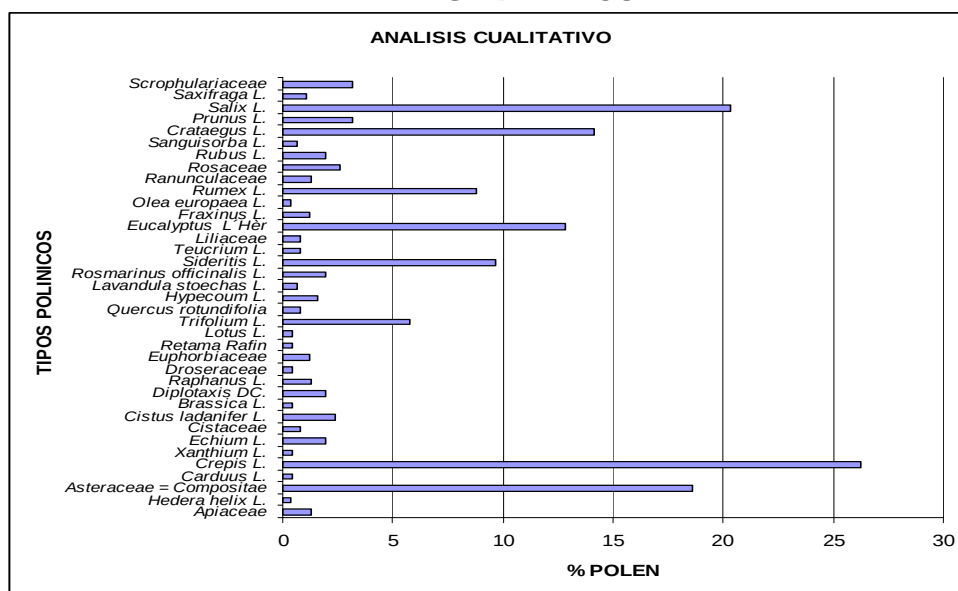
## LOS NAVALMORALES



**Fig. 48:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Los Navalmorales

Miel multiflora. El tipo polínico predominante es el de *Crataegus* L. Le siguen, con porcentajes mayores del 5%, *Echium* L., *Juniperus* L., *Rubus* L., Fam. Rosaceae, *Olea europaea* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Hypocotum* L., *Quercus rotundifolia* Lam., *Trifolium* L., Fam. Cistaceae y *Cytisus* L.

## MALPICA DEL TAJO



**Fig. 49:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Malpica del Tajo

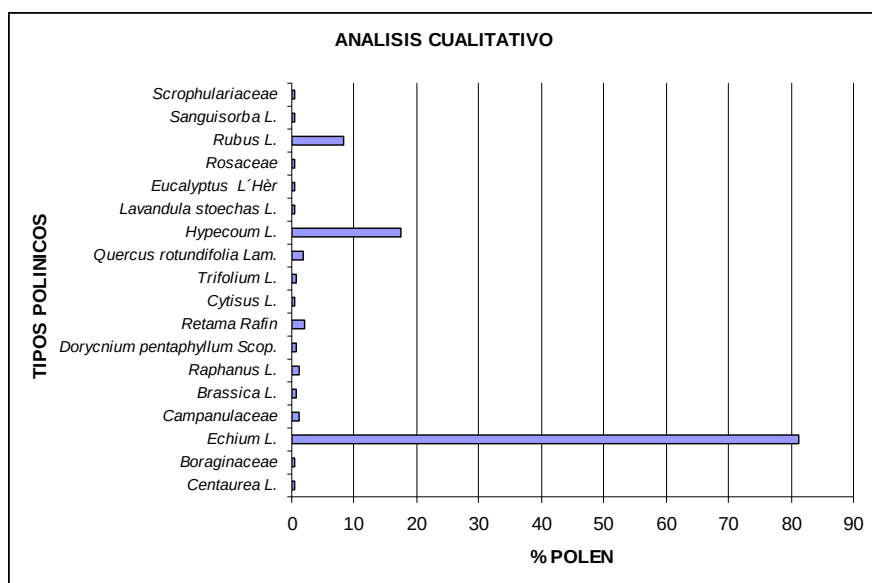
Miel multiflora. Predominan los tipos polínicos de *Crepis* L., *Salix* L., Fam. Asteraceae, *Crataegus* L., *Eucalyptus* L' Hér y *Sideritis* L.

# MONTES DE TOLEDO Y LA JARA

| TIPOS POLINICOS                     | MENASALBAS | LAS NAVAS DE<br>RICOMALILLO | LAS MINAS DE<br>SANTA<br>QUITERIA | SAN PABLO DE<br>LOS MONTES | ALARES     | MEJORADA  |
|-------------------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------|-----------|
| <b>Apiaceae</b>                     |            | 0,63291                     |                                   |                            | 0,37735999 |           |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>      |            | 0,63291                     |                                   | 3,125                      |            | 0,30488   |
| <i>Carduus</i> L.                   |            | 0,41152                     |                                   |                            | 0,28986001 |           |
| <i>Centaurea</i> L.                 | 0,39683    |                             |                                   |                            |            |           |
| <i>Crepis</i> L.                    |            | 1,89873                     | 0,96153998                        | 0,78125                    |            |           |
| <b>Boraginaceae</b>                 | 0,39683    | 1,26582                     | 0,96153998                        |                            |            |           |
| <i>Echium</i> L.                    | 81,349197  | 19,6203                     | 1,92307997                        | 0,78125                    | 4,52829981 | 27,7439   |
| <b>Campanulaceae</b>                | 1,19048    |                             | 0,96153998                        | 0,78125                    | 11,3207998 |           |
| <b>Chenopodiaceae</b>               |            |                             |                                   | 0,78125                    |            |           |
| <b>Cistaceae</b>                    |            | 2,05761                     | 9,21658993                        | 0,73801                    | 4,92753983 | 0,47847   |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.          |            | 2,05761                     | 30,8756008                        | 9,7087402                  | 4,92753983 |           |
| <i>Helianthemum</i> Miller          |            |                             |                                   | 2,4271801                  |            | 4,0669899 |
| <b>Convolvulaceae</b>               |            |                             | 0,96153998                        |                            |            |           |
| <i>Brassica</i> L.                  | 0,79365    | 12,0253                     |                                   | 6,25                       |            | 0,30488   |
| <i>Diploxys</i> DC.                 |            |                             |                                   |                            |            | 0,30488   |
| <i>Raphanus</i> L.                  | 1,19048    |                             |                                   |                            |            | 1,21951   |
| <i>Juniperus</i> L.                 |            | 0,82305                     |                                   |                            | 0,28986001 | 0,23923   |
| <b>Cyperaceae</b>                   |            | 4,11523                     |                                   |                            |            | 0,23923   |
| <i>Acacia</i> spp.                  |            |                             |                                   |                            |            | 0,60976   |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. | 0,79365    |                             |                                   |                            |            |           |
| <i>Retama</i> Rafin                 | 1,98413    | 3,16456                     | 4,80769014                        | 0,78125                    | 2,64151001 | 7,6219501 |
| <i>Anthyllis</i> L.                 |            |                             |                                   |                            |            |           |
| <i>Cytisus</i> L.                   | 0,39683    |                             | 21,1537991                        | 7,03125                    | 0,37735999 | 2,4390199 |
| <i>Lotus</i> L.                     |            | 3,16456                     | 0,96153998                        |                            |            |           |
| <i>Trifolium</i> L.                 | 0,79365    |                             |                                   | 0,78125                    | 2,64151001 | 1,21951   |
| <i>Vicia</i> L.                     |            |                             |                                   | 0,78125                    |            |           |
| <b>Fagaceae</b>                     |            |                             |                                   |                            |            |           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.        |            |                             |                                   | 7,8125                     |            |           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.    | 1,91083    | 7,40741                     | 5,06911993                        | 6,7961202                  | 5,79710007 | 2,3923399 |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz    |            |                             | 5,06911993                        | 3,8835001                  | 1,44928002 | 1,91388   |
| <i>Quercus suber</i> L.             |            | 2,88066                     | 5,06911993                        | 6,7961202                  | 2,31884003 | 0,47847   |
| <i>Hypocoum</i> L.                  | 17,5159    | 1,64609                     |                                   |                            |            | 1,91388   |
| <b>Labiatae</b>                     |            |                             |                                   |                            |            | 0,30488   |
| <i>Lavandula latifolia</i> Medik.   |            |                             |                                   | 0,78125                    |            |           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.        | 0,39683    | 38,6076                     | 33,653801                         | 8,59375                    | 9,81132031 | 13,7195   |
| <i>Mentha</i> L.                    |            |                             | 0,96153998                        |                            |            |           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L.    |            | 3,16456                     | 7,69230986                        | 5,46875                    | 4,15093994 |           |
| <i>Salvia</i> L.                    |            |                             | 1,92307997                        |                            | 0,75471997 |           |
| <i>Teucrium</i> L.                  |            |                             |                                   |                            |            | 0,30488   |
| <i>Thymus</i> L.                    |            | 0,63291                     | 0,96153998                        | 1,5625                     |            | 0,30488   |
| <i>Laurus nobilis</i> L.            |            | 0,41152                     |                                   |                            |            |           |
| <b>Liliaceae</b>                    |            |                             |                                   |                            |            | 0,60976   |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér             | 0,39683    | 6,32911                     |                                   | 0,78125                    | 38,1132011 | 28,353701 |
| <b>Oleaceae</b>                     |            | 0,41152                     |                                   |                            |            |           |
| <i>Fraxinus</i> L.                  |            | 10,2881                     |                                   |                            | 2,31884003 |           |
| <i>Olea europaea</i> L.             |            |                             |                                   |                            |            | 0,47847   |
| <i>Oxalis</i> L.                    |            |                             |                                   |                            |            | 1,43541   |
| <b>Papaveraceae</b>                 |            |                             |                                   | 0,97087                    | 0,57971001 |           |
| <i>Pinus</i> L.                     |            | 0,41152                     |                                   |                            |            |           |
| <i>Plantago</i> L.                  |            |                             |                                   |                            |            | 0,30488   |
| <b>Poaceae</b>                      |            |                             |                                   | 0,48544                    |            |           |
| <b>Polygonaceae</b>                 |            |                             | 4,54545021                        |                            |            |           |
| <i>Rumex</i> L.                     |            |                             |                                   |                            |            | 0,23923   |
| <b>Ranunculaceae</b>                |            |                             | 0,96153998                        |                            |            |           |
| <b>Resedaceae</b>                   |            |                             |                                   |                            |            | 0,30488   |
| <b>Rosaceae</b>                     | 0,39683    |                             | 0,96153998                        |                            | 0,75471997 | 0,91463   |
| <i>Rubus</i> L.                     | 8,3333302  | 2,53165                     | 0,96153998                        | 28,125                     | 0,37735999 | 2,7439001 |
| <i>Sanguisorba</i> L.               | 0,39683    |                             |                                   |                            |            | 0,60976   |
| <i>Crataegus</i> L.                 |            | 2,53165                     | 1,92307997                        | 9,375                      | 0,75471997 | 1,21951   |
| <i>Prunus</i> L.                    |            | 2,53165                     |                                   | 1,5625                     | 3,77358007 | 3,04878   |
| <i>Salix</i> L.                     |            | 2,05761                     | 1,38249004                        | 0,97087                    |            | 7,4162698 |
| <i>Saxifraga</i> L.                 |            |                             |                                   | 0,48544                    |            |           |
| <b>Scrophulariaceae</b>             | 0,39683    |                             |                                   |                            |            | 0,91463   |

**Tabla 56:** Resultados del análisis cualitativo para las mieles recogidas en las localidades de Menasalbas, Las Navas de Ricomalillo, Las Minas de Santa Quiteria, San Pablo de los Montes, Alares y Mejorada

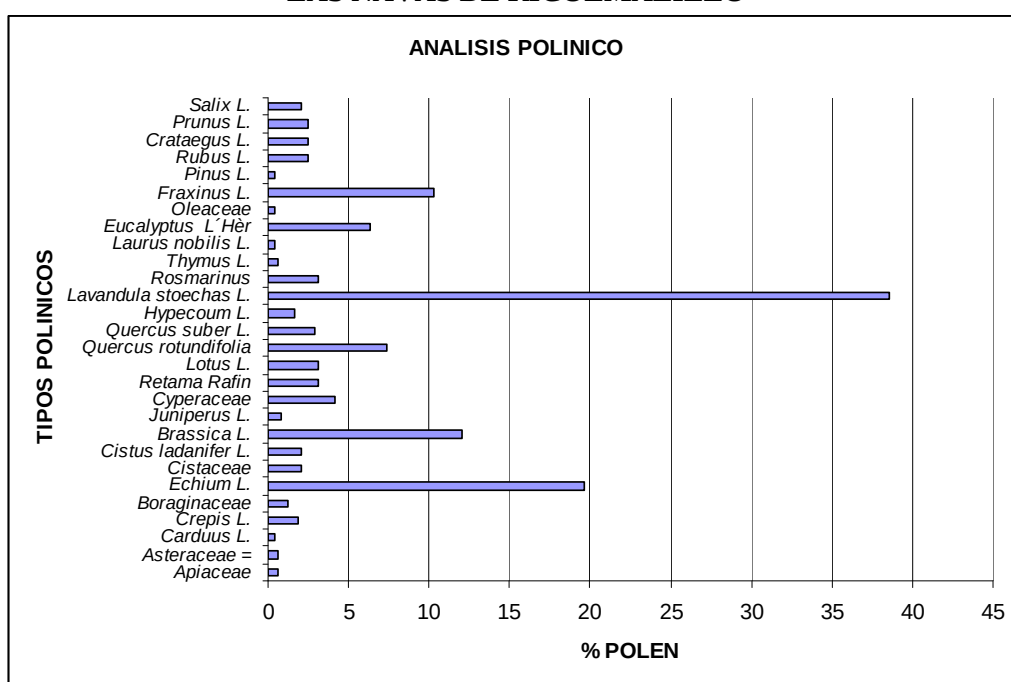
## MENASALBAS



**Fig. 50:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Menasalbas

Miel multifloral. Predominan los tipos polínicos de *Echium* L., *Hypecoum* L. y *Rubus* L..

