



**EUROPEAN COMMISSION  
DG ENVIRONMENT**

**LIFE15 NAT/ES/000802**

**LIFE RICOTI**

**Conservation of the Dupont's lark (*Chersophilus  
duponti*) and its habitat in Soria (Spain)**

**Entregable 64: Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2020**





### Información del proyecto

**Número del *Grant agreement*:** LIFE15 NAT/ES/000802 LIFE RICOTÍ

**Título del proyecto:** Conservation of the Dupont's lark (*Chersophilus duponti*) and its habitats in Soria (Spain)

**Acrónimo:** LIFE RICOTÍ

**Beneficiario Coordinador:** Universidad Autónoma de Madrid. Grupo de Ecología Terrestre (España)

**Beneficiarios Asociados:** Junta de Castilla y León (España); Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León (España); Diputación Provincial de Soria (España); Actividades, Estudios y Proyectos en el Medio Ambiente S.L AEPMA (España); Artesa Estudios Ambientales S.L. (España); Innomaker Innovación y Desarrollo S.L. (España)

**Fecha de inicio del proyecto:** 15/09/2016

**Fecha de final de proyecto:** 15/02/2021

### Información del entregable

**Título del entregable:** Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2020

**Fecha límite de entrega:** 30/12/2020

**Nombre de la organización del beneficiario responsable del entregable:** Grupo de Ecología Terrestre de la Universidad Autónoma de Madrid (TEG-UAM)

**Otros beneficiarios involucrados en este entregable:** -

**Autor/es:** Juan Traba y Julia Zurdo

**Participante/s:**

**Acciones a las que contribuye este entregable:** D2

**Versión:** 1

**Número total de páginas:** 41

**Título del entregable:** Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2020.

**Histórico del documento**

| Versión | Fecha      | Descripción de la versión | Revisores  | Fecha de aprobación | Nombre de fichero   |
|---------|------------|---------------------------|------------|---------------------|---|
| 1       | 28/08/2020 | Entrega inicial           | Juan Traba | 10/09/2020          | Entregable 64_<br>Seguimiento del estado del hábitat en zonas de aplicación de acciones de conservación en 2020 |
|         |            |                           |            |                     |   |
|         |            |                           |            |                     |   |
|         |            |                           |            |                     |   |

**DECLARACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD**

Este documento contiene información que es propiedad del Consorcio del proyecto LIFE RICOTÍ.

Ni este documento ni la información contenida en el presente documento serán utilizados, duplicados o comunicados por cualquier medio a terceros, en su totalidad o en partes, excepto con el consentimiento previo por escrito del Beneficiario Coordinador del proyecto LIFE RICOTÍ.

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>                                    | <b>7</b>  |
| 2.1. ÁREA DE ESTUDIO.....   | 7         |
| 2.2. MÉTODO DE MUESTREO .....   | 7         |
| 2.3. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN.....        | 9         |
| 2.4. ABUNDANCIA DE HERBÍVOROS .....                                   | 9         |
| 2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS .....                                      | 9         |
| <b>3. RESULTADOS .....</b>  | <b>10</b> |
| 3.1. ZONA DE ACTUACIÓN DE LAYNA – SIEMBRA DE EXCREMENTOS.....         | 10        |
| 3.2. ZONA DE ACTUACIÓN DE ARBUJUELO – RETIRADA DE REFORESTACIÓN ..... | 14        |
| 3.3. ZONA DE ACTUACIÓN DE BARAHONA – ACLAREO DE ENCINAR .....         | 18        |
| 3.4. ZONA DE ACTUACIÓN DE RETORTILLO – ACLAREO DE ENCINAR.....        | 22        |
| 3.5. ABUNDANCIA DE HERBÍVOROS.....                                    | 26        |
| <b>4. DISCUSIÓN .....</b>   | <b>27</b> |
| <b>5. ANEXOS.....</b>   | <b>28</b> |

## Resumen

La acción D2 tiene por objeto el seguimiento de la evolución de la estructura de la vegetación y la composición florística en aquellas zonas en las que se han ejecutado labores de restauración y mejora del hábitat de la alondra ricotí.

Los muestreos se realizaron tanto en zonas no sujetas a medidas de conservación (control) como en zonas en las que sí se han aplicado estas medidas. Asimismo, y para evaluar el signo y la intensidad del cambio producido por las acciones de conservación, se han utilizado los datos obtenidos en la acción preparatoria A2 (diseño BACI: Antes-Después-Control-Impacto).

La **estructura de la vegetación**, tanto horizontal como vertical, fue **similar** entre las zonas donde se han llevado a cabo acciones de restauración y las establecidas como control. La **composición florística**, por su parte, se comportó de manera **similar** a la estructura de la vegetación, observándose mayores diferencias en la zona donde la restauración es más reciente (Retortillo; aclareo de encinar en 2019). En general, las zonas de actuación presentaron especies vegetales (y abundancias) similares a las zonas control, siempre comunidades dominadas por matorrales basófilos como aulagares, tomillares y salviares, aunque con coberturas mayores de especies herbáceas como *Stipa juncea* y *Festuca hystrix*. Además, no se encontraron diferencias en la abundancia de herbívoros entre las zonas de actuación y las zonas control. Estos resultados sugieren que **las medidas de conservación contribuyen a la mejora del hábitat en relación con la estructura y composición florística de la vegetación**, por lo que estos factores no serían un impedimento para la colonización de las zonas restauradas por parte de la alondra ricotí.

## Summary

*Action D2 aims to monitor the successional evolution of plant structure and composition in those areas where restoration and improvement of Dupont's lark habitats have been carried out.*

*Samplings have been designed to estimate habitat characteristics in the study areas. In order to have a control situation, sampling was made in control areas not subjected to conservation actions (see preparatory action A2), and in areas where conservation measures have been carried out. Likewise, and to evaluate sign and intensity of change produced by conservation actions, habitat data of preparatory action A2 was used for comparative purposes (BACI design: Before-After-Control-Impact).*

**Plant structure**, both horizontal and vertical, was **similar between sites** where conservation actions have been carried out and those used as control. The **floristic composition** behaved **similarly** to the plant structure, with greater differences being observed in the area where restoration is more recent (Retortillo; holm oak clearing in

2019). In general, the restored areas presented plant composition (and species abundance) similar to those of control areas, being always plant communities dominated by basophilous scrubs and shrubs such as gorse, thyme and sage, although with greater covers of herbaceous species such as *Stipa juncea* and *Festuca hystrix*. In addition, no differences were found in the abundance of herbivores between the action areas and the control areas. These results suggest that **conservation measures contribute to the improvement of the habitat in relation to the plant structure and floristic composition**, so these factors would not be an impediment to the colonisation of the restored areas by the Dupont's lark.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente entregable se evalúa el efecto de la restauración efectuada en el marco del proyecto LIFE Ricotí en las ZEPAs Altos de Barahona y Páramo de Layna, Soria, sobre descriptores de la calidad del hábitat medidos a escala de macrohábitat (comunidad vegetal dominante) y microhábitat (las características estructurales de la vegetación o la composición florística) en la intensidad de uso del espacio por la alondra ricotí. El estudio de estos procesos ecológicos permitirá elucidar los factores ambientales que determinan el uso del espacio por la especie, aspecto esencial para dirigir correctamente las estrategias de gestión.

El objetivo concreto es determinar diferencias en la estructura de la vegetación, tanto horizontal como vertical, y la composición florística entre (1) el periodo de muestreo (antes y después de las acciones de restauración) y (2) las zonas de estudio en las que se han llevado a cabo distintas acciones de conservación (zonas impacto) y zonas control equivalentes. Además, se pretende estudiar las diferencias en la abundancia de herbívoros entre estas zonas.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde con el ámbito de trabajo del proyecto LIFE Ricotí, dentro de las ZEPAs Altos de Barahona y Páramo de Layna (provincia de Soria). Con objeto de evaluar la efectividad de las acciones de conservación realizadas (C1-C3), se han seleccionado aquellas zonas en las que se han realizado dichas acciones, así como zonas control equivalentes, en las que la especie objetivo se encuentra presente (**Tabla 1**). Además, estas zonas recogen un gradiente de intensidad de uso del espacio por parte de la alondra ricotí, desde la ausencia hasta la alta densidad.

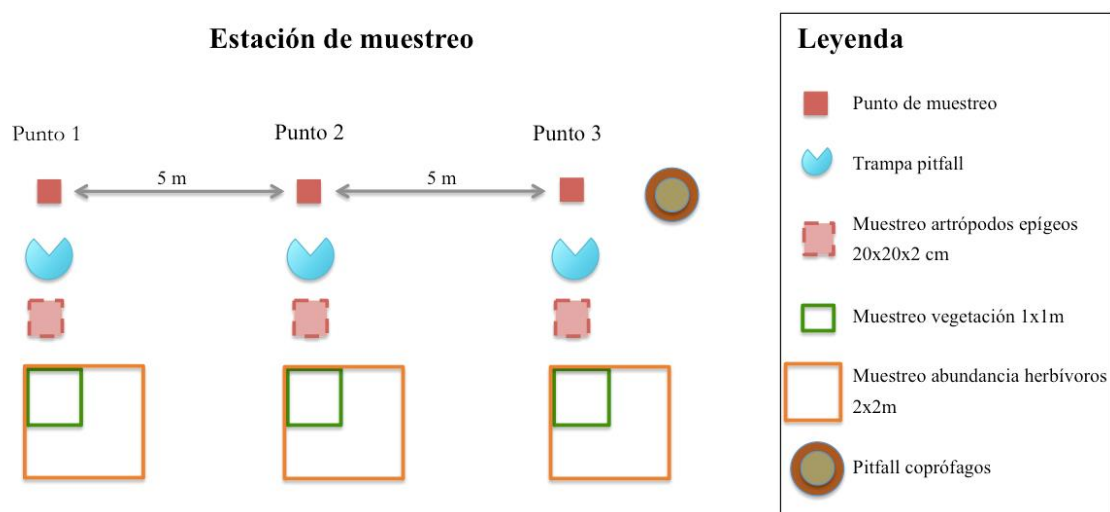
### 2.2. Método de muestreo

Durante los años 2017 (antes de las acciones de restauración), 2018, 2019 y 2020 (después de las acciones) se localizaron 94 estaciones de muestreo (72 en matorral, 17 en pastizal y 5 en matorral anteriormente pinar), distribuidas en 6 localidades (**Tabla 1**). Las estaciones estaban separadas un mínimo de 250 metros entre sí, cuando se encontraban ubicadas en una misma localidad. Las zonas de estudio a su vez estaban separadas a una distancia mínima de 2,2 km y una distancia máxima de 18 km.

**Tabla 1.** Distribución del número de estaciones de muestreo según localidades, hábitats y tipo de actuación.

| Localidad              | Estaciones por hábitat                                 | Estaciones por actuación   |
|------------------------|--|--|
| Alcubilla de las Peñas | 14 matorral  | 14 control   |
| Romanillos - Depósito  | 5 matorral   | 5 control  |
| Barahona - Rello       | 13 matorral  | 8 control + 5 aclareo encinar  |
| Retortillo-La Lastra   | 20 matorral  | 10 control + 10 aclareo encinar  |
| Barcones - Marazovel   | 8 matorral + 7 pastizal                                | 15 control   |
| Arbujuelo - Layna      | 12 matorral + 5 matorral (antiguo pinar) + 10 pastizal | 12 control + 5 retirada reforestación + 10 siembra de excremento ovino |

Cada estación de muestreo constaba de un total de tres puntos, separados 5 m, donde se midieron variables descriptoras de la calidad del hábitat a escala de microhábitat: la estructura y composición florística de la vegetación, la disponibilidad de alimento y la abundancia de herbívoros (**Fig. 1**).



**Figura 1.** Esquema de la estación de muestreo.



### 2.3. Estructura y composición florística de la vegetación

La estructura y composición florística de la vegetación se evaluó en 1 cuadrado de 1x1m ubicado en cada uno de los tres puntos de cada estación de muestreo (**Fig. 1**). Para determinar la complejidad vertical de la vegetación, en cada cuadrado se anotó la altura máxima modal y la distribución vertical de los contactos de vegetación a las alturas de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-30 cm y a más de 30 cm. Adicionalmente se midieron diversas variables descriptoras de la estructura horizontal de la vegetación: (1) cobertura total en porcentaje de vegetación, (2) cobertura de suelo desnudo, (3) cobertura de roca, (4) cobertura de matorral, (5) cobertura de herbáceas y (6) cobertura de detritus. Por último, para evaluar el papel de la composición florística se estimó la cobertura individual de las especies presentes. En todos los casos, en los análisis se ha utilizado el valor promedio entre los tres cuadrados.