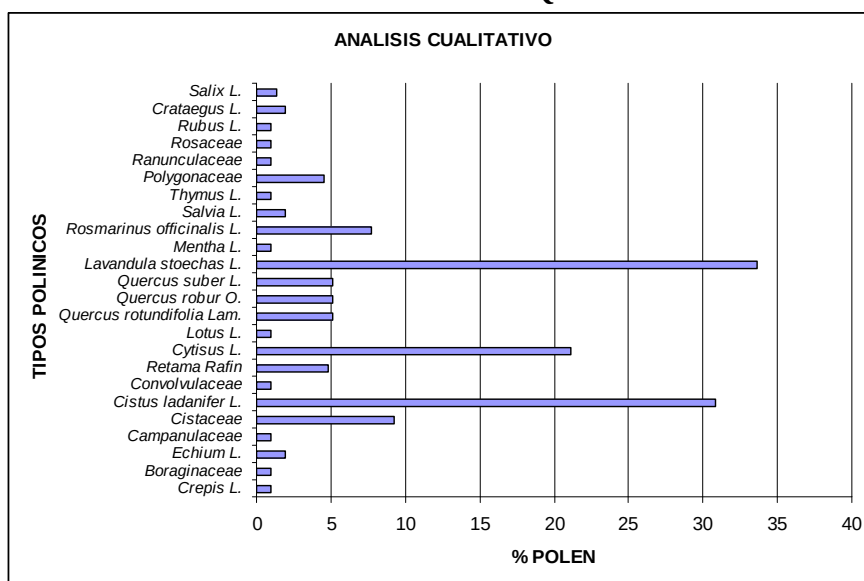
## LAS NAVAS DE RICOMALILLO



**Fig. 51:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Las Navas de Ricomalillo

Miel de cantueso. El tipo polínico de *Lavandula stoechas* L. supera el porcentaje para determinarla como monofloral. Le acompañan los tipos polínicos de *Echium* L., *Brassica* L., *Fraxinus* L., *Quercus rotundifolia* Lam. y *Eucalyptus* L' Hér.

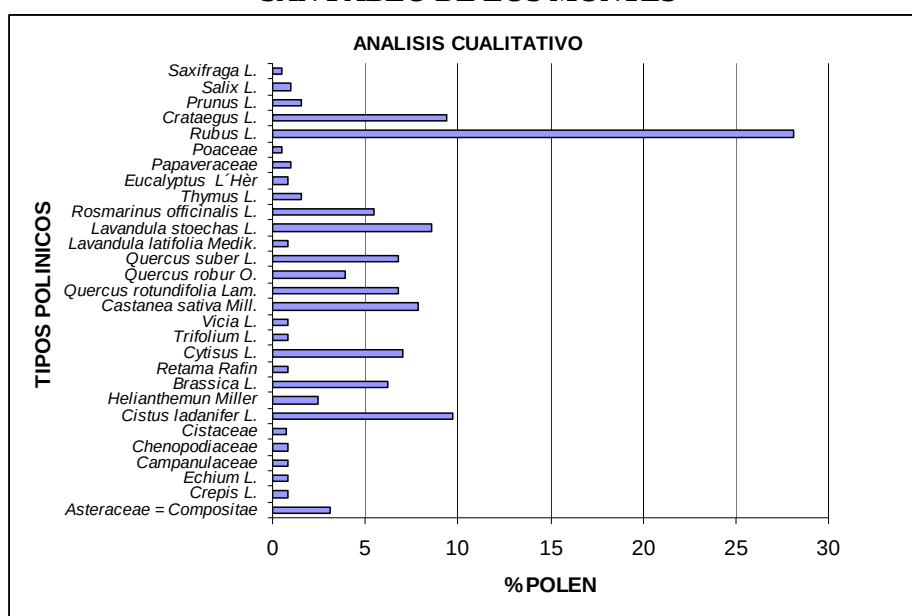
## LAS MINAS DE SANTA QUITERIA



**Fig. 52:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Las Minas de Santa Quiteria

Miel de cantueso. El tipo polínico de *Lavandula stoechas* L. también supera en este caso el porcentaje para determinarla como monofloral. Le acompañan, con un porcentaje superior al 5%, los tipos polínicos de *Cistus ladanifer* L., *Cytisus* L., Fam. *Cistaceae* y *Rosmarinus officinalis* L.

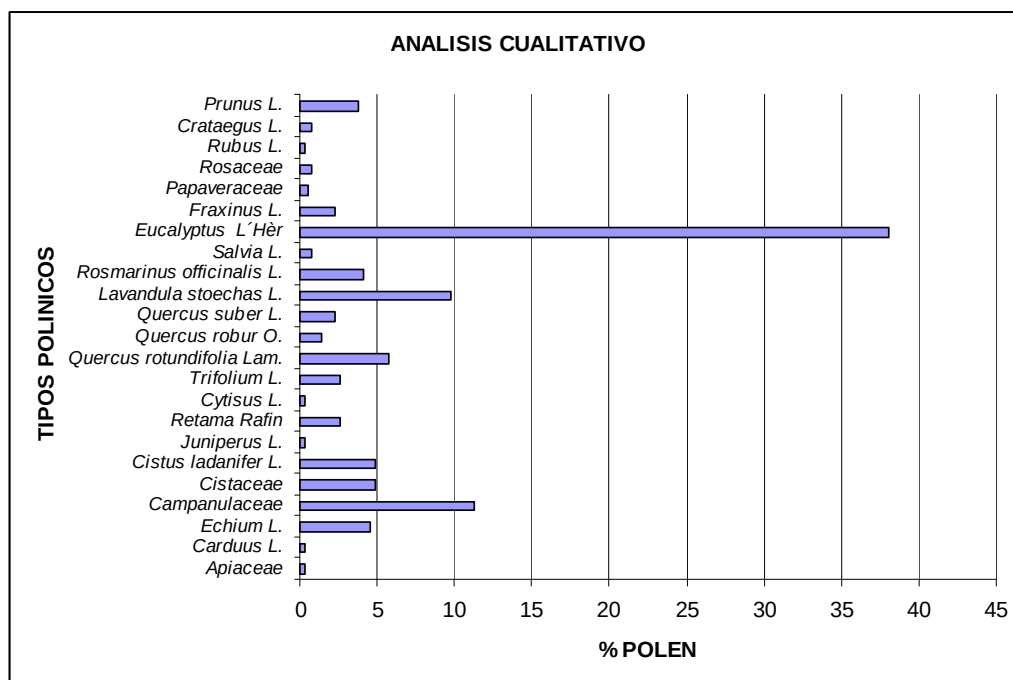
## SAN PABLO DE LOS MONTES



**Fig. 53:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de San Pablo de los Montes

Miel multifloral. Predomina el tipo polínico del género *Rubus* L. Le siguen los pólenes de *Cistus ladanifer* L., *Crataegus* L., *Lavandula stoechas* L., *Castanea sativa* Mill., *Quercus suber* L., *Quercus rotundifolia* Lam., *Cytisus* L. y *Brassica*.

## ALARES



**Fig. 54:** Resultados del análisis cualitativo para la miel de Alares

Miel multifloral. Predomina el tipo polínico de la especie *Eucalyptus L' Hèr.*, le acompañan, con un porcentaje superior al 5%, los tipos polínicos de *Lavandula stoechas L.*, Fam. *Campanulaceae* y *Quercus rotundifolia Lam.*

### 3.3. Relación entre el polen de la miel y la flora local

A continuación se examina la relación entre los porcentajes de polen de las distintas especies (o tipos polínicos) y los porcentajes de cobertura de cada especie leñosa vegetal en las distintas localidades, agrupas por comarcas (las tres franjas latitudinales de terreno repetidamente nombradas). Para cada localidad, en primer lugar se añade una tabla general con todos los datos sobre pólenes de especies concretas y coberturas, y los análisis estadísticos correspondientes. A continuación, se inserta otra tabla, que es una modificación de la anterior, que incluye los pólenes o bien en sus especies correspondientes o bien, cuando no se pueden atribuir a especies concretas, a los géneros o familias pertinentes.

Hay que mencionar que también se analizaron los datos de aquellas especies vegetales que estaban presentes únicamente en las muestras tanto de tipo polínico como de cobertura de vegetación, y únicamente en éstas (es decir, suprimiendo las filas de la matriz donde existían ceros). Pero los resultados fueron análogos a los obtenidos al analizar las muestras completas. Al no proporcionar información adicional, prescindimos de ellos a partir de aquí.



### 3.3.1. Relación entre el polen de la miel y la flora local por localidad

#### SIERRA DE SAN VICENTE

#### NOMBELA

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 0.439  | 0.000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0.738  | 0.000           |
| <i>Helianthus</i> L.             | 0.439  | 0.000           |
| <b>Boraginaceae</b>              | 1.754  | 0.000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 37.281 | 0.000           |
| <b>Campanulaceae</b>             | 1.316  | 0.000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 0.738  | 0.000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 0.000  | 4.606           |
| <i>Brassica</i> L.               | 0.877  | 0.000           |
| <i>Onobrychis</i> Miller         | 0.452  | 0.000           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 3.947  | 0.617           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 1.316  | 0.000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 0.000  | 21.130          |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 0.369  | 0.000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 0.369  | 0.000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 4.825  | 22.840          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 0.000  | 2.896           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0.000  | 1.804           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          | 14.912 | 0.000           |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 0.369  | 0.000           |
| <b>Poaceae</b>                   | 0.369  | 0.000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 3.947  | 0.000           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 21.491 | 0.000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 7.456  | 0.000           |
| T. <i>Pyrus</i>                  | 0.000  | 3.514           |
| <i>Salix</i> L.                  | 13.284 | 0.000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.         | 0.237  | 0.000           |

**Tabla 56:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

#### Análisis estadísticos:

#### **Regresión:**

| Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |            |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|-------------------------------------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                                                       | Multiple R | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1                                                  | 0,105482   | 0,011126                | -0,028429               | 20,73770 | 1        | 20,73770 | 1843,093    | 25          | 73,72372    | 0,281289 | 0,600537 |

**Tabla 57:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Nombela. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

|                   |                              |   |   |  |
|-------------------|------------------------------|---|---|--|
| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test  |   |   |  |
|                   | Marked tests are significant |   |   |  |
|                   | Valid N                      | T | Z |  |

**Tabla 58:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 0.439  | 0.000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0.738  | 0.000           |
| <i>Helianthus</i> L.             | 0.439  | 0.000           |
| <b>Boraginaceae</b>              | 1.754  | 0.000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 37.281 | 0.000           |
| <b>Campanulaceae</b>             | 1.316  | 0.000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 0.738  | 4.606           |
| <i>Brassica</i> L.               | 0.877  | 0.000           |
| <i>Onobrychis</i> Miller         | 0.452  | 0.000           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 3.947  | 0.617           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 1.316  | 0.000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 0.000  | 21.130          |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 0.369  | 0.000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 0.369  | 0.000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 4.825  | 22.840          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 0.000  | 2.896           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0.000  | 1.804           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          | 14.912 | 0.000           |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 0.369  | 0.000           |
| <b>Poaceae</b>                   | 0.369  | 0.000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 3.947  | 3.514           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 21.491 | 0.000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 7.456  | 0.000           |
| <i>Salix</i> L.                  | 13.284 | 0.000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.         | 0.237  | 0.000           |

**Tabla 59 (modificado de la tabla 56):** Datos de porcentaje de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y el porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie, de género o de familia vegetal

### Análisis estadísticos:

#### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet1) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | ,109301                                               | ,011947                 | -0,031012               | 21,78286 | 1        | 21,78286 | 1801,539    | 23          | 78,32779    | 0,278099 | 0,603000 |

**Tabla 60:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Nombela. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

|                   |         |                                           |          |          |
|-------------------|---------|-------------------------------------------|----------|----------|
|                   |         | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet) |          |          |
|                   |         | Marked tests are significant at p <,05000 |          |          |
| Pair of Variables | Valid N | T                                         | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 25      | 94,00000                                  | 1,843123 | 0,065312 |

**Tabla 61:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

Para Nombela, la regresión muestra que la correlación entre la disponibilidad de polen (en función del porcentaje de cobertura de la vegetación) y su presencia en la miel no es significativa ( $p = 0,6$ ); en otras palabras, no hay relación entre la cantidad de polen en la muestra de miel y la cobertura general de la vegetación. Por otro lado, la prueba de Wilcoxon, teniendo en cuenta los valores apareados, tampoco muestra valores significativos ( $p = 0,06$ ;  $p = 0,065$ ), lo que de nuevo refleja que el polen recogido por las abejas no se corresponde bien con la cobertura de vegetación muestreada (es decir, con la disponibilidad de polen en las proximidades de las colmenas). Sin embargo, en este último caso el valor de la probabilidad puede considerarse marginalmente significativo.

## BUENAVENTURA

| TIPOS POLÍNICOS                     | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|-------------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Asteraceae = Compositae</b>      | 6.787  | 0.000           |
| <i>Carduus</i> L.                   | 0.000  | 0.561           |
| <i>Crepis</i> L.                    | 5.430  | 0.000           |
| <i>Echium</i> L.                    | 22.624 | 0.000           |
| <b>Campanulaceae</b>                | 0.905  | 0.000           |
| <b>Cistaceae</b>                    | 2.922  | 0.000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.          | 2.273  | 0.089           |
| <i>Brassica</i> L.                  | 0.452  | 0.000           |
| <i>Raphanus</i> L.                  | 0.452  | 0.000           |
| <i>Juniperus</i> L.                 | 2.922  | 0.000           |
| <i>Erica arborea</i> L.             | 0.000  | 0.354           |
| <b>Fabaceae</b>                     | 0.905  | 0.000           |
| Cerealía                            | 0.649  | 0.000           |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. | 1.357  | 0.000           |
| <i>Medicago</i> L.                  | 0.905  | 0.000           |
| <i>Onobrychis</i> Miller            | 0.452  | 0.000           |
| <i>Retama</i> Rafin                 | 3.167  | 9.947           |
| <i>Cytisus</i> L.                   | 4.072  | 0.000           |
| <i>Trifolium</i> L.                 | 1.357  | 0.000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.        | 14.932 | 0.000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.    | 9.091  | 43.359          |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz    | 0.649  | 0.000           |
| <b>Labiatae</b>                     | 1.357  | 0.000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.        | 10.860 | 34.917          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L.    | 0.905  | 1.682           |
| <i>Teucrium</i> L.                  | 0.452  | 0.000           |
| <i>Thymus</i> L.                    | 0.000  | 7.881           |
| <b>Liliaceae</b>                    | 0.452  | 0.000           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér             | 12.670 | 0.000           |
| <i>Fraxinus</i> L.                  | 0.974  | 0.000           |
| <i>Olea europaea</i> L.             | 0.325  | 0.000           |
| <i>Oxalis</i> L.                    | 0.325  | 0.000           |
| <b>Papaveraceae</b>                 | 0.325  | 0.000           |
| <i>Plantago</i> L.                  | 2.262  | 0.000           |
| <i>Rumex</i> L.                     | 0.649  | 0.000           |
| <b>Rosaceae</b>                     | 1.810  | 0.000           |
| <i>Rubus</i> L.                     | 3.167  | 0.000           |
| <i>Crataegus</i> L.                 | 1.357  | 0.000           |
| <i>Prunus</i> L.                    | 0.452  | 0.000           |
| <i>Salix</i> L.                     | 7.143  | 0.000           |
| <b>Scrophulariaceae</b>             | 0.452  | 0.000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.            | 0.000  | 0.413           |

**Tabla 62:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,302892                                              | 0,091743                | 0,069037                | 83,74316 | 1        | 83,74316 | 829,0546    | 40          | 20,72636    | 4,040417 | 0,051200 |

**Tabla 63:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Buenaventura. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 42                                         | 193,0000 | 3,232197 | 0,001229 |

**Tabla 64:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                     | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|-------------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Asteraceae = Compositae</b>      | 6,787  | 0,561           |
| <i>Crepis</i> L.                    | 5,430  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                    | 22,624 | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>                | 0,905  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                    | 2,922  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.          | 2,273  | 0,089           |
| <i>Brassica</i> L.                  | 0,452  | 0,000           |
| <i>Raphanus</i> L.                  | 0,452  | 0,000           |
| <i>Juniperus</i> L.                 | 2,922  | 0,000           |
| <i>Erica arborea</i> L.             | 0,000  | 0,354           |
| <b>Fabaceae</b>                     | 0,905  | 0,000           |
| Cerealía                            | 0,649  | 0,000           |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. | 1,357  | 0,000           |
| <i>Medicago</i> L.                  | 0,905  | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin                 | 3,167  | 9,947           |
| <i>Cytisus</i> L.                   | 4,072  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.                 | 1,357  | 0,000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.        | 14,932 | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.    | 9,091  | 43,359          |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz    | 0,649  | 0,000           |
| <b>Labiatae</b>                     | 1,357  | 7,881           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.        | 10,860 | 34,917          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L.    | 0,905  | 1,682           |
| <i>Teucrium</i> L.                  | 0,452  | 0,000           |

| TIPOS POLÍNICOS          | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|--------------------------|--------|-----------------|
| <b>Liliaceae</b>         | 0,452  | 0,000           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér  | 12,670 | 0,000           |
| <i>Fraxinus</i> L.       | 0,974  | 0,000           |
| <i>Olea europaea</i> L.  | 0,325  | 0,000           |
| <i>Oxalis</i> L.         | 0,325  | 0,000           |
| <b>Papaveraceae</b>      | 0,325  | 0,000           |
| <i>Plantago</i> L.       | 2,262  | 0,000           |
| <i>Rumex</i> L.          | 0,649  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>          | 1,810  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.          | 3,167  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.      | 1,357  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.         | 0,452  | 0,000           |
| <i>Salix</i> L.          | 7,143  | 0,000           |
| <b>Scrophulariaceae</b>  | 0,452  | 0,000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L. | 0,000  | 0,413           |

**Tabla 65 (modificado de la tabla 62):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y el porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie o bien género o de familia vegetal

#### Análisis estadísticos:

##### **Regresión:**

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,303772                                              | 0,092277                | 0,067744                | 81,70609 | 1        | 81,70609 | 803,7344    | 37          | 21,72255    | 3,761349 | 0,060104 |

**Tabla 66:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Buenaventura. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

##### **Prueba de Wilcoxon:**

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 39                                         | 166,0000 | 3,125920 | 0,001773 |

**Tabla 67:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

En Buenaventura, la regresión no muestra una relación significativa entre la cantidad de polen en la muestra de miel y la cobertura general de la vegetación muestreada. Sin embargo, los valores de p son cercano a 0,05 ( $p = 0,0512$ ;  $p = 0,06$ ), es decir, podríamos decir que la probabilidad es marginalmente significativa. Por otro lado, en la prueba de Wilcoxon, los resultados muestran que sí hay correlación cuando los valores de polen y cobertura se toman

apareadadamente ( $p = 0,0012$ ;  $p = 0,0017$ ), es decir, sí hay relación entre el polen recolectado por las abejas de cada especie y las especies de plantas correspondientes en la superficie muestreada.

#### ALMENDRAL DE LA CAÑADA

| TIPOS POLÍNICOS                     | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|-------------------------------------|--------|-----------------|
| <i>Carduus</i> L.                   | 0,000  | 5,926           |
| <i>Echium</i> L.                    | 0,324  | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>                | 0,324  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                    | 0,615  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.          | 0,308  | 0,000           |
| <i>Raphanus</i> L.                  | 0,324  | 0,000           |
| <i>Juniperus</i> L.                 | 0,000  | 12,487          |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. | 1,942  | 0,000           |
| <i>Medicago</i> L.                  | 0,647  | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin                 | 0,971  | 4,319           |
| <i>Anthyllis</i> L.                 | 0,308  | 0,000           |
| <i>Cytisus</i> L.                   | 6,472  | 6,194           |
| <i>Trifolium</i> L.                 | 1,294  | 0,000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.        | 68,608 | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.    | 0,000  | 45,162          |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz    | 0,615  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.             | 0,615  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.        | 0,324  | 2,343           |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L.     | 0,000  | 0,469           |
| <i>Olea europaea</i> L.             | 1,231  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                     | 15,210 | 20,321          |
| <i>Sanguisorba</i> L.               | 0,971  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.                 | 0,971  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                    | 1,618  | 0,000           |
| <i>Salix</i> L.                     | 0,308  | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.                 | 0,615  | 0,000           |
| <i>Smilax aspera</i>                | 0,000  | 0,234           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.            | 0,000  | 0,469           |

**Tabla 68:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,003557                                              | 0,000013                | -0,038448               | 0,058257 | 1        | 0,058257 | 4604,477    | 26          | 177,0953    | 0,000329 | 0,985668 |

**Tabla 69:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Almendral de la Cañada. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8)  |          |          |          |
|-------------------|---------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Marked tests are significant at p < 0,05000 |          |          |          |
|                   | Valid N                                     | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 28                                          | 167,0000 | 0,819771 | 0,412347 |

**Tabla 70:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

Los datos de la segunda tabla para esta localidad faltan, por no haber encontrado especies que se puedan agrupar como géneros o familias de manera que se correspondan con datos de polen en miel, ya que hay especies difíciles de determinar en las mieles y se identifican como géneros o familias.

En Almendral de la Cañada, del análisis de regresión lineal no resultan correlaciones significativas, por lo que no se detecta que haya relación entre el porcentaje de polen medido en la muestra de miel en esta localidad y la vegetación muestreada alrededor del colmenar. En la prueba de Wilcoxon, los resultados obtenidos tampoco resultan significativos ( $p = 0,4123$  y  $p = 0,1441$ ). En esta localidad, pues, no se correlaciona la disponibilidad de polen (porcentaje de cobertura de vegetación) con los tipos polínicos presentes en la muestra de miel recogida del colmenar de esta localidad.



## HINOJOSA DE SAN VICENTE

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <i>Carduus</i> L.                | 0,000  | 0,051           |
| <i>Helicrysum stoechas</i>       | 0,000  | 1,314           |
| <i>Echium</i> L.                 | 1,375  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 1,003  | 19,755          |
| <i>Brassica</i> L.               | 0,344  | 0,000           |
| <i>Juniperus</i> L.              | 0,000  | 19,310          |
| <b>Fabaceae</b>                  | 1,375  | 0,000           |
| <i>Retama Rafin</i>              | 0,000  | 9,746           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 1,031  | 0,000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.     | 89,003 | 14,741          |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 0,669  | 4,246           |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 0,669  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 0,000  | 4,044           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 0,687  | 11,708          |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,000  | 1,436           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 5,155  | 8,270           |
| <i>Sanguisorba</i> L.            | 0,344  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 0,687  | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.              | 0,334  | 0,000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.         | 0,000  | 4,165           |

**Tabla 71:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

### Análisis estadísticos:

#### **Regresión:**

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,350462                                              | 0,122824                | 0,071225                | 909,0629 | 1        | 909,0629 | 6492,293    | 17          | 381,8996    | 2,380372 | 0,141278 |

**Tabla 72:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Hinojosa de San Vicente. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

#### **Prueba de Wilcoxon:**

| Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |         |          |          |          |
|--------------------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| Marked tests are significant at p < ,05000 |         |          |          |          |
| Pair of Variables                          | Valid N | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2                                | 20      | 66,00000 | 1,455974 | 0,145401 |

**Tabla 73:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <i>Carduus</i> L.                | 0,000  | 0,051           |
| <i>Helycrysum stoechas</i>       | 0,000  | 1,314           |
| <i>Echium</i> L.                 | 1,375  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 1,003  | 19,755          |
| <i>Brassica</i> L.               | 0,344  | 0,000           |
| <i>Juniperus</i> L.              | 0,000  | 19,310          |
| <b>Fabaceae</b>                  | 1,375  | 9,746           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 1,031  | 0,000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.     | 89,003 | 14,741          |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 0,669  | 4,246           |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 0,669  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 0,000  | 4,044           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 0,687  | 11,708          |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,000  | 1,436           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 5,155  | 8,270           |
| <i>Sanguisorba</i> L.            | 0,344  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 0,687  | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.              | 0,334  | 0,000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.         | 0,000  | 4,165           |

**Tabla 74 (modificado de la tabla 71):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie o bien de género o familia vegetal

#### Análisis estadísticos:

##### **Regresión:**

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,015106                                              | 0,000228                | -0,026082               | 0,232859 | 1        | 0,232859 | 1020,279    | 38          | 26,84944    | 0,008673 | 0,926291 |

**Tabla 75:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Hinojosa de San Vicente. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

##### **Prueba de Wilcoxon:**

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Marked tests are significant at p <,05000  |          |          |          |
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 19                                         | 55,00000 | 1,609687 | 0,107467 |

**Tabla 76:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

Para la localidad Hinojosa de San Vicente, los resultados no son significativos tanto en la regresión como en la prueba de Wilcoxon. Esto nos dice que el polen recolectado por las abejas en este colmenar no se corresponde bien con el polen de la vegetación de la superficie muestreada.

## LOS NAVALMORALES

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 3,030  | 0,000           |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 0,606  | 0,000           |
| <i>Artemisia</i> L.              | 0,606  | 0,000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,699  | 0,000           |
| <i>Helychrysum stoechas</i> L.   | 0,000  | 0,279           |
| <i>Echium</i> L.                 | 17,576 | 0,000           |
| <i>Lonicera</i> L.               | 0,606  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 6,643  | 0,000           |
| <i>Cistus albidus</i> L.         | 0,000  | 3,067           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 2,448  | 49,484          |
| <i>Helianthemum</i> Miller       | 2,098  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.               | 1,212  | 0,000           |
| <i>Diploaxis</i> DC.             | 1,212  | 0,000           |
| <i>Raphanus</i> L.               | 1,818  | 0,000           |
| <i>Juniperus</i> L.              | 9,790  | 0,000           |
| <b>Fabaceae</b>                  | 1,212  | 0,000           |
| <i>Genista</i> L.                | 0,000  | 2,342           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 1,212  | 0,000           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 6,667  | 0,000           |
| <i>Lotus</i> L.                  | 0,606  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.              | 1,212  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 5,944  | 10,399          |
| <i>Hypecoum</i> L.               | 6,294  | 0,000           |
| <b>Labiatae</b>                  | 0,606  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 2,424  | 5,827           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 6,667  | 27,377          |
| <i>Teucrium</i> L.               | 0,606  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 1,818  | 1,227           |
| <b>Liliaceae</b>                 | 4,848  | 0,000           |
| <i>Asphodelus</i> L.             | 0,606  | 0,000           |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 1,049  | 0,000           |
| <i>Olea europaea</i> L.          | 5,944  | 0,000           |
| <i>Rumex</i> L.                  | 0,350  | 0,000           |
| <b>Ranunculaceae</b>             | 1,212  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 7,273  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 8,485  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 26,061 | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.              | 0,350  | 0,000           |
| <b>Scrophulariaceae</b>          | 1,818  | 0,000           |
| <b>Urticaceae</b>                | 0,350  | 0,000           |

**Tabla 77:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,015106                                              | 0,000228                | -0,026082               | 0,232859 | 1        | 0,232859 | 1020,279    | 38          | 26,84944    | 0,008673 | 0,926291 |

**Tabla 78:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Los Navalmorales. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 40                                         | 184,0000 | 3,037733 | 0,002384 |

**Tabla 79:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 3,030  | 0,000           |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 0,606  | 0,279           |
| <i>Artemisia L.</i>              | 0,606  | 0,000           |
| <i>Carduus L.</i>                | 0,699  | 0,000           |
| <i>Echium L.</i>                 | 17,576 | 0,000           |
| <i>Lonicera L.</i>               | 0,606  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 6,643  | 3,067           |
| <i>Cistus ladanifer L.</i>       | 2,448  | 49,484          |
| <i>Helianthemum Miller</i>       | 2,098  | 0,000           |
| <i>Brassica L.</i>               | 1,212  | 0,000           |
| <i>Diplotaxis DC.</i>            | 1,212  | 0,000           |
| <i>Raphanus L.</i>               | 1,818  | 0,000           |
| <i>Juniperus L.</i>              | 9,790  | 0,000           |
| <b>Fabaceae</b>                  | 1,212  | 2,342           |
| <i>Retama Rafin</i>              | 1,212  | 0,000           |
| <i>Cytisus L.</i>                | 6,667  | 0,000           |
| <i>Lotus L.</i>                  | 0,606  | 0,000           |
| <i>Trifolium L.</i>              | 1,212  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia Lam.</i> | 5,944  | 10,399          |
| <i>Hypocoum L.</i>               | 6,294  | 0,000           |
| <b>Labiatae</b>                  | 0,606  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas L.</i>     | 2,424  | 5,827           |
| <i>Rosmarinus officinalis L.</i> | 6,667  | 27,377          |
| <i>Teucrium L.</i>               | 0,606  | 0,000           |
| <i>Thymus L.</i>                 | 1,818  | 1,227           |
| <b>Liliaceae</b>                 | 4,848  | 0,000           |
| <i>Asphodelus L.</i>             | 0,606  | 0,000           |
| <i>Fraxinus L.</i>               | 1,049  | 0,000           |

| TIPOS POLÍNICOS         | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|-------------------------|--------|-----------------|
| <i>Olea europaea</i> L. | 5,944  | 0,000           |
| <i>Rumex</i> L.         | 0,350  | 0,000           |
| <b>Ranunculaceae</b>    | 1,212  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>         | 7,273  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.         | 8,485  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.     | 26,061 | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.     | 0,350  | 0,000           |
| <b>Scrophulariaceae</b> | 1,818  | 0,000           |
| <b>Urticaceae</b>       | 0,350  | 0,000           |

**Tabla 80 (modificado de la tabla 77):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie, el género o la familia vegetal

### Análisis estadísticos:

#### **Regresión:**

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,012365                                              | 0,000153                | -0,028414               | 0,149789 | 1        | 0,149789 | 979,5129    | 35          | 27,98608    | 0,005352 | 0,942096 |

**Tabla 81:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Los Navalmorales. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

#### **Prueba de Wilcoxon:**

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 37                                         | 136,0000 | 3,251095 | 0,001150 |

**Tabla 82:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

En la localidad Los Navalmorales, en el análisis de regresión (más general) no se obtienen resultados significativos. En conjunto, el porcentaje de polen en la miel no corresponde con la vegetación muestreada. Por otro lado, en la prueba de Wilcoxon, hay una relación significativa ( $p = 0,0023$ ;  $p = 0,0011$ ); esta relación significativa se puede deber a la fuerte asociación entre los tipos polínicos de *Quercus rotundifolia* Lam. y *Lavandula stoechas* L. y los porcentaje de cobertura de vegetación muestreada en sus alrededores de estas dos especies vegetales.