### 2.4. Abundancia de herbívoros

Para determinar la abundancia relativa de herbívoros se llevó a cabo un muestreo indirecto de herbívoros domésticos (ovejas) y silvestres (corzos, conejos y liebres) mediante el conteo de excrementos. En cada uno de los tres puntos localizados en cada estación de muestreo se establecieron cuadrados de 2 x 2m (**Fig. 1**), donde se contaron e identificaron a nivel de especie los excrementos observados, utilizándose en los análisis el valor promedio entre los tres cuadrados.

### 2.5. Análisis estadísticos

Los análisis se realizaron por separado para cada una de las zonas de actuación con sus controles equivalentes (Layna, Arbujuelo, Barahona-Rello y Retortillo-La Lastra).

En primer lugar, debido al alto grado de correlación existente entre las variables predictoras y para resumir la multidimensionalidad en un número de componentes independientes entre sí e interpretables desde el punto de vista ecológico, se realizaron sendos Análisis de Componentes Principales (ACP) para las variables relacionadas con la estructura vertical de la vegetación (Anexo 1), para las variables de estructura horizontal de la vegetación (Anexo 2) y para las variables de composición florística de la vegetación (Anexo 3). Para el ACP de composición florística se eliminaron las especies que estuvieron presentes en menos del 10% de las muestras, al tratarse de especies raras que introducen una alta variabilidad en los análisis y dificultan la obtención de componentes explicativos. Se emplearon matrices de covarianza cuando las unidades de medida de los predictores fueron las mismas (estructura horizontal y composición florística) y matrices de correlación cuando estas fueron distintas (estructura vertical). En cada ACP se retuvieron los componentes cuyos *eigenvalues* estuvieron por encima de 1.

A continuación, con los ejes obtenidos en los ACPs se realizaron sendos Modelos Lineales Generales Multivariantes (MLGm) y Análisis de la Varianza (ANOVA) parciales para determinar diferencias en la estructura horizontal y vertical de la vegetación y la composición florística entre antes y después de las acciones de restauración del hábitat (factor BACI), y entre zonas control y zonas donde se llevaron a cabo estas actuaciones o zonas impacto (factor CI).

Posteriormente, para evaluar diferencias en la abundancia de herbívoros entre estrategias de actuación, se realizó un MLG con el número promedio de excrementos de herbívoros encontrados en las estaciones de muestreo en el año 2020 como variable respuesta, y como explicativas la localidad, el tipo de hábitat y el tipo de actuación.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. ZONA DE ACTUACIÓN DE LAYNA – SIEMBRA DE EXCREMENTOS

Los resultados de los ACPs para las variables de estructura vertical y horizontal de la vegetación y de composición florística de la zona de actuación de Layna se muestran en los Anexos 1, 2, y 3 respectivamente.

#### **¿Varía en Layna la estructura de la vegetación antes y después de la actuación de restauración del hábitat (siembra de excrementos) entre zonas control y zonas restauradas?**

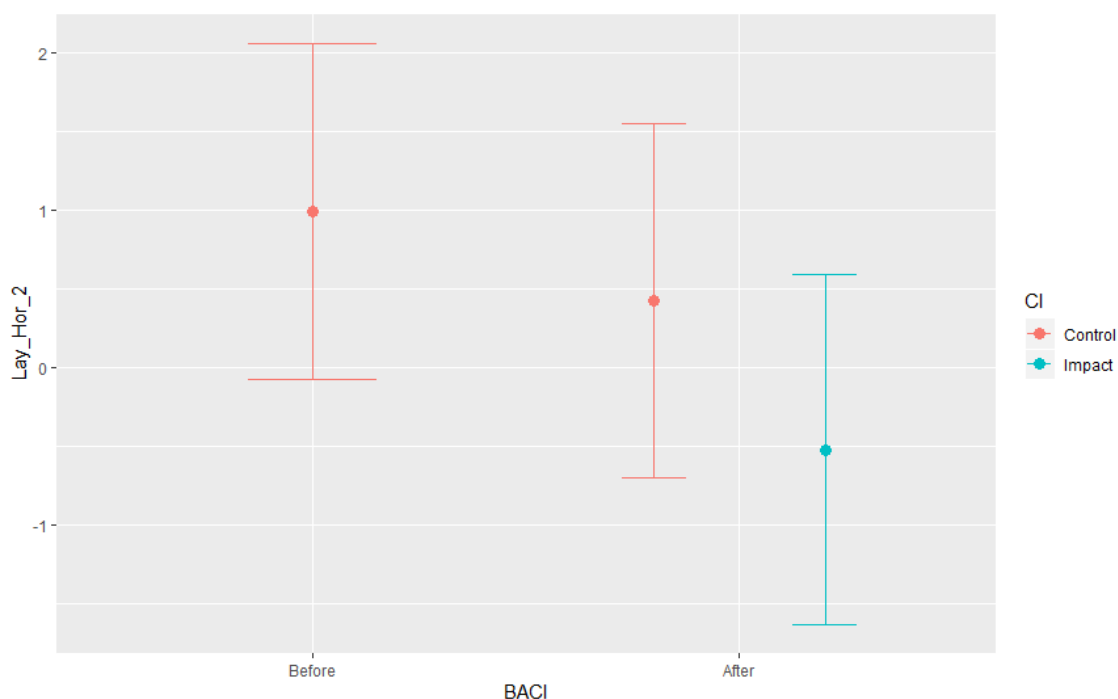
El Análisis Multivariante de la Varianza para el conjunto de variables respuesta, es decir, los ejes de los ACPs (Lay-Hor-1, Lay-Hor-2, Lay-Ver-1 y Lay-Ver-2), mostró diferencias significativas para el factor CI ( $F = 4.15$ ,  $p = 0.005$ ), pero no para el factor BACI ( $F = 2.18$ ,  $p = 0.07$ ).

El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en la estructura de la vegetación entre zonas control y restauradas (zonas impacto) antes y después de la actuación en Layna (**Tabla 2**) mostró diferencias significativas en el eje de vegetación horizontal 2 (Lay-Hor-2, **Fig. 2**) para los dos factores, y en el eje de vegetación vertical 2 (Lay-Ver-2, **Fig. 3**) entre zonas control e impacto (**Tabla 2**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 2**).

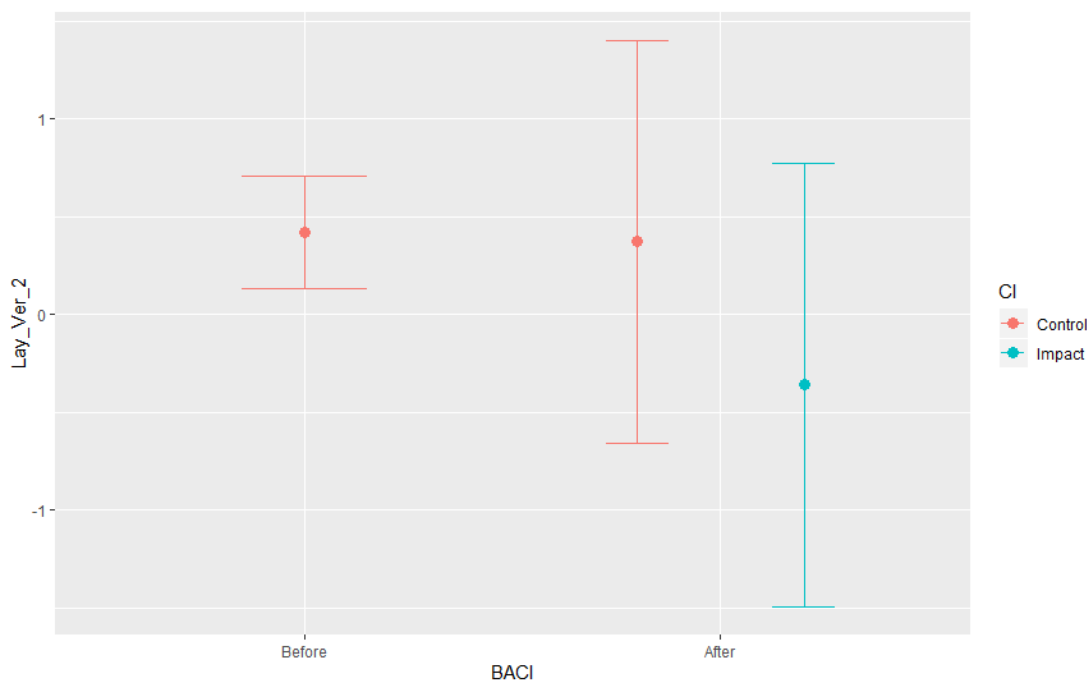
Por tanto, **tras la restauración ecológica y en la zona de siembra de excrementos** (zona impacto) se registró una **mayor cobertura de herbáceas y menor cobertura de matorral** (Lay-Hor-2). Por otro lado, en las zonas control se registraron alturas más bajas de la vegetación (Lay-Ver-2).

**Tabla 2.** Significación de los ejes de vegetación horizontal y vertical en Layna para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (zonas control – zonas impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

| Variable   | BACI                            | CI   |
|--|---------------------------------|--|
| <b>Lay-Hor-1</b><br><i>+ Cob. Suelo desnudo - Cob. Total</i>     | $P = 0.19, F = 1.70$            | $P = 0.52, F = 0.40$                         |
| <b>Lay-Hor-2</b><br><i>+ Cob. Matorral - Cob. Herbáceas</i>      | $P = \mathbf{0.02}^*, F = 5.49$ | $P = \mathbf{4 \times 10^{-4}}^*, F = 13.73$ |
| <b>Lay-Ver-1</b><br><i>+ Cont. 10-30 cm</i>                      | $P = 0.06, F = 3.72$            | $P = 0.91, F = 0.01$                         |
| <b>Lay-Ver-2</b><br><i>+ Cont. &lt;5cm - Altura máxima modal</i> | $P = 0.27, F = 1.20$            | $P = \mathbf{0.007}^*, F = 7.59$             |



**Figura 2.** Valores del eje de vegetación horizontal 2 de Layna (Lay-Hor-2) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  Desviación Estándar (SD).



**Figura 3.** Valores del eje de vegetación vertical 2 de Layna (Lay-Ver-2) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

### ¿Varía en Layna la composición florística antes y después de la actuación de restauración del hábitat (siembra de excrementos) entre zonas control y zonas restauradas?

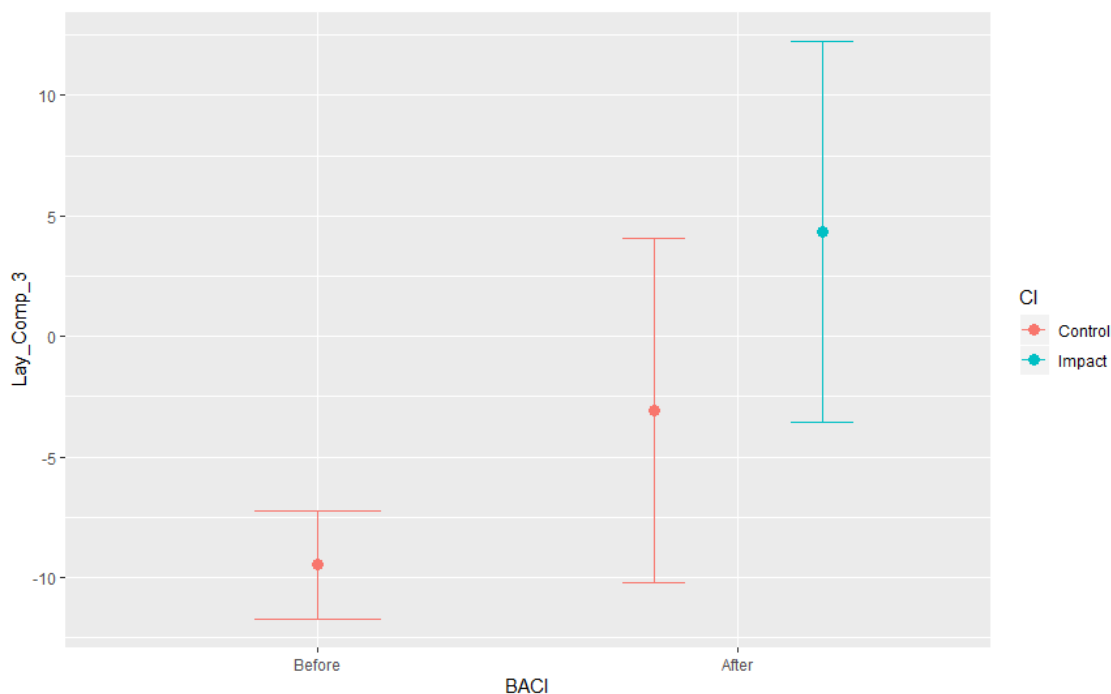
El Análisis Multivariante de la Varianza para testar diferencias en la composición florística del factor BACI (antes y después de la restauración) y el factor CI (zonas control frente a zonas impacto) para el conjunto de variables respuesta (Lay-Comp.1, Lay-Comp.2, Lay-Comp.3, Lay-Comp.4 y Lay-Comp.5) mostró diferencias significativas para el factor CI ( $F = 14.15$ ,  $p = 1.20 \times 10^{-3}$ ), pero no para el factor BACI ( $F = 2.24$ ,  $p = 0.06$ ).

El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en los ejes de composición florística entre zonas control e impacto, antes y después de la actuación en Layna (**Tabla 3**) únicamente mostró diferencias significativas para los dos factores en el eje Lay-Comp.3 (**Fig. 4**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 3**).

Por tanto, se registró una **mayor cobertura** de las especies *Stipa juncea* y *Aphyllantes monspeliensis* **después de las acciones de restauración y en la zona de siembra de excrementos** (zona impacto) respecto a la zona control.

**Tabla 3.** Significación de los ejes de composición florística en Layna para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (zonas control – zonas impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

| Variable   | BACI                           | CI                                       |
|--|--------------------------------|--|
| <b>Lay-Comp.1</b><br>+ <i>Cob. Thymus zygis</i> - <i>Cob. Genista pumila</i>                             | P = 0.71, F = 0.14             | P = 0.25, F = 1.33                       |
| <b>Lay-Comp.2</b><br>+ <i>Cob. Anthyllis vulneraria</i> - <i>Cob. Stipa juncea</i>                       | P = 0.73, F = 0.12             | P = 0.14, F = 2.25                       |
| <b>Lay-Comp.3</b><br>+ <i>Cob. Stipa juncea</i> + <i>Cob. Aphylanthes monspeliensis</i>                  | P = <b>0.001 *</b> , F = 11.32 | P = <b>10<sup>-4</sup> *</b> , F = 21.39 |
| <b>Lay-Comp.4</b><br>+ <i>Cob. Thymus zygis</i> - <i>Cob. Thymus vulgaris</i> - <i>Cob. Stipa juncea</i> | P = 0.64, F = 0.21             | P = 0.50, F = 0.45                       |
| <b>Lay-Comp.5</b><br>- <i>Cob. Thymus zygis</i> - <i>Cob. Anthyllis vulneraria</i>                       | P = 0.86, F = 0.03             | P = 0.08, F = 3.73                       |



**Figura 4.** Valores del eje de composición florística 3 de Layna (Lay-Comp.3) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

### 3.2. ZONA DE ACTUACIÓN DE ARBUJUELO – RETIRADA DE REFORESTACIÓN

Los resultados de los ACPs para las variables de estructura vertical y horizontal de la vegetación y de composición florística de la zona de actuación de Arbujuelo se muestran en los Anexos 1, 2, y 3 respectivamente.

#### ¿Varía en Arbujuelo la estructura de la vegetación antes y después de la actuación de restauración del hábitat (retirada de reforestación) entre zonas control y zonas restauradas?

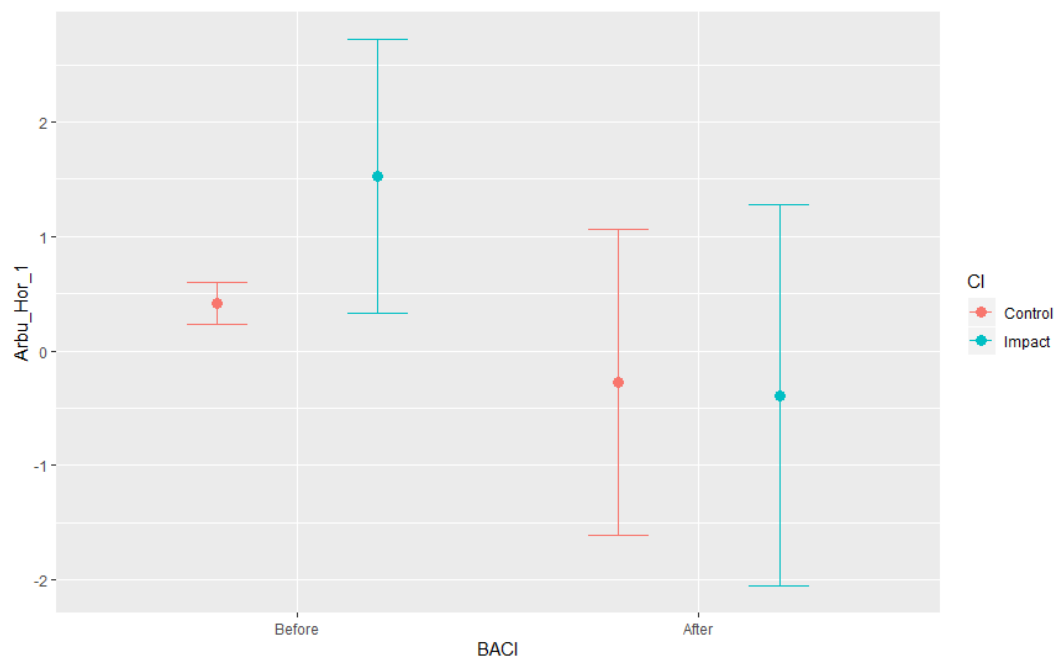
El Análisis Multivariante de la Varianza para testar diferencias en la estructura de la vegetación del factor BACI (antes y después de la restauración) y el factor CI (zonas control frente a zonas impacto) para el conjunto de variables respuesta (Arbu-Hor-1, Arbu-Hor-2, Arbu-Hor-3, Arbu-Ver-1y Arbu-Ver-2) mostró diferencias significativas para el factor CI ( $F = 3.08$ ,  $p = 0.02$ ), pero no para el factor BACI ( $F = 1.76$ ,  $p = 0.15$ ).

El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en los ejes vegetación entre zonas control e impacto, antes y después de la actuación en Arbujuelo (**Tabla 4**) mostró diferencias significativas entre antes y después de la restauración en el eje Arbu-Hor-1 (**Fig. 5**), y entre zona control e impacto en el eje Arbu-Hor-3 (**Fig.6**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 4**).

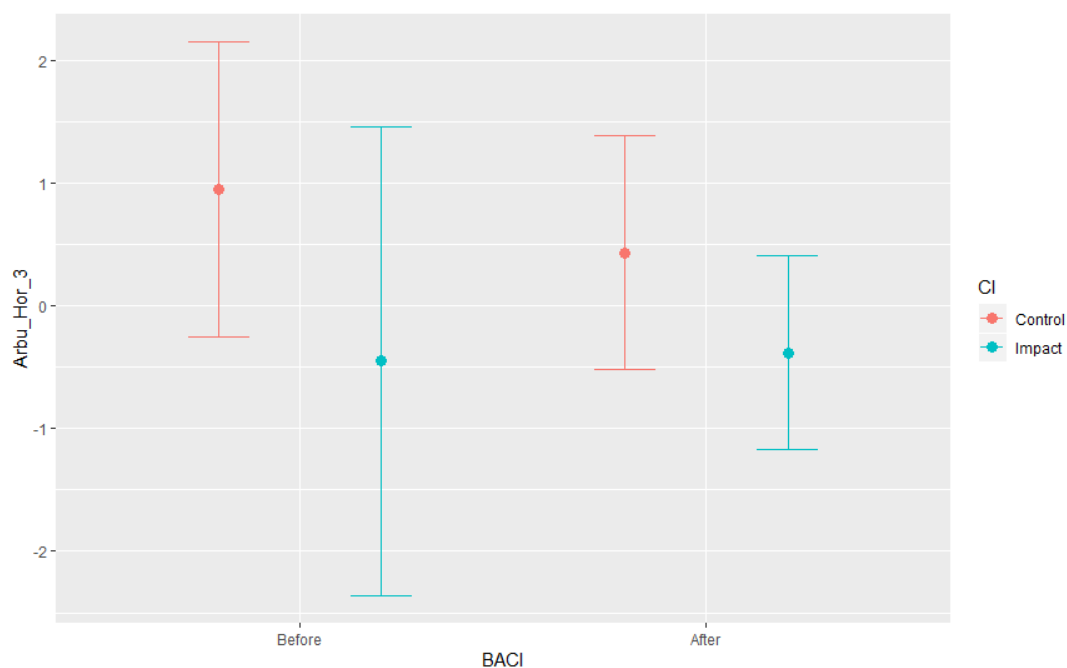
Por tanto, **tanto antes como después de las acciones de restauración**, se encontró una **mayor cobertura de roca y menor de detritus** en la zona que se retiró la reforestación (**zona impacto**) respecto a la zona control (Arbu-Hor-3). Además, tras la retirada de la reforestación se registró una mayor cobertura de vegetación tanto en la zona control como en la zona impacto (Arbu-Hor-1), presentando ahora ambas zonas valores más similares de esta cobertura.

**Tabla 4.** Significación de los ejes de vegetación horizontal y vertical en Arbujuelo para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (control – impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

| Variable  | BACI                       | CI                        |
|---|----------------------------|---------------------------|
| <b>Arbu-Hor-1</b><br><i>+ Cob. Suelo desnudo - Cob. Total</i>       | $P = 0.008 *$ , $F = 7.78$ | $P = 0.49$ , $F = 0.48$   |
| <b>Arbu-Hor-2</b><br><i>+ Cob. Herbáceas - Cob. Matorral</i>        | $P = 0.45$ , $F = 0.52$    | $P = 0.13$ , $F = 2.37$   |
| <b>Arbu-Hor-3</b><br><i>+ Cob. Detritus - Cob. Roca</i>             | $P = 0.79$ , $F = 0.07$    | $P = 0.01 *$ , $F = 6.53$ |
| <b>Arbu-Ver-1</b><br><i>+ Cont. 5-10 cm</i>                         | $P = 0.06$ , $F = 4.03$    | $P = 0.24$ , $F = 1.42$   |
| <b>Arbu-Ver-2</b><br><i>+ Altura máxima modal - Cont. &gt;30 cm</i> | $P = 0.57$ , $F = 0.33$    | $P = 0.39$ , $F = 0.75$   |



**Figura 5.** Valores del eje de vegetación horizontal 1 de Arbujuelo (Arbu-Hor-1) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.



**Figura 6.** Valores del eje de vegetación horizontal 3 de Arbujuelo (Arbu-Hor-3) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

**¿Varía en Arbujuelo la composición florística antes y después de la actuación de restauración del hábitat (retirada de reforestación) entre zonas control y zonas restauradas?**

El Análisis Multivariante de la Varianza para testar diferencias en la composición florística del factor BACI (antes y después de la restauración) y el factor CI (zonas control frente a zonas impacto) para el conjunto de variables respuesta (Arbu-Comp.1, Arbu-Comp.2 y Arbu-Comp.3) mostró diferencias significativas para el factor CI ( $F = 3.99$ ,  $p = 0.01$ ), pero no para el factor BACI ( $F = 2.61$ ,  $p = 0.07$ ).