## MALPICA DEL TAJO

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 1,282  | 0,000           |
| <i>Apium nodiflorum</i>          | 0,000  | 6,192           |
| <i>Hedera helix</i> L.           | 0,369  | 0,000           |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 18,590 | 0,000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,398  | 0,000           |
| <i>Helychrysium stoechas</i> L.  | 0,000  | 0,624           |
| <i>Crepis</i> L.                 | 26,282 | 0,000           |
| <i>Xanthium</i> L.               | 0,398  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 1,923  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 0,797  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 2,390  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.               | 0,402  | 0,000           |
| <i>Diploaxis</i> DC.             | 1,923  | 0,000           |
| <i>Raphanus</i> L.               | 1,282  | 0,000           |
| <b>Droseraceae</b>               | 0,398  | 0,000           |
| <b>Euphorbiaceae</b>             | 1,205  | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 0,402  | 0,757           |
| <i>Lotus</i> L.                  | 0,402  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.              | 5,769  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 0,797  | 61,915          |
| <i>Hypercium</i> L.              | 1,594  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 0,641  | 0,000           |
| <i>Marrubium</i> L.              | 0,000  | 0,980           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 1,923  | 0,000           |
| <i>Sideritis</i> L.              | 9,639  | 0,000           |
| <i>Teucrium</i> L.               | 0,803  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,000  | 12,428          |
| <b>Liliaceae</b>                 | 0,803  | 0,000           |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L.  | 0,000  | 1,247           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          | 12,821 | 0,000           |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 1,195  | 0,000           |
| <i>Olea europaea</i> L.          | 0,369  | 0,000           |
| <i>Rumex</i> L.                  | 8,765  | 0,000           |
| <b>Ranunculaceae</b>             | 1,282  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 2,564  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 1,923  | 0,000           |
| <i>Sanguisorba</i> L.            | 0,641  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 14,103 | 1,024           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 3,205  | 0,000           |
| <i>Salix</i> L.                  | 20,319 | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.              | 1,107  | 0,000           |
| <b>Scrophulariaceae</b>          | 3,205  | 0,000           |

**Tabla 84:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,100416                                              | 0,010083                | -0,014665               | 15,42565 | 1        | 15,42565 | 1514,379    | 40          | 37,85948    | 0,407445 | 0,526907 |

**Tabla 85:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Malpica del Tajo. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 42                                         | 155,0000 | 3,707336 | 0,000209 |

**Tabla 86:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 1,282  | 6,192           |
| <i>Hedera helix</i> L.           | 0,369  | 0,000           |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 18,590 | 0,624           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,398  | 0,000           |
| <i>Crepis</i> L.                 | 26,282 | 0,000           |
| <i>Xanthium</i> L.               | 0,398  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 1,923  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 0,797  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 2,390  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.               | 0,402  | 0,000           |
| <i>Diploaxis</i> DC.             | 1,923  | 0,000           |
| <i>Raphanus</i> L.               | 1,282  | 0,000           |
| <b>Droseraceae</b>               | 0,398  | 0,000           |
| <b>Euphorbiaceae</b>             | 1,205  | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 0,402  | 0,757           |
| <i>Lotus</i> L.                  | 0,402  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.              | 5,769  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 0,797  | 61,915          |
| <i>Hypocoum</i> L.               | 1,594  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 0,641  | 0,000           |
| <i>Marrubium</i> L.              | 0,000  | 0,980           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 1,923  | 0,000           |
| <i>Sideritis</i> L.              | 9,639  | 0,000           |
| <i>Teucrium</i> L.               | 0,803  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,000  | 12,428          |

| TIPOS POLÍNICOS                 | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|---------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Liliaceae</b>                | 0,803  | 0,000           |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L. | 0,000  | 1,247           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér         | 12,821 | 0,000           |
| <i>Fraxinus</i> L.              | 1,195  | 0,000           |
| <i>Olea europaea</i> L.         | 0,369  | 0,000           |
| <i>Rumex</i> L.                 | 8,765  | 0,000           |
| <b>Ranunculaceae</b>            | 1,282  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>                 | 2,564  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                 | 1,923  | 0,000           |
| <i>Sanguisorba</i> L.           | 0,641  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.             | 14,103 | 1,024           |
| <i>Prunus</i> L.                | 3,205  | 0,000           |
| <i>Salix</i> L.                 | 20,319 | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.             | 1,107  | 0,000           |
| <b>Scrophulariaceae</b>         | 3,205  | 0,000           |

**Tabla 87 (modificado de la tabla 84):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie, de género o de familia vegetal

#### Análisis estadísticos:

##### **Regresión:**

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,099727                                              | 0,009945                | -0,016109               | 14,94141 | 1        | 14,94141 | 1487,391    | 38          | 39,14187    | 0,381725 | 0,540367 |

**Tabla 88:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Malpica del Tajo. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

##### **Prueba de Wilcoxon:**

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 40                                         | 137,0000 | 3,669474 | 0,000243 |

**Tabla 89:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

De la localidad Malpica del Tajo, los resultados del análisis de regresión no descubren resultados significativos. En conjunto, el porcentaje de polen en la miel no se corresponde con la vegetación muestreada. No obstante, de la prueba de Wilcoxon se obtiene una relación significativa ( $p = 0,0002$ ) esto se puede deber a la fuerte asociación entre el tipo polínico de *Retama* Rafin, y el porcentaje de cobertura vegetal muestreada de esta planta.



# MONTES DE TOLEDO Y LA JARA

## MENASALBAS

| TIPOS POLÍNICOS                     | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|-------------------------------------|--------|-----------------|
| <i>Carduus</i> L.                   | 0,000  | 0,892           |
| <i>Centaurea</i> L.                 | 0,397  | 0,000           |
| <b>Boraginaceae</b>                 | 0,397  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                    | 81,349 | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>                | 1,190  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.                  | 0,794  | 0,000           |
| <i>Raphanus</i> L.                  | 1,190  | 0,000           |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. | 0,794  | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin                 | 1,984  | 0,000           |
| <i>Cytisus</i> L.                   | 0,397  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.                 | 0,794  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.    | 1,911  | 38,057          |
| <i>Hypecoum</i> L.                  | 17,516 | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.        | 0,397  | 0,000           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér             | 0,397  | 0,000           |
| <i>Olea europaea</i> L.             | 0,000  | 3,964           |
| <b>Rosaceae</b>                     | 0,397  | 0,000           |
| <i>Cydonia oblonga</i>              | 0,000  | 2,379           |
| <i>Rubus</i> L.                     | 8,333  | 0,000           |
| <i>Sanguisorba</i> L.               | 0,397  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                    | 0,000  | 26,660          |
| <b>Scrophulariaceae</b>             | 0,397  | 0,000           |

**Tabla 90:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

### Análisis estadísticos:

#### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,089962                                              | 0,008093                | -0,041502               | 51,50064 | 1        | 51,50064 | 6312,009    | 20          | 315,6004    | 0,163183 | 0,690530 |

**Tabla 91:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Menasalbas. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

#### Tests de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 22                                         | 36,00000 | 1,314859 | 0,188558 |

**Tabla 92:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                     | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|-------------------------------------|--------|-----------------|
| <i>Carduus</i> L.                   | 0,000  | 0,892           |
| <i>Centaurea</i> L.                 | 0,397  | 0,000           |
| <b>Boraginaceae</b>                 | 0,397  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                    | 81,349 | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>                | 1,190  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.                  | 0,794  | 0,000           |
| <i>Raphanus</i> L.                  | 1,190  | 0,000           |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. | 0,794  | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin                 | 1,984  | 0,000           |
| <i>Cytisus</i> L.                   | 0,397  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.                 | 0,794  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.    | 1,911  | 38,057          |
| <i>Hypecoum</i> L.                  | 17,516 | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.        | 0,397  | 0,000           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér             | 0,397  | 0,000           |
| <i>Olea europaea</i> L.             | 0,000  | 3,964           |
| <b>Rosaceae</b>                     | 0,397  | 2,379           |
| <i>Rubus</i> L.                     | 8,333  | 0,000           |
| <i>Sanguisorba</i> L.               | 0,397  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                    | 0,000  | 26,660          |
| <b>Scrophulariaceae</b>             | 0,397  | 0,000           |

**Tabla 93 (modificado de la tabla 90):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie o bien de familia vegetal

#### Análisis estadísticos:

##### **Regresión:**

| Dependnt Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |        |
|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|--------|
|                   | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p      |
| Var1              | 0,095466                                              | 0,009114                | -0,043038               | 57,71649 | 1        | 57,71649 | 6275,126    | 19          | 330,2698    | 0,174756 | 0,6806 |

**Tabla 94:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Menasalbas. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

##### **Tests de Wilcoxon:**

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 21                                         | 80,00000 | 1,233897 | 0,217242 |

**Tabla 95:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

En la localidad Menasalbas no encontramos relaciones significativas en la regresión. En la prueba de Wilcoxon, para esta localidad tampoco encontramos relación significativa. Podemos decir que el polen recolectado por los animales no se corresponde bien con la vegetación muestreada alrededor de este colmenar.

## LAS NAVAS DE RICOMALILLO

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 0,633  | 0,000           |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 0,633  | 0,000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,412  | 6,101           |
| <i>Crepis</i> L.                 | 1,899  | 0,000           |
| <b>Boraginaceae</b>              | 1,266  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 19,620 | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 2,058  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 2,058  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.               | 12,025 | 0,000           |
| <i>Juniperus</i> L.              | 0,823  | 0,000           |
| <b>Cyperaceae</b>                | 4,115  | 0,000           |
| <i>Genista</i> L.                | 0,000  | 8,360           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 3,165  | 38,114          |
| <i>Lotus</i> L.                  | 3,165  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 7,407  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 2,881  | 0,000           |
| <i>Hypocoum</i> L.               | 1,646  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 38,608 | 11,292          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 3,165  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,633  | 3,407           |
| <i>Laurus nobilis</i> L.         | 0,412  | 0,000           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          | 6,329  | 0,000           |
| <b>Oleaceae</b>                  | 0,412  | 0,000           |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 10,288 | 0,000           |
| <i>Olea europaea</i> L.          | 0,000  | 15,214          |
| <i>Pinus</i> L.                  | 0,412  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 2,532  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 2,532  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 2,532  | 4,794           |
| <i>Salix</i> L.                  | 2,058  | 0,000           |

**Tabla 96:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

### Análisis estadísticos:

#### **Regresión:**

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,107737                                              | 0,011607                | -0,023693               | 19,99434 | 1        | 19,99434 | 1702,590    | 28          | 60,80679    | 0,328817 | 0,570934 |

**Tabla 97:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Las Navas de Ricomalillo. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

|                   |                                              |          |          |          |
|-------------------|----------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet)    |          |          |          |
|                   | Marked tests are significant at $p < ,05000$ |          |          |          |
|                   | Valid N                                      | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 30                                           | 131,0000 | 2,087686 | 0,036827 |

**Tabla 98:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 0,633  | 0,000           |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>   | 0,633  | 0,000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,412  | 6,101           |
| <i>Crepis</i> L.                 | 1,899  | 0,000           |
| <b>Boraginaceae</b>              | 1,266  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 19,620 | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 2,058  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 2,058  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.               | 12,025 | 0,000           |
| <i>Juniperus</i> L.              | 0,823  | 0,000           |
| <b>Cyperaceae</b>                | 4,115  | 0,000           |
| <i>Genista</i> L.                | 0,000  | 8,360           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 3,165  | 38,114          |
| <i>Lotus</i> L.                  | 3,165  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 7,407  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 2,881  | 0,000           |
| <i>Hypocoum</i> L.               | 1,646  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 38,608 | 11,292          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 3,165  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,633  | 3,407           |
| <i>Laurus nobilis</i> L.         | 0,412  | 0,000           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          | 6,329  | 0,000           |
| <b>Oleaceae</b>                  | 0,412  | 15,214          |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 10,288 | 0,000           |
| <i>Pinus</i> L.                  | 0,412  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 2,532  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 2,532  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 2,532  | 4,794           |
| <i>Salix</i> L.                  | 2,058  | 0,000           |

**Tabla 99 (modificado de la tabla 96):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie o bien de género o familia vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,104448                                              | 0,010909                | -0,025724               | 18,56818 | 1        | 18,56818 | 1683,465    | 27          | 62,35056    | 0,297803 | 0,589744 |

**Tabla 100:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Las Navas de Ricomalillo. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 29                                         | 125,0000 | 2,000146 | 0,045485 |

**Tabla 101:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

En Las Navas de Ricomalillo no encontramos una relación significativa en el análisis estadístico de regresión. Por otro lado, del análisis apareado de Wilcoxon resulta que sí hay una relación significativa ( $p = 0,0368$ ;  $p = 0,0454$ ) entre el polen recogido y la cobertura vegetal medida en este colmenar. Esta relación puede deberse a la asociación entre los tipos polínicos de *Prunus* L., *Thymus* L., *Lavandula stoechas* L. y *Carduus* L. y la cobertura de vegetación muestreada de estas especies.