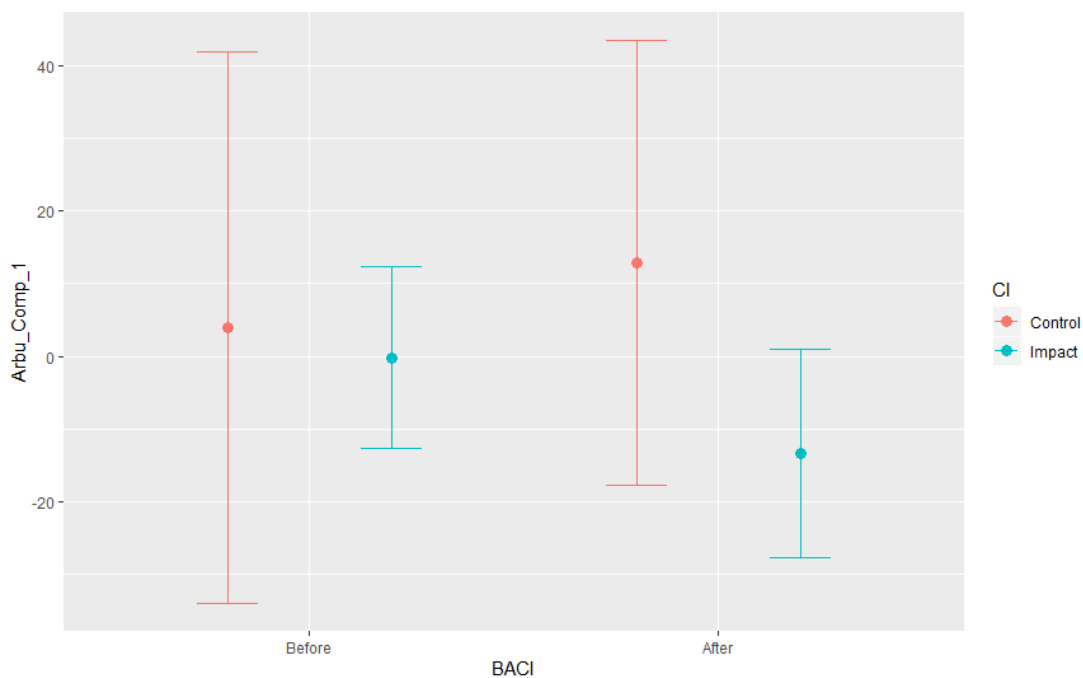
El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en los ejes de composición florística entre zonas control e impacto, antes y después de la actuación en Arbujuelo (**Tabla 5**) mostró diferencias significativas entre zonas control y zonas impacto en el eje Arbu-Comp.1 (**Fig. 7**), y entre antes y después de la restauración en el eje Arbu-Comp.3 (**Fig. 8**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 5**).

Por tanto, la zona de **retirada de reforestación**, tanto antes como después de las acciones de restauración, presentó una **cobertura mayor** de la especie *Genista pumila* que la zona control, en la cual se registró una mayor cobertura de *Thymus zygis* (Arbu-Comp.1). También se encontró mayor cobertura de *Anthyllis vulneraria* y *Stipa juncea* y **menor** de *Festuca marginata* tras la retirada de la reforestación (Arbu-Comp.3), sobre todo en la zona impacto.

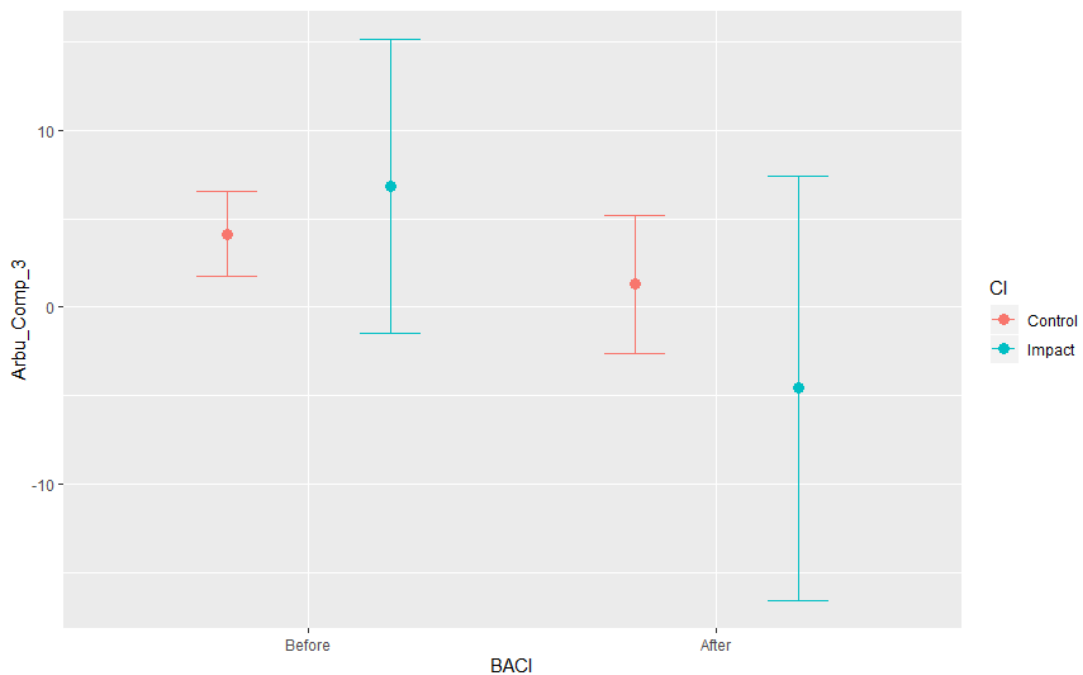
**Tabla 5.** Significación de los ejes de composición florística en Arbujuelo para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (zonas control – zonas impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

| Variable  | BACI                               | CI                                  |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Arbu-Comp.1</b><br>+ Cob. <i>Thymus zygis</i> - Cob. <i>Genista pumila</i>                                       | $P = 0.91$ , $F = 0.01$            | $P = \mathbf{0.007}^*$ , $F = 8.14$ |
| <b>Arbu-Comp.2</b><br>+ Cob. <i>Thymus zygis</i> + Cob. <i>Genista pumila</i>                                       | $P = 0.12$ , $F = 2.29$            | $P = 0.17$ , $F = 1.94$             |
| <b>Arbu-Comp.3</b><br>+ Cob. <i>Festuca marginata</i> - Cob. <i>Anthyllis vulneraria</i> - Cob. <i>Stipa juncea</i> | $P = \mathbf{0.03}^*$ , $F = 4.89$ | $P = 0.34$ , $F = 0.93$             |





**Figura 7.** Valores del eje de composición florística 1 de Arbujuelo (Arbu-Comp.1) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.



**Figura 8.** Valores del eje de composición florística 3 de Arbujuelo (Arbu-Comp.3) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

### 3.3. ZONA DE ACTUACIÓN DE BARAHONA – ACLAREO DE ENCINAR

Los resultados de los ACPs para las variables de estructura vertical y horizontal de la vegetación y de composición florística de la zona de actuación de Barahona se muestran en los Anexos 1, 2, y 3 respectivamente.

#### ¿Varía en Barahona la estructura de la vegetación antes y después de la actuación de restauración del hábitat (aclareo de encinar) entre zonas control y zonas restauradas?

El Análisis Multivariante de la Varianza para testar diferencias en la estructura de la vegetación del factor BACI (antes y después de la restauración) y el factor CI (zonas control frente a zonas impacto) para el conjunto de variables respuesta (Bara-Hor-1, Bara-Hor-2, Bara-Hor-3, Bara-Ver-1 y Bara-Ver-2) mostró diferencias significativas para el factor BACI ( $F = 17.33$ ,  $p = 1.60 \times 10^{-4}$ ), pero no para el factor CI ( $F = 0.88$ ,  $p = 0.50$ ).

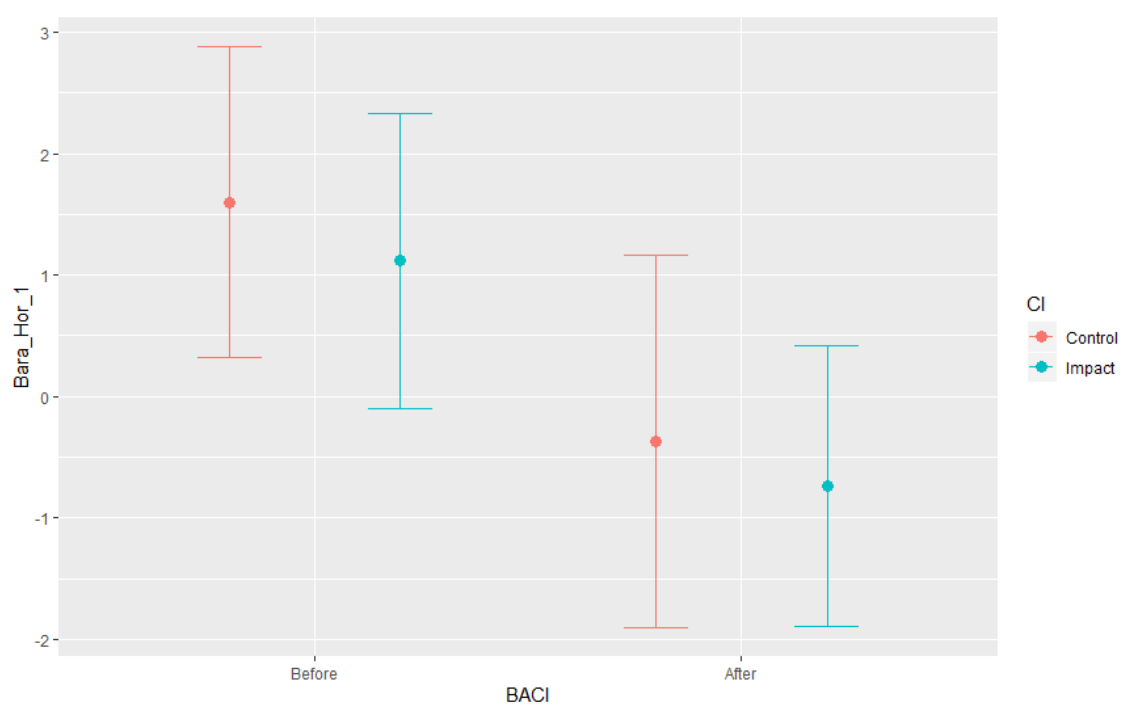
El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en los ejes de vegetación entre zonas control e impacto, antes y después de la actuación en Barahona no mostró diferencias significativas entre zonas control y zonas impacto en ninguno de los ejes de estructura de la vegetación (**Tabla 6**). Se encontraron diferencias significativas en la estructura de la vegetación antes y después de la restauración en los ejes Bara-Hor-1 (**Fig. 9**) y Bara-Ver-2 (**Fig. 10**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 6**).

Por tanto, después de las acciones de restauración se encontró una menor cobertura de suelo desnudo y una mayor cobertura total de vegetación y de herbáceas en particular (Bara-Hor-1). En cuanto a la estructura vertical, tras la restauración se encontró un mayor número de contactos a más de 30 cm, es decir, la vegetación presentaba mayor altura (Bara-Ver-2). **No se registró una variación significativa** en estas medidas de complejidad de la vegetación **entre zonas control y zonas de aclareo de encinar**.

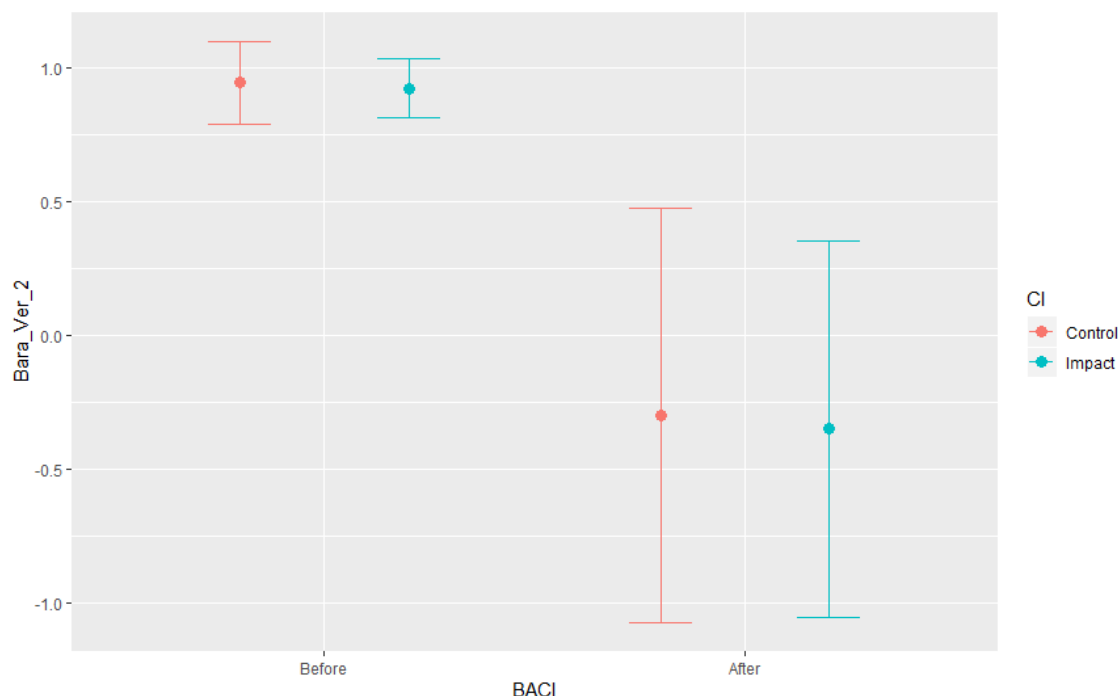
**Tabla 6.** Significación de los ejes de vegetación horizontal y vertical en Barahona para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (zonas control – zonas impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

| Variable   | BACI                          | CI                 |
|--|-------------------------------|--------------------|
| <b>Bara-Hor-1</b><br><i>+ Cob. Suelo desnudo - Cob. Total - Cob. Herbáceas</i> | <b>P = 0.04 *</b> , F = 19.21 | P = 0.42, F = 0.67 |
| <b>Bara-Hor-2</b><br><i>+ Cob. Herbáceas - Cob. Matorral</i>                   | P = 0.09, F = 3.05            | P = 0.19, F = 1.72 |
| <b>Bara-Hor-3</b><br><i>+ Cob. Roca</i>  | P = 0.55, F = 0.36            | P = 0.21, F = 1.57 |

|   |                                     |                    |
|---|-------------------------------------|--------------------|
| <b>Bara-Ver-1</b><br>+ Cont. 5-10 cm + Cont. 10-30 cm | P = 0.28, F = 1.19                  | P = 0.22, F = 1.53 |
| <b>Bara-Ver-2</b><br>- Cont. >30 cm                   | P = $2 \times 10^{-5}$ *, F = 35.90 | P = 0.86, F = 0.03 |



**Figura 9.** Valores del eje de vegetación horizontal 1 de Barahona (Bara-Hor-1) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.



**Figura 10.** Valores del eje de vegetación vertical 2 de Barahona (Bara-Ver-2) en zonas control y zonas impacto. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

### ¿Varía en Barahona la composición florística antes y después de la actuación de restauración del hábitat (aclareo de encinar) entre zonas control y zonas restauradas?

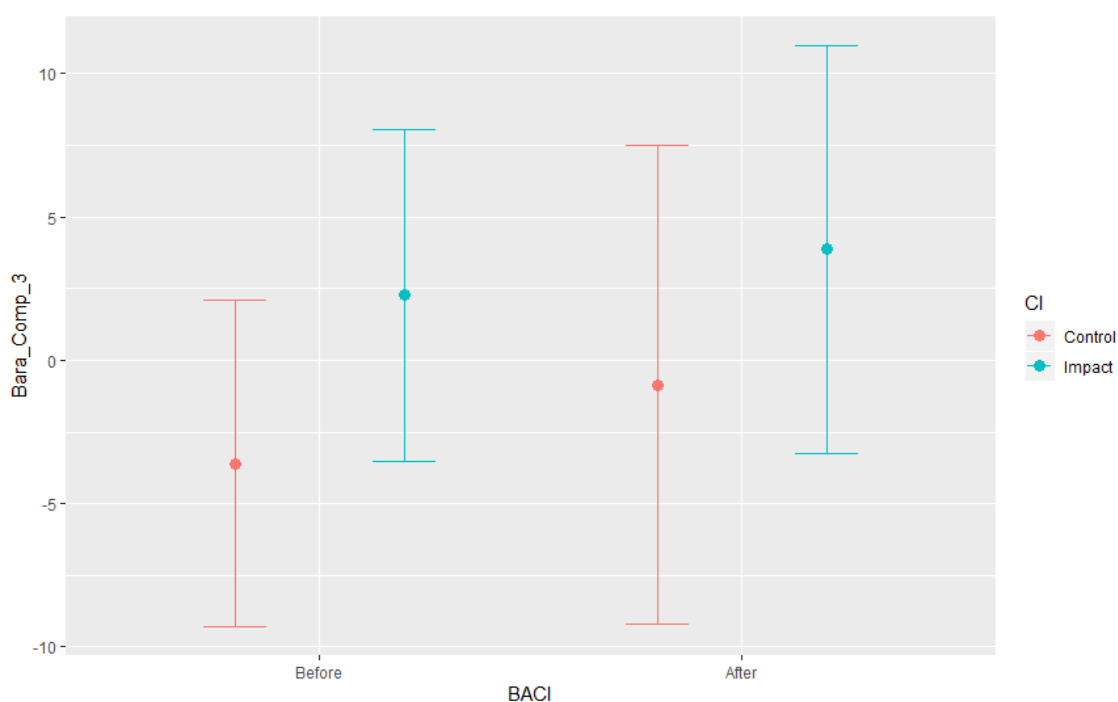
El Análisis Multivariante de la Varianza para testar diferencias en la composición florística del factor BACI (antes y después de la restauración) y el factor CI (zonas control frente a zonas impacto) para el conjunto de variables respuesta (Bara-Comp.1, Bara-Comp.2, Bara-Comp.3, Bara-Comp.4) no mostró diferencias significativas para el factor BACI ( $F = 0.81$ ,  $p = 0.53$ ) ni para el factor CI ( $F = 1.94$ ,  $p = 0.12$ ).

El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en los ejes de composición florística entre zonas control e impacto, antes y después de la actuación en Barahona (**Tabla 7**) mostró diferencias significativas entre zonas control y zonas impacto en el eje Bara-Comp.3 (**Fig. 11**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 7**).

Por tanto, en la **zona de aclareo de encinar** se registró, tanto antes como después de la restauración, una **mayor cobertura** de *Stipa juncea*, pero **menor** de *Salvia lavandulifolia* y *Thymus mastrigophorus* que en la zona control.

**Tabla 7.** Significación de los ejes de composición florística en Barahona para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (zonas control – zonas impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

| Variable   | BACI                  | CI                              |
|--|-----------------------|---------------------------------|
| <b>Bara-Comp.1</b><br><i>+ Cob. Salvia lavandulifolia - Cob. Lavandula latifolia - Cob. Thymus mastigophorus</i> | $P = 0.97, F = 0.001$ | $P = 0.59, F = 0.29$            |
| <b>Bara-Comp.2</b><br><i>- Cob. Thymus mastigophorus - Cob. Stipa juncea</i>                                     | $P = 0.24, F = 1.43$  | $P = 0.31, F = 1.04$            |
| <b>Bara-Comp.3</b><br><i>+ Cob. Stipa juncea - Cob. Salvia lavandulifolia - Cob. Thymus mastigophorus</i>        | $P = 0.34, F = 0.92$  | $P = \mathbf{0.03}^*, F = 4.98$ |
| <b>Bara-Comp.4</b><br><i>+ Cob. Bromus erectus + Cob. Satureja intricata</i>                                     | $P = 0.34, F = 0.93$  | $P = 0.26, F = 1.27$            |



**Figura 11.** Valores del eje de composición florística 3 de Barahona (Bara-Comp.3) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

### 3.4. ZONA DE ACTUACIÓN DE RETORTILLO – ACLAREO DE ENCINAR

Los resultados de los ACPs para las variables de estructura vertical y horizontal de la vegetación y de composición florística de la zona de actuación de Retortillo se muestran en los Anexos 1, 2, y 3 respectivamente.

#### ¿Varía en Retortillo la estructura de la vegetación antes y después de la actuación de restauración del hábitat (aclareo de encinar) entre zonas control y zonas restauradas?

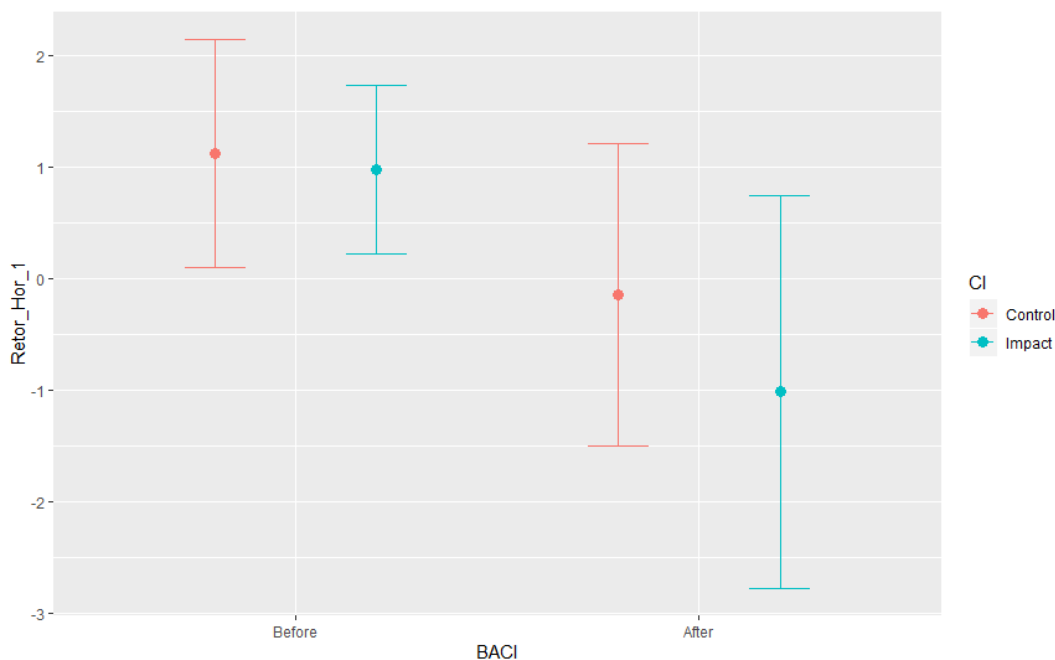
El Análisis Multivariante de la Varianza para testar diferencias en la estructura de la vegetación del factor BACI (antes y después de la restauración) y el factor CI (zonas control frente a zonas impacto) para el conjunto de variables respuesta (Retor-Hor-1, Retor-Hor-2, Retor-Hor-3, Retor-Ver-1 y Retor-Ver-2) mostró diferencias significativas para el factor BACI ( $F = 11.52$ ,  $p = 1.48 \times 10^{-3}$ ), pero no para el factor CI ( $F = 1.63$ ,  $p = 0.17$ ).

El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en los ejes vegetación entre zonas control e impacto, antes y después de la actuación en Retortillo (**Tabla 8**) mostró diferencias significativas en la estructura de la vegetación antes y después de la restauración en los ejes Retor-Hor-1 (**Fig. 12**), Retor-Hor-2 (**Fig. 13**) y Retor-Ver-2 (**Fig. 14**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 8**).