## LAS MINAS DE SANTA QUITERIA

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <i>Carduus</i> L.                | 0,000  | 0,196           |
| <i>Crepis</i> L.                 | 0,962  | 0,000           |
| <b>Boraginaceae</b>              | 0,962  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 1,923  | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>             | 0,962  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 9,217  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 30,876 | 43,438          |
| <b>Convolvulaceae</b>            | 0,962  | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 4,808  | 0,000           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 21,154 | 0,000           |
| <i>Lotus</i> L.                  | 0,962  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 5,069  | 28,052          |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 5,069  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 5,069  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 33,654 | 20,075          |
| <i>Mentha</i> L.                 | 0,962  | 0,000           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 7,692  | 0,000           |
| <i>Salvia</i> L.                 | 1,923  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,962  | 0,425           |
| <b>Polygonaceae</b>              | 4,545  | 0,000           |
| <b>Ranunculaceae</b>             | 0,962  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 0,962  | 0,000           |
| <i>Rosa</i> L.                   | 0,000  | 0,360           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 0,962  | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 1,923  | 3,433           |
| <i>Salix</i> L.                  | 1,382  | 0,000           |

**Tabla 102:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

### Análisis estadísticos:

#### Regresión:

| Dependnt Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                   | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1              | ,694848                                               | ,482814                 | 0,461265                | 977,1901 | 1        | 977,1901 | 1046,756    | 24          | 43,61484    | 22,40499 | 0,000082 |

**Tabla 103:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Las Minas de Santa Quiteria. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet) |          |          |          |
|-------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                   | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 26                                        | 66,00000 | 2,781079 | 0,005418 |

**Tabla 104:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                  | % POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|---------|-----------------|
| <i>Carduus</i> L.                | 0,000   | 0,196           |
| <i>Crepis</i> L.                 | 0,962   | 0,000           |
| <b>Boraginaceae</b>              | 0,962   | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 1,923   | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>             | 0,962   | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 9,217   | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 30,876  | 43,438          |
| <b>Convolvulaceae</b>            | 0,962   | 0,000           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 4,808   | 0,000           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 21,154  | 0,000           |
| <i>Lotus</i> L.                  | 0,962   | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 5,069   | 28,052          |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 5,069   | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 5,069   | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 33,654  | 20,075          |
| <i>Mentha</i> L.                 | 0,962   | 0,000           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 7,692   | 0,000           |
| <i>Salvia</i> L.                 | 1,923   | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,962   | 0,425           |
| <b>Polygonaceae</b>              | 4,545   | 0,000           |
| <b>Ranunculaceae</b>             | 0,962   | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 0,962   | 0,360           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 0,962   | 0,000           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 1,923   | 3,433           |
| <i>Salix</i> L.                  | 1,382   | 0,000           |

**Tabla 105 (modificado de la tabla 102):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie o bien de género o familia vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |            |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|-------------------------------------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
| Dependent Variable                                    | Multiple R | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1                                                  | 0,693226   | 0,480562                | 0,457978                | 957,3177 | 1        | 957,3177 | 1034,763    | 23          | 44,98968    | 21,27861 | 0,000122 |

**Tabla 106:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Las Minas de Santa Quiteria. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |         |          |          |          |
|--------------------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| Marked tests are significant at p <,05000  |         |          |          |          |
| Pair of Variables                          | Valid N | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2                                | 25      | 61,00000 | 2,731052 | 0,006314 |

**Tabla 107:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

Para Las Minas de Santa Quiteria, del análisis de regresión resultan relaciones significativas ( $p = 0,000082$  y  $p = 0,00012$ ). La variable independiente, porcentaje de cobertura vegetal, explica un 46% y un 45% de la variación de la dependiente, porcentaje de polen, ( $R^2_{Dm} = 0,461$  y  $R^2_{Dm} = 0,458$ ), es decir, considerando los datos globalmente, se observa una relación general entre el polen encontrado en la muestra de miel y la vegetación muestreada. Para la prueba de Wilcoxon, la relación es también significativa, ( $p = 0,0054$  y  $p = 0,0063$ ). Podemos decir que el polen recolectado por las abejas en este colmenar está bastante relacionado con las plantas muestreadas alrededor del colmenar.



## SAN PABLO DE LOS MONTES

| TIPOS POLÍNICOS                   | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|-----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Asteraceae = Compositae</b>    | 3,125  | 0,000           |
| <i>Crepis</i> L.                  | 0,781  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                  | 0,781  | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>              | 0,781  | 0,000           |
| <b>Chenopodiaceae</b>             | 0,781  | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                  | 0,738  | 0,000           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.        | 9,709  | 35,589          |
| <i>Helianthemum</i> Miller        | 2,427  | 0,000           |
| <i>Brassica</i> L.                | 6,250  | 0,000           |
| <i>Erica arborea</i> L.           | 0,000  | 14,778          |
| <i>Erica australis</i> L.         | 0,000  | 1,246           |
| <i>Erica multiflora</i> L.        | 0,000  | 1,246           |
| <i>Erica umbellata</i> Loefl      | 0,000  | 0,147           |
| <i>Retama</i> Rafin               | 0,781  | 0,000           |
| <i>Cytisus</i> L.                 | 7,031  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.               | 0,781  | 0,000           |
| <i>Vicia</i> L.                   | 0,781  | 0,000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.      | 7,813  | 0,000           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.  | 6,796  | 3,835           |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz  | 3,884  | 11,456          |
| <i>Quercus suber</i> L.           | 6,796  | 0,000           |
| <i>Lavandula latifolia</i> Medik. | 0,781  | 0,000           |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.      | 8,594  | 2,785           |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L.  | 5,469  | 5,398           |
| <i>Thymus</i> L.                  | 1,563  | 8,207           |
| <i>Asphodelus</i> L.              | 0,000  | 1,001           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér           | 0,781  | 0,000           |
| <i>Ficus carica</i> L.            | 0,000  | 1,148           |
| <b>Papaveraceae</b>               | 0,971  | 0,000           |
| <b>Poaceae</b>                    | 0,485  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                   | 28,125 | 10,821          |
| <i>Crataegus</i> L.               | 9,375  | 2,223           |
| <i>Prunus</i> L.                  | 1,563  | 0,000           |
| <i>Salix</i> L.                   | 0,971  | 0,000           |
| <i>Saxifraga</i> L.               | 0,485  | 0,000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.          | 0,000  | 0,122           |

**Tabla 108:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,384601                                              | 0,147918                | 0,122857                | 143,2094 | 1        | 143,2094 | 824,9594    | 34          | 24,26351    | 5,902252 | 0,020556 |

**Tabla 109:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en San Pablo de los Montes. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

|                   |        | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   |        | Marked tests are significant at p <,05000  |          |          |          |
| Pair of Variables |        | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1              | & Var2 | 36                                         | 213,0000 | 1,885269 | 0,059394 |

**Tabla 110:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

Los datos de la segunda tabla para esta localidad faltan, por no haber encontrado especies que se puedan agrupar como géneros o familias de manera que se correspondan con datos de polen en miel, ya que hay especies difíciles de determinar en las mieles y se identifican como géneros o familias.

En San Pablo de los Montes, del análisis de regresión resultan valores significativos ( $p = 0,0205$ ). El porcentaje de cobertura vegetal explica el 12,3% de la variación en el porcentaje de polen ( $R^2_{Dm} = 0,122$ ), es decir, el porcentaje de polen medido en miel está bien relacionado con la vegetación muestreada. En la prueba de Wilcoxon, los resultados no son significativos aunque están cercanos al nivel de significación de 0,05, por lo que el polen recolectado por los animales puede estar relacionado con las plantas estudiadas en el muestreo en el colmenar de esta localidad.

## ALARES

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 0,377  | 0,000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,290  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 4,528  | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>             | 11,321 | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 4,928  | 0,000           |
| <i>Cistus albidus</i> L.         | 0,000  | 2,468           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 4,928  | 12,525          |
| <i>Juniperus</i> L.              | 0,290  | 0,000           |
| <i>Erica arborea</i> L.          | 0,000  | 14,493          |
| <i>Genista</i> L.                | 0,000  | 2,607           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 2,642  | 0,835           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 0,377  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.              | 2,642  | 0,000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.     | 0,000  | 0,127           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 5,797  | 9,050           |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 1,449  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 2,319  | 15,189          |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 9,811  | 18,910          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 4,151  | 17,809          |
| <i>Salvia</i> L.                 | 0,755  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,000  | 3,253           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          | 38,113 | 0,000           |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 2,319  | 0,000           |
| <i>Phillyrea</i> L.              | 0,000  | 0,063           |
| <b>Papaveraceae</b>              | 0,580  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 0,755  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 0,377  | 0,924           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 0,755  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 3,774  | 0,000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.         | 0,000  | 1,747           |

**Tabla 111:** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal

### Análisis estadísticos:

#### **Regresión:**

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,053807                                              | 0,002895                | -0,032716               | 4,299669 | 1        | 4,299669 | 1480,801    | 28          | 52,88576    | 0,081301 | 0,777640 |

**Tabla 112:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Alares. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet) |          |          |          |
|-------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                   | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 30                                        | 228,0000 | 0,092558 | 0,926255 |

**Tabla 113:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

| TIPOS POLÍNICOS                  | %POLEN | %COBERTURA VEG. |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| <b>Apiaceae</b>                  | 0,377  | 0,000           |
| <i>Carduus</i> L.                | 0,290  | 0,000           |
| <i>Echium</i> L.                 | 4,528  | 0,000           |
| <b>Campanulaceae</b>             | 11,321 | 0,000           |
| <b>Cistaceae</b>                 | 4,928  | 2,468           |
| <i>Cistus albidus</i> L.         | 0,000  | 2,468           |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.       | 4,928  | 12,525          |
| <i>Juniperus</i> L.              | 0,290  | 0,000           |
| <i>Erica arborea</i> L.          | 0,000  | 14,493          |
| <i>Genista</i> L.                | 0,000  | 2,607           |
| <i>Retama</i> Rafin              | 2,642  | 0,835           |
| <i>Cytisus</i> L.                | 0,377  | 0,000           |
| <i>Trifolium</i> L.              | 2,642  | 0,000           |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.     | 0,000  | 0,127           |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam. | 5,797  | 9,050           |
| <i>Quercus robur</i> O. Schwartz | 1,449  | 0,000           |
| <i>Quercus suber</i> L.          | 2,319  | 15,189          |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 9,811  | 18,910          |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 4,151  | 17,809          |
| <i>Salvia</i> L.                 | 0,755  | 0,000           |
| <i>Thymus</i> L.                 | 0,000  | 3,253           |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér          | 38,113 | 0,000           |
| <i>Fraxinus</i> L.               | 2,319  | 0,000           |
| <i>Phillyrea</i> L.              | 0,000  | 0,063           |
| <b>Papaveraceae</b>              | 0,580  | 0,000           |
| <b>Rosaceae</b>                  | 0,755  | 0,000           |
| <i>Rubus</i> L.                  | 0,377  | 0,924           |
| <i>Crataegus</i> L.              | 0,755  | 0,000           |
| <i>Prunus</i> L.                 | 3,774  | 0,000           |
| <i>Daphne gnidium</i> L.         | 0,000  | 1,747           |

**Tabla 114 (modificada de la tabla 111):** Datos de los porcentajes de polen de las muestras de miel analizadas y los porcentajes de cobertura vegetal obtenidos en los muestreos de vegetación. Aparecen todos los datos obtenidos para el porcentaje de polen y porcentaje de cobertura vegetal, considerando la cobertura al nivel o bien de especie o bien de género o familia vegetal

## Análisis estadísticos:

### Regresión:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet8) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var1               | 0,054565                                              | 0,002977                | -0,033949               | 4,385102 | 1        | 4,385102 | 1468,456    | 27          | 54,38726    | 0,080627 | 0,778615 |

**Tabla 115:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre el porcentaje de polen en Alares. p: nivel de significación del análisis. Adjusted R<sup>2</sup> se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

### Prueba de Wilcoxon:

| Pair of Variables | Wilcoxon Matched Pairs Test (Spreadsheet8) |          |          |          |
|-------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                   | Valid N                                    | T        | Z        | p-level  |
| Var1 & Var2       | 29                                         | 207,0000 | 0,227044 | 0,820390 |

**Tabla 116:** Prueba de Wilcoxon. p -level: nivel de significación de la prueba

En Los Alares, los resultados de los análisis de regresión no son significativos. Estudiando los datos de forma general, podemos decir pues que no hay relación entre el porcentaje de polen en la muestra de miel recogida en esta localidad con la vegetación muestreada cerca del colmenar. En la prueba de Wilcoxon, no hay correlación significativa, luego tampoco las cantidades de polen de cada especie se relacionan con sus coberturas correspondientes.