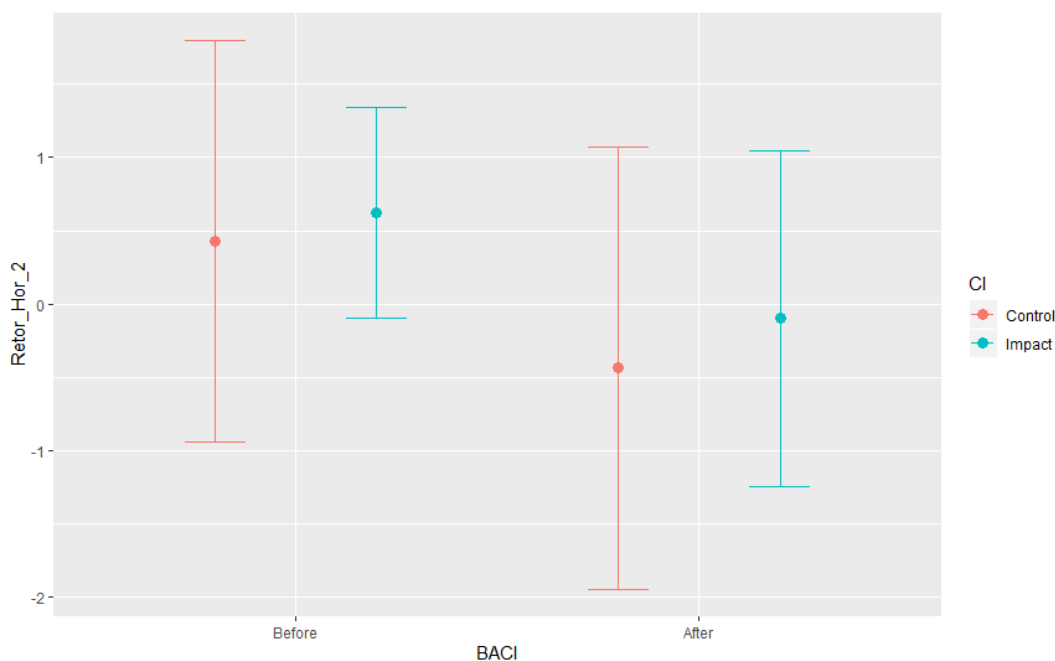
Por tanto, después de las acciones de restauración se encontró mayor cobertura de suelo desnudo y menor cobertura de herbáceas (Retor-Hor-1) tanto en la zona control como en la zona de aclareo de encinar, así como mayor cobertura de matorral (Retor-Hor-2) y mayor altura máxima modal de la vegetación (Retor-Ver-2).

**Tabla 8.** Significación de los ejes de estructura horizontal en Retortillo para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (zonas control – zonas impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

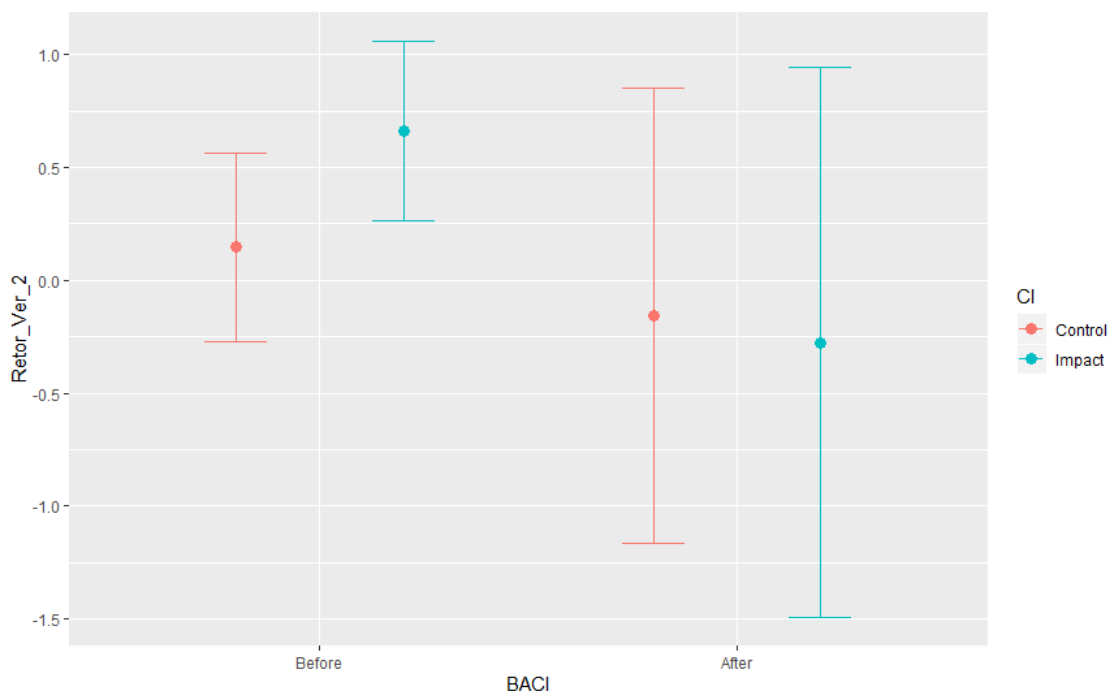
| Variable  | BACI                          | CI                      |
|---|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Retor-Hor-1</b><br><i>+ Cob. Total + Cob. Herbáceas - Cob. Suelo desnudo</i> | $P = 10^{-4} *$ , $F = 17.40$ | $P = 0.17$ , $F = 1.96$ |
| <b>Retor-Hor-2</b><br><i>- Cob. Matorral</i>                                    | $P = 0.02 *$ , $F = 5.34$     | $P = 0.37$ , $F = 0.81$ |
| <b>Retor-Hor-3</b><br><i>- Cob. Roca</i>  | $P = 0.08$ , $F = 2.21$       | $P = 0.20$ , $F = 1.68$ |
| <b>Retor-Ver-1</b><br><i>+ Cont. 5-10 cm + Cont. 10-30 cm</i>                   | $P = 0.09$ , $F = 2.95$       | $P = 0.97$ , $F = 0.00$ |
| <b>Retor-Ver-2</b><br><i>- Altura máxima modal</i>                              | $P = 0.02 *$ , $F = 5.75$     | $P = 0.65$ , $F = 0.20$ |



**Figura 12.** Valores del eje de vegetación horizontal 1 de Retortillo (Retor-Hor-1) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.



**Figura 13.** Valores del eje de vegetación horizontal 2 de Retortillo (Retor-Hor-2) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.



**Figura 14.** Valores del eje de vegetación vertical 2 de Retortillo (Retor-Ver-2) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

### ¿Varía en Retortillo la composición florística antes y después de la actuación de restauración del hábitat (aclareo de encinar) entre zonas control y zonas restauradas?

El Análisis Multivariante de la Varianza para testar diferencias en la composición florística del factor BACI (antes y después de la restauración) y el factor CI (zonas control frente a zonas impacto) para el conjunto de variables respuesta (Retor-Comp.1, Retor-Comp.2, Retor-Comp.3, Retor-Comp.4 y Retor-Comp.5) mostró diferencias significativas tanto para el factor CI ( $F = 7.66$ ,  $p = 0.01$ ) como para el factor BACI ( $F = 2.87$ ,  $p = 0.02$ ).

El Análisis de la Varianza parcial realizado para testar diferencias en los ejes de composición florística entre zonas control e impacto, antes y después de la actuación en Retortillo (**Tabla 9**) mostró diferencias significativas entre zonas control y zonas impacto en los ejes Retor-Comp.2 (**Fig.15**) y Retor-Comp.4 (**Fig. 16**), y entre antes y después de las acciones de restauración únicamente en el eje Retor-Comp.4 (**Fig. 16**). No se encontraron diferencias significativas en el resto de las variables para los factores utilizados (**Tabla 9**).

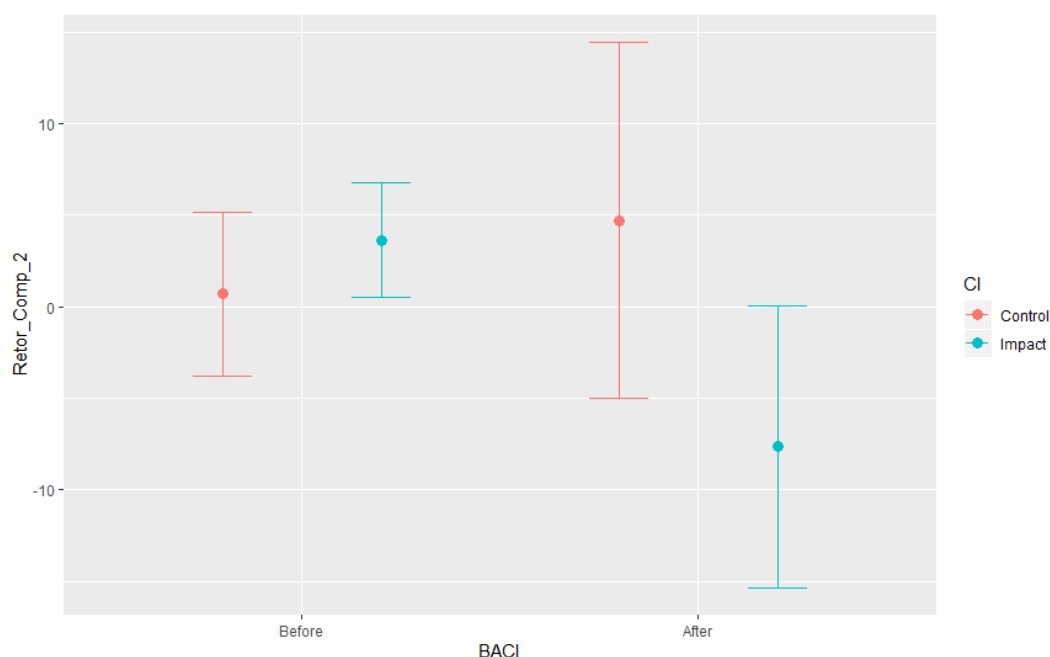
Por tanto, **después de las acciones de restauración** se registró una **mayor cobertura** de *Festuca hystrix*, y una **menor cobertura** de *Genista scorpius* (Retor-Comp.4), especialmente en la zona de aclareo de encinar. Por otro lado, **después de las acciones de aclareo de encinar** se registró una variación mayor en la cobertura de *Thymus zygis*



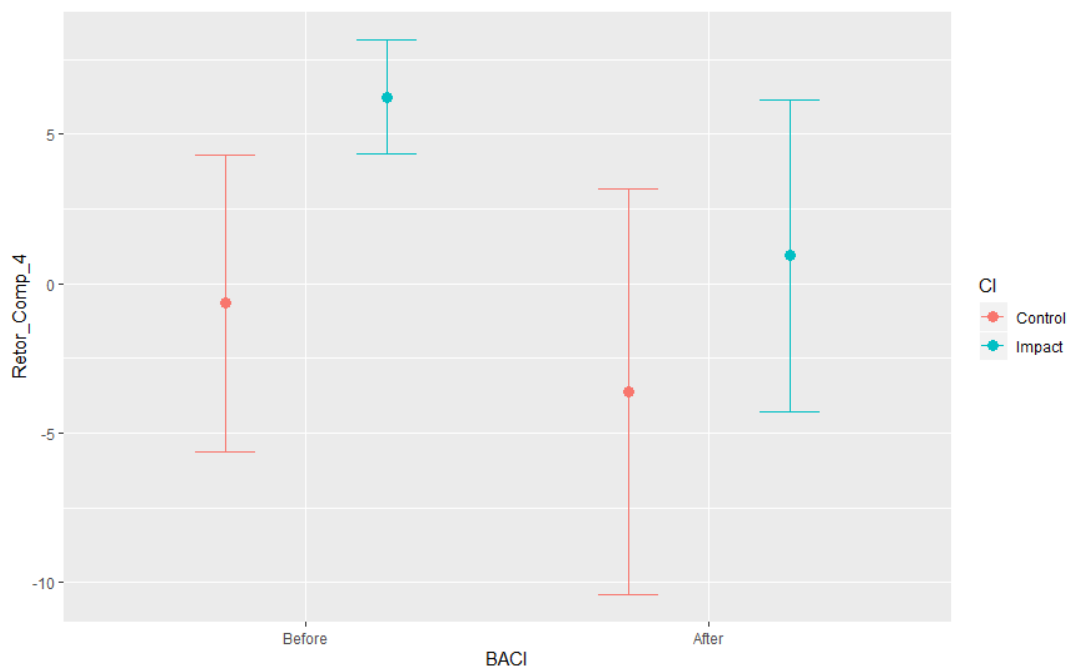
entre la zona impacto y la **zona control**, con esta última presentado mayor cobertura de dicho matorral (Retor-Comp.2).