### 3.3.2. Síntesis de la relación entre el polen de la miel y la flora local

#### Análisis estadísticos:

##### Regresión:

|                             | 1             | 2             |
|-----------------------------|---------------|---------------|
| NOMBELA                     | 0,6005        | 0,603         |
| BUENAVENTURA                | <b>0,0512</b> | <b>0,0601</b> |
| ALMENDRAL DE LA CAÑADA      | 0,9856        | 0,9856        |
| HINOJOSA DE SAN VICENTE     | 0,1412        | 0,9262        |
| NAVALMORALES                | 0,9262        | 0,942         |
| MALPICA DEL TAJO            | 0,5269        | 0,5403        |
| MENASALBAS                  | 0,6905        | 0,6806        |
| LAS NAVAS DE RICOMALILLO    | 0,5709        | 0,5897        |
| LAS MINAS DE SANTA QUITERIA | 0,000082      | 0,00012       |
| SAN PABLO DE LOS MONTES     | 0,0205        | 0,0205        |
| ALARES                      | 0,7776        | 0,7786        |

**Tabla 117:** Síntesis de los datos procedentes de los análisis de regresión lineal, para estudiar la correlación entre el porcentaje de polen de las muestras procedentes de las localidades estudiadas y la vegetación muestreada alrededor de los colmenares. 1 = valores de probabilidad de los análisis que consideran los porcentajes de polen y las coberturas de vegetación en general; 2 = valores de probabilidad de los análisis que consideran los porcentajes de polen por especies, género o familias y las coberturas de vegetación correspondientes

##### Prueba de Wilcoxon:

|                             | 1             | 2             |
|-----------------------------|---------------|---------------|
| NOMBELA                     | 0,088         | <b>0,0653</b> |
| BUENAVENTURA                | 0,0012        | 0,0017        |
| ALMENDRAL DE LA CAÑADA      | 0,4123        | 0,4123        |
| HINOJOSA DE SAN VICENTE     | 0,1454        | 0,1074        |
| NAVALMORALES                | 0,0023        | 0,0011        |
| MALPICA DEL TAJO            | 0,0002        | 0,0002        |
| MENASALBAS                  | 0,1885        | 0,2172        |
| LAS NAVAS DE RICOMALILLO    | 0,0368        | 0,0454        |
| LAS MINAS DE SANTA QUITERIA | 0,0054        | 0,0063        |
| SAN PABLO DE LOS MONTES     | <b>0,0593</b> | <b>0,0593</b> |
| ALARES                      | 0,9262        | 0,8203        |

**Tabla 118:** Síntesis de los datos procedentes de las pruebas de apareados de Wilcoxon, para estudiar, de forma más sensible, la magnitud de las diferencias entre el porcentaje de polen de las muestras procedentes de las localidades estudiadas y la vegetación muestreada alrededor de los colmenares. 1 = valores de probabilidad de los análisis que consideran los porcentajes de polen y las coberturas de vegetación en general; 2 = valores de probabilidad de los análisis que consideran los porcentajes de polen por especies, género o familias y las coberturas de vegetación correspondientes

En resumen, de las once localidades de las que disponemos de datos tanto de estructura y cobertura de vegetación como de los tipos polínicos presentes en las muestras de miel, son cinco (Buenaventura, Los Navalmorales, Malpica del Tajo, Las Navas de Ricomalillo y las Minas de Santa Quiteria) las que presentan relaciones significativas entre la disponibilidad de polen (medida aquí como porcentaje de coberturas vegetales muestreadas en un radio aproximado de 500 m alrededor de la colmena) y los tipos polínicos hallados en las muestras de miel de los colmenares de dichas localidades.

### 3.3.3. Relación entre la riqueza florística, la cobertura vegetal y el índice de homogeneidad vegetal (IHV) de cada localidad con la riqueza polínica en las muestras de miel

|                             | Riqueza florística | Cobertura vegetal (%) | IHV      | Riqueza polínica |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|----------|------------------|
| NOMBELA                     | 8                  | 57,645                | 4239,043 | 22               |
| BUENAVENTURA                | 9                  | 99,203                | 80,581   | 38               |
| ALMENDRAL DE LA CAÑADA      | 10                 | 97,924                | 207,908  | 22               |
| HINOJOSA DE SAN VICENTE     | 12                 | 98,787                | 123,549  | 13               |
| NAVALMORALES                | 9                  | 100,000               | 3,799    | 37               |
| MALPICA DEL TAJO            | 8                  | 85,167                | 1487,371 | 37               |
| MENASALBAS                  | 5                  | 71,952                | 2806,383 | 18               |
| LAS NAVAS DE RICOMALILLO    | 7                  | 87,282                | 1279,765 | 28               |
| LAS MINAS DE SANTA QUITERIA | 7                  | 95,979                | 402,812  | 24               |
| SAN PABLO DE LOS MONTES     | 15                 | 100,000               | 1,482    | 29               |
| ALARES                      | 14                 | 100,000               | 0,931    | 23               |

**Tabla 119:** Datos de riqueza florística, cobertura vegetal (%), índice de homogeneidad vegetal (IHV) y riqueza polínica de las localidades estudiadas

Se intentó examinar la relación entre todas estas variables mediante una regresión múltiple por pasos hacia delante, que no produjo resultados (probablemente por la alta colinealidad entre las variables independientes). Por tanto, se optó por examinar la relación entre la riqueza polínica y las otras tres variables mediante regresiones lineales simples.

#### A. Variación de la Riqueza Polínica en función de la cobertura vegetal:

| Dependnt Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet1) |                         |                         |          |          |          |             |             |             |          |          |
|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                   | Multiple R                                            | Multiple R <sup>2</sup> | Adjusted R <sup>2</sup> | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var2              | 0,239831                                              | 0,057519                | -0,047201               | 38,80942 | 1        | 38,80942 | 635,9179    | 9           | 70,65754    | 0,549261 | 0,477511 |

**Tabla 120:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del porcentaje de cobertura vegetal sobre la riqueza polínica en todas las localidades estudiadas. p: nivel de significación

del análisis. Adjusted  $R^2$  se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

En el análisis de regresión lineal para los datos de cobertura de vegetación referida a la superficie ocupada por la vegetación total muestreada en cada una de las localidades, frente a la riqueza polínica estudiada como el número de tipos polínicos diferentes encontrados en las muestras de miel, no se observa una relación significativa ( $p = 0,478$ ).

#### B. Variación de la Riqueza Polínica en función de la riqueza florística:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet1) |                |                |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple $R^2$ | Adjusted $R^2$ | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var2               | 0,068322                                              | 0,004668       | -0,105925      | 3,149538 | 1        | 3,149538 | 671,5777    | 9           | 74,61975    | 0,042208 | 0,841796 |

**Tabla 121:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto de la riqueza florística sobre la riqueza polínica en todas las localidades estudiadas. p: nivel de significación del análisis. Adjusted  $R^2$  se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

En el análisis de regresión lineal para los datos de riqueza florística estudiada como el número de especies diferentes presentes en los muestreos, frente a la riqueza polínica estudiada como el número de tipos polínicos diferentes estudiados en las muestras de miel, tampoco se observa una relación significativa ( $p = 0,841$ ) entre la riqueza florística alrededor de las colmenas con el número de tipos polínicos presentes en las mieles.

#### C. Variación de la Riqueza Polínica en función del índice de homogeneidad de la vegetación:

| Dependent Variable | Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet1) |                |                |          |          |          |             |             |             |          |          |
|--------------------|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
|                    | Multiple R                                            | Multiple $R^2$ | Adjusted $R^2$ | SS Model | df Model | MS Model | SS Residual | df Residual | MS Residual | F        | p        |
| Var4               | 0,068322                                              | 0,004668       | -0,105925      | 3,149538 | 1        | 3,149538 | 671,5777    | 9           | 74,61975    | 0,042208 | 0,841796 |

**Tabla 123:** Resultados del análisis de regresión simple de Pearson para el efecto del IHV sobre la riqueza polínica en todas las localidades estudiadas. p: nivel de significación del análisis. Adjusted  $R^2$  se refiere a la cantidad de variación de la variable dependiente explicada por la independiente

En el análisis de regresión lineal para los datos de IHV frente a la riqueza polínica estudiada como el número de tipos polínicos diferentes encontrados en las muestras de miel, no se observa tampoco una relación significativa ( $p = 0,841$ ).



#### 4. Discusión y conclusiones

Debido a la naturaleza de este trabajo, la mayor parte de los resultados han sido ya brevemente discutidos a la vez que se presentaban. En cualquier caso, se añaden aquí algunos argumentos a modo de discusión general y a modo de conclusiones.

En relación con la flora de los lugares estudiados, se ha observado menor disponibilidad floral en aquellos lugares cuya vegetación está más degradada. En parte, esto tiene que ver directamente con el hecho de que las plantas censadas son leñosas, y es un artefacto del muestreo; sin embargo, también es cierto que en los lugares más degradados, la riqueza que se ha observado de plantas herbáceas con flores entomófilas es menor. Por otro lado, el que haya un número de especies vegetales diferentes mayor no significa necesariamente que las abejas pecoreen en todas. De hecho, muestran preferencias sobre algunas de ellas, como lo prueba el hecho de que en las mieles examinadas el solo algunos tipos polínicos superan el 5%.

Las diferencias entre las localidades muestreadas situadas en las tres comarcas o franjas latitudinales son bajas. Las localidades de la banda central, de menor altitud media (Valle del Tajo), son las que muestran mayores valores de riqueza específica, cobertura y heterogeneidad estructural y menores de degradación, y las de la banda septentrional (Sierra de San Vicente) al contrario. Esas escasas diferencias se han traducido en que los pólenes presentes y predominantes en las mieles son similares entre áreas geográficas. En todo caso, en la Sierra de San Vicente, en las localidades estudiadas *Castanea sativa* aparece con altos porcentajes en tres de las cinco. En el valle del Tajo son plantas de la familia de las Compuestas y de las Rosáceas las que predominan en general. En los Montes de Toledo y la Jara las mieles son más ricas en pólenes diferentes, predominando, en general, el cantueso, las Rosáceas, *Echium*, *Cistus ladanifer* y *Eucalyptus*. La similitud de las mieles en cuanto a su composición muestra que estos colmenares no son trashumantes porque los tipos polínicos que se presentan son los de su entorno vegetal.

La relación entre la vegetación y los porcentajes de polen indica que las abejas pecorean no demasiado lejos del colmenar. En general, y examinando apareadamente los datos de porcentaje de cobertura vegetal, riqueza florística, índice de homogeneidad

vegetal y riqueza polínica en la miel, se observa una relación significativa entre las variables ( $p = 0,003$  para los efectos de porcentaje de cobertura vegetal y riqueza florística frente a riqueza polínica y  $p = 0,016$  para el de homogeneidad estructural), lo que significa que las abejas pecorean con cierta intensidad dentro del radio de 500 m alrededor de las colmenas. Por qué en unas localidades tienden a irse más lejos (y no observamos relación significativa) y en otras se quedan más cerca es un asunto que sólo puede abordarse con rigor mediante un diseño experimental más fino.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Basilio, A. M. y Romero, E. J., 2002. Variaciones anuales y estacionales en el contenido polínico de la miel de un colmenar. *Revista de Investigaciones Agrarias*, **31**: 41-58.
- Bernabéu, R., Martínez del Olmo, J. y Vergara, H., 2003. Evaluación financiera de las explotaciones apícolas de Castilla-La Mancha. *Informes Técnicos y Estudios Apícolas*, **99A**: 47-68.
- Blondel, J. y Aronson, J., 1999. *Biology and wildlife of the Mediterranean region*. Oxford University Press, Oxford.
- Bogdanov, S., Lüllmann, C. y Martin, P., 1999. Honey quality and internacional regulatory standard. Review by the International Honey Commission. *Bee World*, **80**: 61-69.
- Canfield, R. H., 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. *Journal of Forestry*, **39**: 388-394.
- Castaño, S. I. y Fonnegra, R., 1981. Análisis polínico en miel de abejas de algunas regiones de Antioquia. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, **3**: 100-110.
- Carretero, J. L., 1989. *Análisis polínico de la miel*. Mundi Prensa, Madrid.
- Dadant, J. e hijos (ed.), 1979. *La colmena y la abeja melífera*. Montevideo, Hemisferio Sur.
- Dustman, I., 1993. Honey quality and its control. *American Bee Journal*, **9**: 648-651.
- Erdtman, G., 1960. The acetolysis method. *Svensk Botanisk Tidskrif*, **54**: 561-564.

- Fenster, C. B., Armbruster, W. S., Wilson, M. R. y Thomson, J. D., 2004. Pollination syndromes and floral specialization. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, **35**: 375-403.
- Flannigan, M. D., Bergeron, Y., Engelmark, O. y Wotton, B. M., 1998. Future wildfire in circumboreal forest in relation to global warming. *Journal of Vegetation Science*, **9**: 469-476.
- Fonnegra, G. R., 1989. *Métodos de estudio palinológico*. Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín.
- Gómez Pajuelo, A., 2004. *Mieles de España y Portugal. Conocimiento y cata*. Montagud Editores, Barcelona.
- Gómez Pajuelo, A., 2007 La apicultura en España: evolución, situación actual ¿y futuro? *Vida apícola*, **143**: 26-31.
- González-Álvaro, V., 2004. *Estimación de la riqueza y abundancia de polinizadores potenciales basada en parámetros morfológicos florales de plantas ruderales*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Gould, J. y Grant, G., 1988. *The honey bee*. Freeman and Company, New York.
- Hidalgo, M. I. y Bootello, M. L., 1990. About some physical characteristics of the pollen loads collected by *Apis mellifera* L. *Apicultura*, **6**: 179-191.
- Hidalgo, M. I., Bootello, M. L. y Pacheco, J., 1990. Origen floral de las cargas de polen recogidas por *Apis mellifera* L. en Alora (Málaga). *Acta Botanica Malacitana*, **15**: 33-44.
- Hower, F. N., 1956. *Plantas melíferas*. Ed. Reverte, Barcelona.

- Kwaiser, S. y Hendrix, D., 2008. Diversity and abundance of bees (Hymenoptera: Apiformes) in native and ruderal grasslands of agriculturally dominated landscapes. *Agriculture, ecosystems & environment*, **124**: 200-204.
- La Serna Ramos, I. E., 2007. Las determinaciones melisopalinológicas en la tipificación de la miel y su aplicación al control de la calidad. [http://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/icca/jornadas/miel/ponencias/determinaciones\\_melisopalinologicas.pdf](http://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/icca/jornadas/miel/ponencias/determinaciones_melisopalinologicas.pdf).
- León, V., Bartolomé, C., Quintana-Edesa, A., Quiñones, F., Gil, M<sup>a</sup>. J., Ruiz, B. y González, V. A., 2008. Estudio de varios factores determinantes de la producción de miel de viborera (*Echium ssp.*). *XVI International A.P.L.E Symposium of Palynology*, Palma de Mallorca.
- Louveaux, J., 1958. *Recherches sur la récolte du pollen par les abeilles (Apis mellifera L.)*. Tesis doctoral, Universidad de París, París.
- Louveaux, J., Maurizio, A. y Vorwold, G., 1978. Methods of melissopalynology. *Bee World*, **59**: 139-157.
- Maurizio, A. y Louveaux, J., 1965. *Pollen de plantes mellifères d'Europe*. Union des Groupements apicotes français, París.
- Miranda, F., 2003. *La miel, un don de la Naturaleza*. Informe especial, [http://www.jccm.es/revista/154/articulos154/especial8\\_abril.html](http://www.jccm.es/revista/154/articulos154/especial8_abril.html).
- Philippe, J., 1989. *Guía del apicultor*. Madrid, Mundi prensa.
- Potts, S. G., Vulliamy, B., Dafni, A., Ne'eman, G. y Willmer, P., 2003. Linking bees and flowers: how do floral communities structure pollinator communities? *Ecology*, **84**: 2628–2642.
- Rialobos Rendón, S. y Sánchez-Escobero Carrero, M<sup>a</sup>. D., 1997. *Miel y polen de Extremadura*. Ed. Junta de Extremadura, Cáceres.

- Sá-Otero, M. P., Marcial-Bugarín, S., Armesto-Baztán, S. & Díaz-Losada, E., 2002. Método de determinación del origen geográfico del polen apícola comercial. *Lazaroa*, **23**: 25-34.
- Seghier, J., Floret, Ch. y Pontanier, R., 1995. Plant phenology in relation to water availability: herbaceous and woody species in the savannas of northern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*, **11**: 237-254.
- Shannon, C. E. y Weaver, W., 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.
- Shawer, M. B., 1987. Major pollen sources in Kafr El-Seikh Egypt and the effect of pollen supply on broad area and honey yield. *Journal of Apicultural Research*, **26**: 43-46.
- Simpson, E. H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, **163**: 688.
- StatSoft, 2003. *STATISTICA* © for Windows, release 6.0. StatSoft, Inc. Tulsa.
- Tellería, M. C. y Devesa, J. A., 1995. Contribución al estudio de las mieles de Extremadura. *Acta Botanica Malacitana*, **20**: 107-113
- Tependino, V. J. y Stanton, N. L., 1982. Estimating floral resources and flower visitors in studies of pollinator-plant communities. *Oikos*, **38**: 384-386.
- White, J. W., Jr. Riethot, M. L., Subers, M. H. y Kushir, I., 1962. Composition of American honeys. *Technical Bulletin of the U.S. Department of Agriculture*, **1261**: 1-124.
- Wikia, 2006-2009. *Flora apícola*. [http://apicultura.wikia.com/wiki/Flora\\_apicola](http://apicultura.wikia.com/wiki/Flora_apicola).
- Winston, M., 1987. *The biology of the honey bee*. Harvard University Press, London.

Zar, J. H., *Biostatistical analysis.*, 4<sup>th</sup> edition. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

## **GLOSARIO: nombres científicos y nombres comunes de las plantas**



| Nombre científico                      | Nombre común       |
|----------------------------------------|--------------------|
| <b>Anacardiaceae</b>                   |                    |
| <i>Pistacia vera</i> L.                | Pistacho           |
| <b>Araliáceas</b>                      |                    |
| <i>Hedera helix</i> L.                 | Hiedra             |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>         |                    |
| <i>Artemisia</i> L.                    | Ajenjo             |
| <i>Carduus</i> L.                      | Cardo              |
| <i>Centaurea</i> L.                    | Garbanzón          |
| <i>Helianthus annuus</i> L.            | Girasol            |
| <i>Hypochaeris glabra</i> L.           | Lechugas de puerco |
| <i>Crepis</i> L.                       | Crepis             |
| <b>Boraginaceae</b>                    |                    |
| <i>Echium plantagineum</i> L.          | Viborera           |
| <i>Anchusa italica</i> Retz.           | Lenguaza           |
| <i>Myosotis ramossisima</i> Rochel     | Nomeolvides        |
| <b>Caprifoliaceae</b>                  |                    |
| <i>Lonicera</i> L.                     | Madreselva         |
| <i>Sambucus nigra</i> L.               | Saúco              |
| <b>Caryophyllaceae</b>                 |                    |
| <i>Silene scabriflora</i> Brot.        | Colleja            |
| <b>Cistaceae</b>                       |                    |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.             | Jara pringosa      |
| <i>Helianthemum</i> Miller             | Jarilla            |
| <i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.   | Tuberaria          |
| <b>Cruciferae</b>                      |                    |
| <i>Brassica</i> L.                     | Colza, Berza       |
| <i>Brassica barraelieri</i> (L.) Janka | Mostaza            |
| <i>Diplotaxis</i> DC.                  | Jaramago           |
| <i>Raphanus</i> L.                     | Rabano             |
| <b>Cucurbitaceae</b>                   |                    |
| <i>Bryonia dioica</i> Jacq.            | Nueza blanca       |
| <b>Cupressaceae</b>                    |                    |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> H. Gay      | Enebro             |
| <b>Ericaceae</b>                       |                    |
| <i>Arbutus unedo</i> L.                | Madroño            |
| <i>Erica arborea</i> L.                | Brezo blanco       |
| <i>Erica australis</i> L.              | Brezo rojo         |
| <i>Erica multiflora</i> L.             | Brezo común        |

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| <b>Fabaceae</b>                         |                        |
| <i>Acacia</i> spp.                      | Acacia                 |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.     | Bocha                  |
| <i>Genista hirsuta</i> Vahl.            | Ahulaga                |
| <i>Medicago</i> L.                      | Alfalfa                |
| <i>Onobrychis</i> Miller                | Esparceta              |
| <i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss   | Retama                 |
| <i>Anthyllis</i> L.                     | Albaida, vulneraria    |
| <i>Cytisus scoparius</i> L.             | Escoba negra           |
| <i>Lotus</i> L.                         | Zapatitos de la virgen |
| <i>Trifolium</i> L.                     | Trebol                 |
| <i>Vicia</i> L.                         | Arveja                 |
| <b>Fagaceae</b>                         |                        |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.            | Castaña                |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.        | Encina                 |
| <i>Quercus suber</i> L.                 | Alconoque              |
| <b>Fumariaceae</b>                      |                        |
| <i>Hypecoum</i> L.                      | Picapollos             |
| <b>Juglandaceae</b>                     |                        |
| <i>Juglans regia</i> L.                 | Nogal                  |
| <b>Labiatae</b>                         |                        |
| <i>Helychrysum stoechas</i> (L.) Moench | Flor de San Juan       |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.            | Cantueso               |
| <i>Marrubium vulgare</i> L.             | Marrubio               |
| <i>Mentha</i> L.                        | Menta                  |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L.        | Romero                 |
| <i>Salvia</i> L.                        | Salvia                 |
| <i>Sideritis</i> L.                     | Té de roca             |
| <i>Teucrium</i> L.                      | Teucro                 |
| <i>Thymus mastichina</i> L.             | Mejorana               |
| <b>Lauraceae</b>                        |                        |
| <i>Laurus nobilis</i> L.                | Laurel                 |
| <b>Liliaceae</b>                        |                        |
| <i>Asphodelus</i> L.                    | Gamón                  |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L.         | Esparrago              |
| <b>Mirtaceae</b>                        |                        |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hér                 | Eucalipto              |
| <b>Moraceae</b>                         |                        |
| <i>Ficus carica</i> L.                  | Higuera                |
| <b>Oleaceae</b>                         |                        |
| <i>Fraxinus</i> L.                      | Fresno                 |
| <i>Olea europaea</i> L.                 | Olivo                  |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>Oxalidaceae</b>            |              |
| <i>Oxalis</i> L.              | Acederilla   |
| <b>Papaveraceae</b>           |              |
| <i>Fumaria officinalis</i> L. | Palomilla    |
| <b>Pinaceae</b>               |              |
| <i>Pinus</i> L.               | Pino         |
| <b>Plantaginaceae</b>         |              |
| <i>Plantago</i> L.            | Llantén      |
| <b>Polygonaceae</b>           |              |
| <i>Rumex</i> L.               | Acedera      |
| <b>Rhamnaceae</b>             |              |
| <i>Rhamnus lycioides</i> L.   | Espino negro |
| <b>Rosaceae</b>               |              |
| <i>Cydonia oblonga</i> Mill.  | Membrillo    |
| <i>Rosa</i> sp.               | Rosa         |
| <i>Rubus</i> L.               | Zarza        |
| <i>Sanguisorba</i> L.         | Pimpinela    |
| <i>Crataegus monogyna</i> L.  | Majuelo      |
| <i>Populus alba</i> L.        | Álamo        |
| <i>Populus nigra</i> L.       | Chopo        |
| <i>Prunus dulcis</i> Miller   | Almendra     |
| <i>Pyrus bourgeana</i> Decne  | Piruétano    |
| <b>Salicaceae</b>             |              |
| <i>Salix</i> L.               | Sauce        |
| <b>Saxifragaceae</b>          |              |
| <i>Saxifraga</i> L.           | Uvas de gato |
| <b>Tamaricaceae</b>           |              |
| <i>Tamarix gallica</i> L.     | Taray        |
| <b>Thymelaeaceae</b>          |              |
| <i>Daphne gnidium</i> L.      | Torvisco     |
| <b>Ulmaceae</b>               |              |
| <i>Ulmus minor</i> Miller     | Olmo         |

**Tabla 1:** nombres científicos y comunes de la flora estudiada.

# **ANEXO I: Fotografías de las localidades estudiadas. Composición y estructura de la vegetación y colmenas**

## NOMBELA



**Foto 1.** Colmenas (Foto Yela, J.L)



**Foto 2.** Entorno colmenas (Foto Yela, J.L)





**Foto 3.** Entorno colmenas (Foto Yela, J.L)



## BUENAVENTURA



**Foto 4.** Colmenas, flores de cantueso (Foto Martínez, S.)





**Foto 5.** Entorno colmenas y apicultora (Encabo, L.J.)  
**ALMENDRAL DE LA CAÑADA**



**Foto 6.** Colmenas (Foto Martínez, S.)



**Foto 7.** Colmenas (Foto Martínez, S.)





**Foto 8.** Entorno colmenas (Foto Martínez, S.)



**Foto 9.** Entorno colmenas (Foto Martínez, S.)





**Foto 10.** Entorno colmenas (Foto Martínez, S.)



## HIJOJOSA DE SAN VICENTE



**Foto 11.** Colmenas (Foto Martínez, S.)



**Foto 12.** Entorno colmenas (Foto Martínez, S.)





**Foto 13.** Entorno colmenas (Foto Martínez, S.)



**Foto 14.** Entorno colmenas (Foto Martínez, S.)



## ALCAUDETE DE LA JARA



**Foto 15.** Entorno colmenas. Jaral. (Foto Martínez, S.)



**Foto 16.** Entorno colmenas. Jaral. (Foto Martínez, S.)



## POLÁN



**Foto 17.** Colmenas. (Foto Martínez, S.)



**Foto 18.** Entorno colmenas. Dehesa. (Foto Martínez, S.)



**Foto 19.** Entorno colmenas. Cantueso. (Foto Martínez, S.)



## LOS NAVALMORALES



**Foto 20.** Colmenas (Foto Martínez, S.)



**Foto 21.** Entorno colmenas (Foto Martínez, S.)





**Foto 22.** Entorno colmenas, apicultores (Foto Martínez, S.)

## MALPICA DEL TAJO



**Foto 23.** Colmenas (Foto Martínez, S.)



**Foto 24.** Colmenas (Foto Martínez, S.)



## HONTANAR



**Foto 25.** Colmenas. (Foto Yela, J.L)



**Foto 26.** Colmenas. (Foto Yela, J.L)





**Foto 27.** Entorno colmenas. Jaras. (Foto Yela, J.L)



**Foto 28.** Entorno colmenas. Romero y jara. (Foto Yela, J.L)





**Foto 29.** Entorno colmenas. Toma de datos. (Foto Yela, J.L)

## MENASALBAS



**Foto 30.** Colmenas. (Foto Martínez, S.)



**Foto 31.** Entorno colmenas. Herbáceas. (Foto Martínez, S.)





**Foto 32.** Entorno colmenas. Herbáceas. (Foto Martínez, S.)



**Foto 33.** Entorno colmenas. Membrillo. (Foto Martínez, S.)





**Foto 34.** Entorno colmenas. Encinas. (Foto Martínez, S.)



**Foto 35.** Entorno colmenas. Almendros y olivos. (Foto Martínez, S.)



## LAS NAVAS DE RICOMALILLO



**Foto 36.** Colmenas. (Foto Yela, J.L)



**Foto 37.** Colmenas. (Foto Yela, J.L)





**Foto 38.** Entorno colmenas. . (Foto Yela, J.L)



**Foto 39.** Entorno colmenas. (Foto Martínez, S.)



## MINAS DE SANTA QUITERIA



**Foto 40.** Colmenas. (Foto Martínez, S.)



**Foto 41.** Colmenas. (Foto Martínez, S.)



**Foto 42.** Entorno colmenas. (Foto Martínez, S.)



## ALARES



**Foto 43.** Colmenas. (Foto Martínez, S.)



**Foto 44.** Entorno colmenas. (Foto Martínez, S.)

## **ANEXO II: Flora de interés apícola de la zona de estudio**

| Nombre científico                      | Periodo floración     | Producción |
|----------------------------------------|-----------------------|------------|
| <b>Anacardiaceae</b>                   |                       |            |
| <i>Pistacia vera</i> L.                | abril                 | P          |
| <b>Araliáceas</b>                      |                       |            |
| <i>Hedera helix</i> L.                 | septiembre            | N          |
| <b>Asteraceae = Compositae</b>         |                       |            |
| <i>Artemisia</i> L.                    | junio-septiembre      | P          |
| <i>Carduus</i> L.                      | abril-junio           | N, P       |
| <i>Centaurea</i> L.                    | marzo-junio           | N          |
| <i>Helianthus annuus</i> L.            | julio-septiembre      | N, P       |
| <i>Hypochaeris glabra</i> L.           | marzo-mayo            | P          |
| <i>Crepis</i> L.                       | febrero-marzo         | P          |
| <b>Boraginaceae</b>                    |                       |            |
| <i>Echium plantagineum</i> L.          | marzo-abril           | N, P       |
| <i>Anchusa italica</i> Retz.           | abril-jun             | N, P       |
| <i>Myosotis ramossisima</i> Rochel     | marzo-julio           | N, P       |
| <b>Caprifoliaceae</b>                  |                       |            |
| <i>Lonicera</i> L.                     | mayo, julio           | N, P       |
| <i>Sambucus nigra</i> L.               | junio-julio           | N          |
| <b>Caryophyllaceae</b>                 |                       |            |
| <i>Silene scabriflora</i> Brot.        | marzo-junio           | N, P       |
| <b>Cistaceae</b>                       |                       |            |
| <i>Cistus ladanifer</i> L.             | abril-junio           | P          |
| <i>Helianthemum</i> Miller             | abril-mayo            | P          |
| <i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.   | abril-junio           | P          |
| <b>Cruciferae</b>                      |                       |            |
| <i>Brassica</i> L.                     | marzo-agosto          | N, P       |
| <i>Brassica barrellieri</i> (L.) Janka | junio-agosto          | N, P       |
| <i>Diplotaxis</i> DC.                  | octubre-abril         | N, P       |
| <i>Raphanus</i> L.                     | mayo-septiembre       | N, P       |
| <b>Cucurbitaceae</b>                   |                       |            |
| <i>Bryonia dioica</i> Jacq.            |                       |            |
| <b>Cupressaceae</b>                    |                       |            |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> H. Gay      | marzo-abril           | P          |
| <b>Ericaceae</b>                       |                       |            |
| <i>Arbutus unedo</i> L.                | junio-octubre         | N, P       |
| <i>Erica arborea</i> L.                | marzo-junio           | N, P       |
| <i>Erica australis</i> L.              | marzo-junio           | N, P       |
| <i>Erica multiflora</i> L.             | septiembre- diciembre | N, P       |