**Tabla 9.** Significación de los ejes de composición florística en Retortillo para los factores: 1) BACI (antes – después de la restauración) y 2) CI (zonas control – zonas impacto) incluidos en los Análisis de la Varianza parciales. El asterisco indica relaciones significativas ( $p < 0.05$ ).

| Variable   | BACI                         | CI   |
|--|------------------------------|--|
| <b>Retor-Comp.1</b><br>- <i>Cob. Satureja intricata</i>                                  | P = 0.22, F = 1.54           | P = 0.12, F = 2.49                         |
| <b>Retor-Comp.2</b><br>+ <i>Cob. Thymus zygis</i>  | P = 0.19, F = 1.76           | P = <b>0.002 *</b> , F = 9.91              |
| <b>Retor-Comp.3</b><br>+ <i>Cob. Lavandula latifolia</i>                                 | P = 0.29, F = 1.14           | P = 0.38, F = 0.76                         |
| <b>Retor-Comp.4</b><br>+ <i>Cob. Genista scorpius</i> - <i>Cob. Festuca hystrix</i>      | P = <b>0.01 *</b> , F = 6.57 | P = <b>6x10<sup>-4</sup> *</b> , F = 13.23 |
| <b>Retor-Comp.5</b><br>+ <i>Cob. Koeleria vallesiana</i> - <i>Cob. Aegilops neglecta</i> | P = 0.16, F = 1.97           | P = 0.22, F = 1.53                         |



**Figura 15.** Valores del eje de composición florística 2 de Retortillo (Retor-Comp.2) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.



**Figura 16.** Valores del eje de composición florística 4 de Retortillo (Retor-Comp.4) antes y después de la actuación de restauración de hábitat. En rojo aparecen las zonas control y en azul las zonas donde se llevó a cabo la restauración del hábitat. Se indica la media  $\pm$  SD.

### 3.5. ABUNDANCIA DE HERBÍVOROS

Por último, el análisis de excrementos de herbívoros señala que **no hubo diferencias significativas** en el número de excrementos **entre los tipos de actuación** (control, aclareo de encinar, retirada de reforestación y siembra de excrementos), ni entre el tipo de hábitat, pero sí entre localidades (**Tabla 10**). Esto último es debido a la mayor cantidad de excrementos de oveja encontrados en la localidad de Retortillo.

**Tabla 10.** Resultados del Modelo Lineal General para testar las diferencias entre estrategias de actuación, localidades y hábitats del número total de excrementos de herbívoros encontrados en el año 2019. Se indica la F de Fisher (F) y el p-valor (P).

| Variable    | Actuación          | Hábitat            | Localidad                     |
|-------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| Excrementos | P = 0.32, F = 1.14 | P = 0.76, F = 0.28 | P = <b>0.005 *</b> , F = 3.58 |

#### 4. DISCUSIÓN

Desde que se llevaron a cabo las acciones de restauración ecológica en las zonas de Layna, Arbujuelo, Barahona y Retortillo se han ido registrando algunas variaciones tanto en las zonas control como en las zonas en las que se realizó la correspondiente restauración (zonas impacto). De forma general, se ha observado que **la cobertura de la vegetación en general y de las plantas herbáceas en particular han aumentado tras las actuaciones**, en detrimento de la cobertura de suelo desnudo. En cuanto a la estructura vertical, el único cambio detectado tras la restauración es el **aumento de la altura de la vegetación** en algunas de las zonas de actuación, ocurriendo de igual manera en las zonas control y en las zonas impacto. Estos cambios pueden deberse a otros factores no relacionados con la restauración ecológica, sino ligados a la estacionalidad de las plantas herbáceas.

Por otro lado, la composición florística de la vegetación no ha sufrido variaciones significativas tras las acciones de restauración, siendo lo más destacable un aumento de la cobertura de las herbáceas *Stipa juncea*, *Festuca hystrix*, *Aphyllantes monspeliensis* y *Anthyllis vulneraria*, según la zona. Esto concuerda con el aumento de la cobertura de herbáceas y de la altura de la vegetación detectado en el análisis de la estructura de la vegetación. En la zona de Retortillo también es destacable la menor cobertura de algunos de los matorrales basófilos típicos de la zona de estudio (*Thymus zygis* y *Genista scorpius*) en la zona impacto que en la zona control.

Se puede decir, por tanto, que **la estructura y composición florística de la vegetación de las zonas impacto difiere sólo ligeramente de la estructura y composición de las zonas control** tras la aplicación de las acciones de restauración. Una mayor variación se ha observado en Retortillo, donde la restauración se realizó en 2019, por lo que los resultados de esta aún son menos visibles que en el resto de zonas de actuación.

La abundancia de herbívoros, por su parte, no difirió entre zonas de actuación tras las acciones de restauración. Esto es importante, ya que el uso del territorio por parte de estos animales influye considerablemente en la estructura de la vegetación y en la presencia de artrópodos coprófagos, es decir, hábitat y alimento para la alondra ricotí. Sí difirió entre localidades, ya que en Retortillo se detectó mayor número de excrementos que en el resto de localidades, sobre todo procedente del ganado ovino.

Podemos concluir que la tendencia general es la de una **alta similitud de las zonas restauradas con las zonas control**, que son de hábitat óptimo para la alondra ricotí. Además, esta tendencia de acercamiento en términos de estructura y composición florística de la vegetación entre zonas control y zonas restauradas es cada vez mayor cada año de seguimiento. Por tanto, desde el punto de vista de la vegetación, gracias a las acciones de restauración se está consiguiendo con éxito incrementar el número de zonas óptimas para la alondra ricotí.

## 5. ANEXOS

**5.1.1.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura vertical** de la vegetación de la zona de actuación de **Layna**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Lay-Ver-1    | Lay-Ver-2     |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| Contactos a menos de 5 cm           | 0.437        | <b>0.520</b>  |
| Contactos de 5 a 10 cm              | 0.475        | 0.405         |
| Contactos de 10 a 30 cm             | <b>0.505</b> | 0.017         |
| Contactos a más de 30 cm            | 0.424        | -0.497        |
| Altura máxima modal (cm)            | 0.386        | <b>-0.563</b> |
| <b>Varianza explicada</b>           | 67.88%       | 23.10%        |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 67.88%       | 90.98%        |

**5.1.2.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura vertical** de la vegetación de la zona de actuación de **Arbujuelo**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Arbu-Ver-1   | Arbu-Ver-2    |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| Contactos a menos de 5 cm           | 0.464        | 0.248         |
| Contactos de 5 a 10 cm              | <b>0.495</b> | 0.119         |
| Contactos de 10 a 30 cm             | 0.483        | -0.208        |
| Contactos a más de 30 cm            | 0.379        | <b>-0.767</b> |
| Altura máxima modal (cm)            | 0.402        | <b>0.541</b>  |
| <b>Varianza explicada</b>           | 73.29%       | 13.87%        |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 73.29%       | 87.16%        |

**5.1.3.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura vertical** de la vegetación de la zona de actuación de **Barahona**. Se resaltan en **negrita** aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Bara-Ver-1   | Bara-Ver-2    |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| Contactos a menos de 5 cm           | 0.465        | 0.048         |
| Contactos de 5 a 10 cm              | <b>0.488</b> | -0.121        |
| Contactos de 10 a 30 cm             | <b>0.472</b> | -0.353        |
| Contactos a más de 30 cm            | -0.341       | <b>-0.898</b> |
| Altura máxima modal (cm)            | 0.455        | -0.227        |
| <b>Varianza explicada</b>           | 69.45%       | 14.09%        |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 69.45%       | 83.54%        |

**5.1.4.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura vertical** de la vegetación de la zona de actuación de **Retortillo**. Se resaltan en **negrita** aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Retor-Ver-1  | Retor-Ver-2   |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| Contactos a menos de 5 cm           | 0.485        | 0.319         |
| Contactos de 5 a 10 cm              | <b>0.517</b> | 0.387         |
| Contactos de 10 a 30 cm             | <b>0.535</b> | -0.177        |
| Contactos a más de 30 cm            | 0.468        | -0.024        |
| Altura máxima modal (cm)            | 0.282        | <b>-0.847</b> |
| <b>Varianza explicada</b>           | 59.86%       | 18.60%        |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 59.86%       | 78.46%        |

**5.2.1.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura horizontal** de la vegetación de la zona de actuación de **Layna**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Lay-Hor-1     | Lay-Hor-2     |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Cobertura total vegetación          | <b>-0.596</b> | -0.070        |
| Cobertura de matorral               | -0.380        | <b>0.601</b>  |
| Cobertura de herbáceas              | -0.217        | <b>-0.714</b> |
| Cobertura de detritus               | 0.382         | 0.091         |
| Cobertura de roca                   | 0.255         | 0.301         |
| Cobertura de suelo desnudo          | <b>0.493</b>  | -0.162        |
| <b>Varianza explicada</b>           | 43.16%        | 24.96%        |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 43.16%        | 68.12%        |

**5.2.2.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura horizontal** de la vegetación de la zona de actuación de **Arbujuelo**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Arbu-Hor-1    | Arbu-Hor-2    | Arbu-Hor-3    |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Cobertura total de vegetación       | <b>-0.598</b> | 0.269         | 0.079         |
| Cobertura de matorral               | -0.463        | <b>-0.536</b> | 0.325         |
| Cobertura de herbáceas              | 0.058         | <b>0.779</b>  | -0.120        |
| Cobertura de detritus               | 0.382         | 0.144         | <b>0.467</b>  |
| Cobertura de roca                   | 0.259         | -0.303        | <b>-0.680</b> |
| Cobertura de suelo desnudo          | <b>0.460</b>  | -0.136        | 0.440         |
| <b>Varianza explicada</b>           | 38.93%        | 25.09%        | 21.54%        |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 38.93%        | 64.02%        | 85.56%        |

**5.2.3.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura horizontal** de la vegetación de la zona de actuación de **Barahona**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Bara-Hor-1    | Bara-Hor-2    | Bara-Hor-3   |
|-------------------------------------|---------------|---------------|--------------|
| Cobertura total de vegetación       | <b>-0.603</b> | -0.089        | -0.211       |
| Cobertura de matorral               | -0.098        | <b>-0.793</b> | -0.194       |
| Cobertura de herbáceas              | <b>-0.506</b> | <b>0.488</b>  | 0.023        |
| Cobertura de detritus               | 0.141         | 0.246         | 0.182        |
| Cobertura de roca                   | -0.055        | -0.225        | <b>0.922</b> |
| Cobertura de suelo desnudo          | <b>0.591</b>  | 0.116         | -0.186       |
| <b>Varianza explicada</b>           | 42.20 %       | 22.57 %       | 17.66 %      |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 42.20 %       | 64.77 %       | 82.43 %      |

**5.2.4.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **estructura horizontal** de la vegetación de la zona de actuación de **Retortillo**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                            | Retor-Hor-1   | Retor-Hor-2   | Retor-Hor-3   |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Cobertura total                     | <b>0.550</b>  | -0.367        | 0.154         |
| Cobertura de matorral               | -0.040        | <b>-0.714</b> | -0.241        |
| Cobertura de herbáceas              | <b>0.530</b>  | 0.281         | 0.301         |
| Cobertura de detritus               | 0.280         | 0.350         | 0.075         |
| Cobertura de roca                   | 0.104         | 0.342         | <b>-0.846</b> |
| Cobertura de suelo desnudo          | <b>-0.572</b> | 0.192         | 0.326         |
| <b>Varianza explicada</b>           | 41.13%        | 27.83%        | 17.90%        |
| <b>Varianza explicada acumulada</b> | 41.13%        | 68.96%        | 86.86%        |