|                                         |                                |         |
|-----------------------------------------|--------------------------------|---------|
| <b>Fabaceae</b>                         |                                |         |
| <i>Acacia</i> spp.                      | mayo-junio                     | N, P    |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.     | abril-junio                    | N       |
| <i>Genista hirsuta</i> Valhl.           | marzo-mayo                     | N, P    |
| <i>Medicago</i> L.                      | marzo-septiembre               | N, P    |
| <i>Onobrychis</i> Miller                | marzo-junio                    | N, P    |
| <i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss   | abril-julio                    | N, P    |
| <i>Anthyllis</i> L.                     | abril-junio                    | N       |
| <i>Cytisus scoparius</i> L.             | mayo-agosto                    | N, P    |
| <i>Lotus</i> L.                         | junio-agosto                   | N       |
| <i>Trifolium</i> L.                     | abril-agosto                   | N, P    |
| <i>Vicia</i> L.                         | marzo-junio                    | N, P    |
| <b>Fagaceae</b>                         |                                |         |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.            | junio-julio                    | N, P, M |
| <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.        | enero-mayo; septiembre-octubre | P, M    |
| <i>Quercus suber</i> L.                 | marzo-mayo                     | N, P    |
| <b>Fumariaceae</b>                      |                                |         |
| <i>Hypecoum</i> L.                      | abril-mayo                     | N       |
| <b>Juglandaceae</b>                     |                                |         |
| <i>Juglans regia</i> L.                 | abril-mayo                     | P       |
| <b>Labiatae</b>                         |                                |         |
| <i>Helychrysum stoechas</i> (L.) Moench | febrero-junio                  | N, P    |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.            | febrero-junio                  | N       |
| <i>Marrubium vulgare</i> L.             | mayo-julio                     | N       |
| <i>Mentha</i> L.                        | julio-septiembre               | N       |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L.        | enero-mayo; septiembre-octubre | N, P    |
| <i>Salvia</i> L.                        | abril-mayo                     | N, P    |
| <i>Sideritis</i> L.                     | abril-agosto                   | N, P    |
| <i>Teucrium</i> L.                      | junio-septiembre               | N       |
| <i>Thymus mastichina</i> L.             | mayo-junio                     | N, P    |
| <b>Lauraceae</b>                        |                                |         |
| <i>Laurus nobilis</i> L.                | mayo-julio                     | N       |

|                               |                  |      |
|-------------------------------|------------------|------|
| <b>Oxalidaceae</b>            |                  |      |
| <i>Oxalis</i> L.              | mayo-octubre     | P    |
| <b>Papaveraceae</b>           |                  |      |
| <i>Fumaria officinalis</i> L. | abril-agosto     | P    |
| <b>Pinaceae</b>               |                  |      |
| <i>Pinus</i> L.               | abril-mayo       | P, M |
| <b>Plantagina ceae</b>        |                  |      |
| <i>Plantago</i> L.            | mayo-septiembre  | P    |
| <b>Polygonaceae</b>           |                  |      |
| <i>Rumex</i> L.               | junio-septiembre | P    |
| <b>Rhamnaceae</b>             |                  |      |
| <i>Rhamnus lycioides</i> L.   | marzo-mayo       | N, P |
| <b>Rosaceae</b>               |                  |      |
| <i>Cydonia oblonga</i> Mill.  | febrero-mayo     | N, P |
| <i>Rosa</i> sp.               | mayo-julio       | P    |
| <i>Rubus</i> L.               | abril-septiembre | N, P |
| <i>Sanguisorba</i> L.         | junio-julio      | N, P |
| <i>Crataegus monogyna</i> L.  | abril-junio      | N, P |
| <i>Populus alba</i> L.        | marzo-abril      | P    |
| <i>Populus nigra</i> L.       | marzo-abril      | P    |
| <i>Prunus dulcis</i> Miller   | febrero-marzo    | N, P |
| <i>Pyrus bourgeana</i> Decne  | febrero-marzo    | N, P |
| <b>Salicaceae</b>             |                  |      |
| <i>Salix</i> L.               | marzo-mayo       | P    |
| <b>Saxifraga L. ceae</b>      |                  |      |
| <i>Saxifraga</i> L.           | abril-junio      | N    |
| <b>Tamaricaceae</b>           |                  |      |
| <i>Tamarix gallica</i> L.     | junio-agosto     | P    |
| <b>Thymelaeaceae</b>          |                  |      |
| <i>Daphne gnidium</i> L.      | julio-septiembre | N, P |
| <b>Ulmaceae</b>               |                  |      |
| <i>Ulmus minor</i> Miller     | marzo-abril      | N, P |

**Tabla 1:** datos de la época de floración y productos de interés apícola producidos (P: polen; N: néctar; M: mielatos) por las

| <b>Taxon</b>                     | <b>%</b> | <b>REFERENCIAS</b>    |
|----------------------------------|----------|-----------------------|
| <b>Boraginaceae</b>              |          |                       |
| <i>Echium plantagineum</i> L.    | >48      | SALA (1989)           |
|                                  |          |                       |
| <b>Labiatae</b>                  |          |                       |
| <i>Lavandula stoechas</i> L.     | 10_20    | LOUVEAUX & al.(1978)  |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 10_20    | LOUVEAUX & al.(1978)  |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | >20      | SIERRA & al. (1987)   |
| <i>Salvia</i> L.                 | 10_20    | LOUVEAUX & al.(1978)  |
|                                  |          |                       |
| <b>Fagaceae</b>                  |          |                       |
| <i>Castanea sativa</i> Mill.     | >90      | LOUVEAUX & al.(1978)  |
|                                  |          |                       |
| <b>Mirtaceae</b>                 |          |                       |
| <i>Eucalyptus</i> L'Hèr          | >75      | SIERRA & CAÑAS (1988) |

**Tabla 2:** porcentajes mínimos de granos de polen necesarios para la tipificación de algunas mieles monoflorales.

# **ANEXO III: Fotografías del Área de Mieles y Productos de la Colmena del Centro Apícola Regional (Centro Agrario de Marchamalo, JCMM), en Guadalajara**



**Foto 1:** observación al microscopio óptico (Foto Yela, J.L)

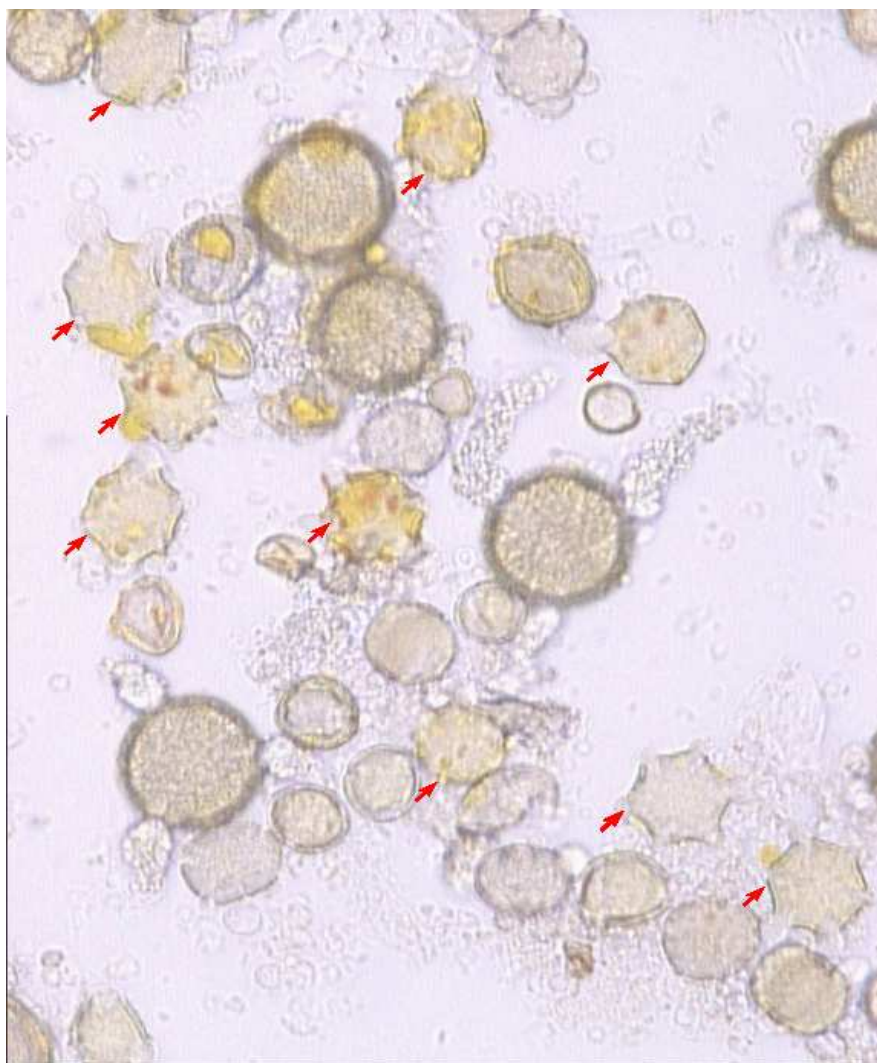


**Foto 2:** colección de pólenes de referencia (Foto Yela, J.L)



**Foto 3:** muestras de miel para ser analizadas y caracterizadas (Foto Yela, J.L)





**Fig. 1:** Polen de *Lavandula stoechas* L

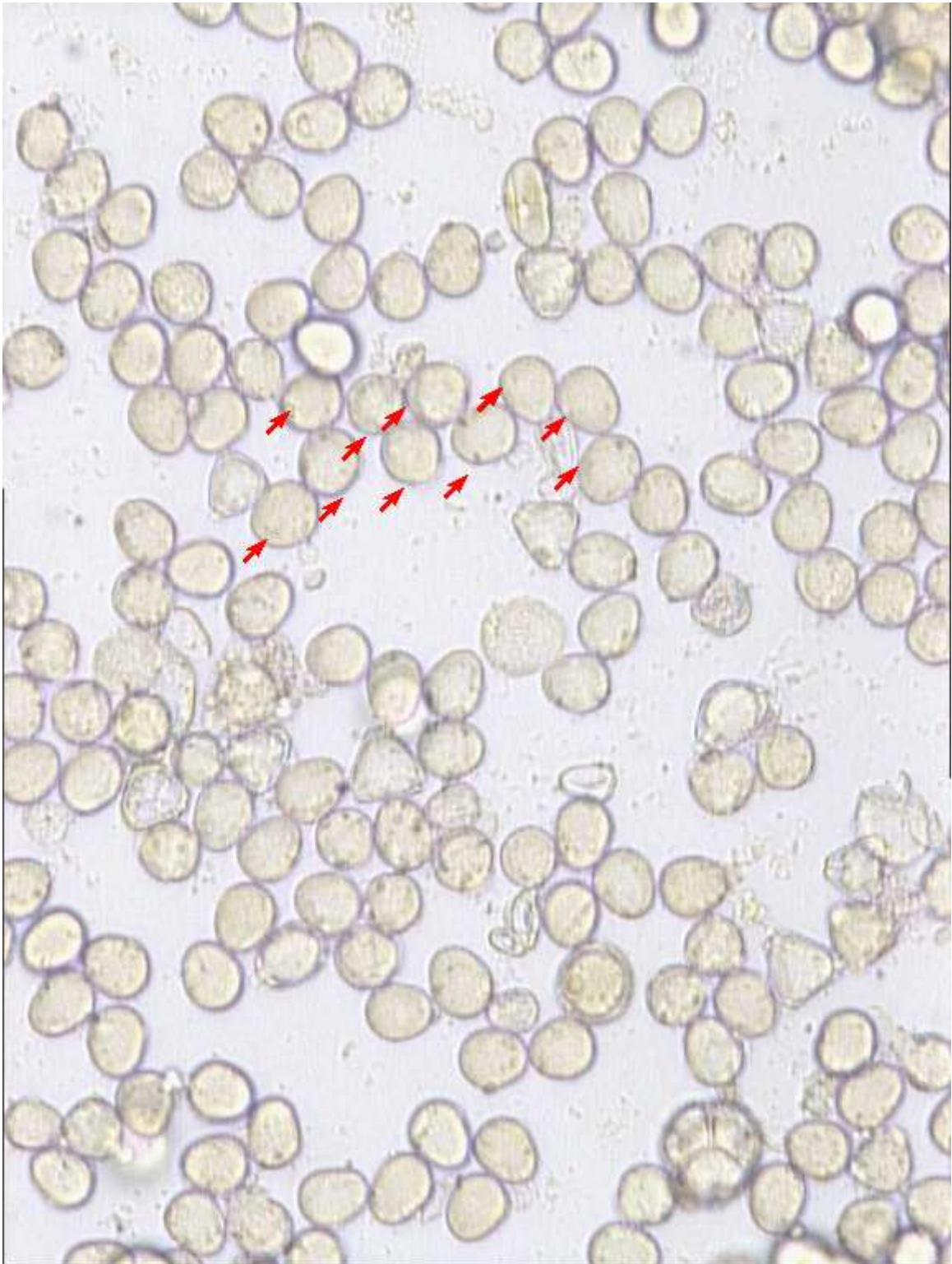


Flores de cantueso (Foto Martínez, S.)





**Fig. 2:** polen de *Castanea sativa*



**Fig. 3:** polen de *Echium* spp.



**Fig. 4:** polen de *Eucalyptus* spp.



**Fig.5:** polen de *Erica* spp.



**Fig. 5:** polen de *Cistus ladanifer* L



Flor de jara pringosa. (Foto Yela, J.L)