**5.3.1.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **composición florística** de la zona de actuación de **Layna**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                           | Lay-Comp.1 | Lay-Comp.2   | Lay-Comp.3   | Lay-Comp.4 | Lay-Comp.5    |
|------------------------------------|------------|--------------|--------------|------------|---------------|
| <i>Achillea odorata</i>            | 0.005      | -0.012       | 0.006        | 0.000      | -0.009        |
| <i>Aegilops neglecta</i>           | 0.054      | -0.027       | -0.006       | 0.054      | -0.067        |
| <i>Alyssum alyssoides</i>          | -0.003     | -0.013       | 0.010        | 0.000      | -0.008        |
| <i>Alyssum granatense</i>          | -0.011     | -0.02        | 0.007        | 0.007      | -0.013        |
| <i>Androsace maxima</i>            | 0.004      | 0.003        | 0.004        | 0.001      | 0.022         |
| <i>Anthyllis vulneraria</i>        | -0.030     | <b>0.638</b> | 0.322        | -0.217     | <b>-0.554</b> |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i>  | -0.107     | 0.366        | <b>0.479</b> | 0.314      | 0.295         |
| <i>Arabis auriculata</i>           | -0.001     | -0.008       | 0.006        | 0.006      | -0.007        |
| <i>Arenaria obtusiflora</i>        | 0.000      | -0.056       | 0.030        | 0.004      | -0.057        |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i>      | 0.025      | 0.004        | -0.035       | 0.027      | 0.016         |
| <i>Asterolinon linum-stellatum</i> | -0.001     | -0.001       | -0.003       | -0.001     | 0.001         |
| <i>Avenula bromoides</i>           | 0.009      | -0.083       | 0.131        | -0.110     | -0.016        |
| <i>Bombycilaena erecta</i>         | 0.004      | -0.009       | 0.019        | 0.019      | 0.043         |
| <i>Bromus erectus</i>              | -0.072     | 0.026        | -0.09        | -0.025     | -0.049        |
| <i>Bufonia tenuifolia</i>          | 0.000      | -0.001       | 0.000        | 0.002      | 0.000         |
| <i>Bupleurum baldense</i>          | -0.001     | 0.001        | -0.001       | 0.001      | -0.002        |
| <i>Carduncellus monspeliensis</i>  | 0.030      | -0.007       | 0.006        | 0.006      | 0.005         |
| <i>Carduus nigrescens</i>          | 0.017      | 0.020        | 0.034        | -0.014     | 0.044         |
| <i>Cerastium pumilum</i>           | 0.014      | -0.026       | 0.038        | 0.017      | 0.092         |
| <i>Convolvulus lineatus</i>        | 0.018      | -0.027       | 0.028        | 0.051      | -0.031        |
| <i>Crepis vesicaria</i>            | 0.028      | 0.001        | -0.026       | 0.028      | 0.030         |
| <i>Crucianella angustifolia</i>    | 0.006      | -0.008       | 0.001        | 0.007      | -0.009        |
| <i>Crupina crupinastrum</i>        | 0.002      | -0.003       | 0.007        | 0.002      | 0.004         |
| <i>Crupina vulgaris</i>            | 0.005      | 0.011        | 0.002        | 0.005      | -0.008        |
| <i>Dianthus pungens</i>            | 0.001      | -0.005       | 0.007        | -0.002     | -0.002        |



|                                   |               |        |        |        |        |
|-----------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Erophila verna</i>             | -0.003        | -0.003 | 0.000  | -0.001 | -0.002 |
| <i>Eryngium campestre</i>         | -0.003        | 0.006  | 0.001  | -0.019 | -0.028 |
| <i>Festuca hystrix</i>            | -0.012        | 0.041  | -0.060 | -0.089 | -0.079 |
| <i>Festuca marginata</i>          | 0.112         | -0.041 | -0.034 | 0.145  | -0.213 |
| <i>Fumana procumbens</i>          | -0.003        | 0.066  | 0.044  | 0.001  | 0.015  |
| <i>Genista pumila</i>             | <b>-0.867</b> | -0.204 | -0.034 | 0.284  | -0.242 |
| <i>Genista scorpius</i>           | 0.009         | 0.116  | 0.035  | -0.015 | 0.074  |
| <i>Helianthemum apenninum</i>     | -0.009        | 0.036  | 0.009  | -0.037 | -0.011 |
| <i>Helianthemum cinereum</i>      | -0.028        | -0.008 | 0.016  | -0.105 | -0.015 |
| <i>Helianthemum hirtum</i>        | -0.006        | -0.012 | 0.008  | -0.004 | -0.010 |
| <i>Helianthemum salicifolium</i>  | 0.015         | -0.009 | -0.015 | 0.007  | -0.011 |
| <i>Hornungia petraea</i>          | -0.001        | -0.001 | 0.002  | 0.002  | 0.007  |
| <i>Inula montana</i>              | -0.017        | -0.016 | 0.026  | 0.012  | 0.017  |
| <i>Koeleria vallesiana</i>        | -0.018        | -0.054 | 0.233  | 0.298  | -0.278 |
| <i>Lavandula latifolia</i>        | -0.016        | 0.059  | -0.082 | -0.113 | -0.056 |
| <i>Linaria simplex</i>            | 0.003         | -0.001 | 0.000  | 0.001  | 0.000  |
| <i>Macrosyringion longiflorum</i> | -0.007        | 0.011  | -0.016 | -0.031 | -0.031 |
| <i>Marrubium supinum</i>          | -0.008        | -0.038 | 0.021  | 0.036  | -0.059 |
| <i>Medicago minima</i>            | 0.032         | -0.027 | -0.012 | 0.030  | -0.052 |
| <i>Medicago sativa</i>            | 0.002         | -0.008 | 0.000  | 0.010  | -0.011 |
| <i>Ononis minutissima</i>         | 0.013         | 0.004  | 0.006  | 0.011  | 0.034  |
| <i>Petrorhagia prolifera</i>      | -0.004        | -0.010 | 0.021  | 0.020  | 0.013  |
| <i>Phlomis lychnitis</i>          | 0.042         | -0.025 | 0.009  | -0.011 | 0.020  |
| <i>Poa ligulata</i>               | 0.000         | -0.001 | -0.008 | 0.006  | 0.003  |
| <i>Rhaponticum coniferum</i>      | 0.005         | -0.003 | -0.006 | -0.014 | -0.008 |
| <i>Sanguisorba verrucosa</i>      | 0.005         | -0.002 | -0.006 | -0.008 | -0.009 |
| <i>Santolina chamaecyparissus</i> | 0.031         | -0.011 | -0.008 | 0.007  | -0.011 |
| <i>Satureja intricata</i>         | -0.083        | 0.095  | -0.164 | -0.271 | -0.076 |
| <i>Scandix australis</i>          | 0.029         | -0.027 | 0.017  | 0.034  | -0.066 |
| <i>Sedum sediforme</i>            | 0.000         | -0.007 | -0.034 | -0.023 | -0.018 |

|                              |              |               |              |               |               |
|------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| <i>Sideritis hirsuta</i>     | 0.002        | -0.033        | 0.067        | -0.067        | 0.030         |
| <i>Silene colorata</i>       | 0.009        | 0.004         | -0.016       | 0.006         | 0.024         |
| <i>Silene conica</i>         | 0.005        | -0.004        | 0.013        | 0.006         | 0.013         |
| <i>Silene legionensis</i>    | 0.002        | 0.000         | 0.001        | -0.003        | 0.007         |
| <i>Stipa juncea</i>          | 0.045        | <b>-0.566</b> | <b>0.646</b> | <b>-0.387</b> | -0.140        |
| <i>Stipa iberica</i>         | -0.047       | -0.005        | 0.081        | 0.040         | 0.139         |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>   | -0.022       | 0.081         | 0.041        | -0.036        | -0.016        |
| <i>Teucrium expansum</i>     | 0.000        | 0.000         | 0.022        | 0.006         | -0.005        |
| <i>Thrinacia hispida</i>     | 0.036        | -0.003        | -0.030       | 0.033         | -0.049        |
| <i>Thymus mastigophorus</i>  | -0.002       | 0.000         | -0.021       | 0.003         | -0.002        |
| <i>Thymus vulgaris</i>       | -0.127       | -0.012        | -0.300       | <b>-0.397</b> | -0.273        |
| <i>Thymus zygis</i>          | <b>0.416</b> | -0.179        | -0.104       | <b>0.461</b>  | <b>-0.493</b> |
| <i>Velezia rigida</i>        | 0.008        | 0.001         | -0.009       | 0.019         | 0.006         |
| <i>Vulpia unnilateralis</i>  | -0.002       | -0.003        | 0.000        | 0.011         | 0.007         |
| <i>Wangenheimia lima</i>     | 0.008        | -0.004        | 0.002        | 0.006         | -0.011        |
| <i>Xeranthemum inapertum</i> | 0.043        | 0.002         | -0.019       | 0.030         | -0.030        |
| Varianza acumulada           | 32.78%       | 16.54%        | 11.03%       | 8.71%         | 7.23%         |
| Varianza acumulada explicada | 32.78%       | 49.32%        | 60.35%       | 69.06%        | 76.29%        |

**5.3.2.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **composición florística** de la zona de actuación de **Arbujuelo**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                  | Arbu-Comp.1 | Arbu-Comp.2 | Arbu-Comp.3 |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Achillea odorata</i>   | 0.020       | -0.008      | 0.035       |
| <i>Aegilops neglecta</i>  | 0.049       | 0.034       | -0.003      |
| <i>Alyssum alyssoides</i> | 0.000       | -0.002      | 0.004       |
| <i>Alyssum granatense</i> | 0.000       | -0.006      | 0.001       |
| <i>Androsace maxima</i>   | 0.001       | 0.003       | 0.002       |

|                                   |               |              |               |
|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------|
| <i>Anthyllis vulneraria</i>       | -0.071        | -0.094       | <b>-0.824</b> |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | -0.005        | -0.009       | 0.007         |
| <i>Arabis auriculata</i>          | -0.001        | 0.003        | 0.001         |
| <i>Arenaria obtusiflora</i>       | -0.004        | -0.011       | -0.002        |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i>     | 0.000         | -0.001       | 0.001         |
| <i>Asperula aristata</i>          | -0.001        | -0.004       | 0.006         |
| <i>Avenula bromoides</i>          | -0.040        | 0.080        | 0.048         |
| <i>Bombycilaena erecta</i>        | 0.000         | 0.008        | 0.015         |
| <i>Bromus erectus</i>             | 0.007         | -0.183       | 0.204         |
| <i>Bupleurum baldense</i>         | -0.002        | 0.000        | 0.006         |
| <i>Carduncellus monspeliensis</i> | 0.018         | -0.025       | 0.059         |
| <i>Carduus nigrescens</i>         | -0.002        | 0.003        | -0.013        |
| <i>Cerastium pumilum</i>          | -0.001        | 0.008        | 0.003         |
| <i>Convolvulus lineatus</i>       | 0.002         | -0.003       | -0.005        |
| <i>Crepis vesicaria</i>           | -0.004        | 0.002        | 0.010         |
| <i>Crucianella angustifolia</i>   | 0.002         | 0.001        | -0.002        |
| <i>Crupina vulgaris</i>           | -0.003        | -0.005       | 0.003         |
| <i>Dianthus pungens</i>           | -0.004        | 0.006        | 0.004         |
| <i>Echinaria capitata</i>         | 0.008         | 0.007        | 0.000         |
| <i>Eryngium campestre</i>         | -0.008        | -0.008       | 0.014         |
| <i>Festuca hystrix</i>            | -0.022        | -0.030       | 0.076         |
| <i>Festuca marginata</i>          | 0.027         | -0.097       | <b>0.270</b>  |
| <i>Fumana procumbens</i>          | 0.005         | -0.002       | 0.019         |
| <i>Galium parisiense</i>          | 0.011         | 0.011        | 0.000         |
| <i>Genista pumila</i>             | <b>-0.723</b> | <b>0.658</b> | 0.012         |
| <i>Helianthemum apenninum</i>     | -0.012        | -0.009       | 0.015         |
| <i>Helianthemum cinereum</i>      | -0.008        | -0.004       | -0.009        |
| <i>Helianthemum hirtum</i>        | 0.034         | 0.035        | -0.017        |

|                                   |              |              |               |
|-----------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| <i>Helianthemum salicifolium</i>  | 0.008        | 0.011        | -0.014        |
| <i>Koeleria vallesiana</i>        | 0.066        | 0.052        | -0.061        |
| <i>Linaria simplex</i>            | -0.001       | 0.002        | 0.002         |
| <i>Lithodora fruticosa</i>        | -0.003       | -0.030       | 0.005         |
| <i>Macrosyringium longiflorum</i> | -0.007       | 0.002        | -0.001        |
| <i>Marrubium supinum</i>          | -0.003       | 0.014        | -0.038        |
| <i>Medicago minima</i>            | 0.004        | 0.005        | 0.000         |
| <i>Medicago sativa</i>            | 0.021        | 0.02         | -0.003        |
| <i>Ononis minutissima</i>         | -0.004       | 0.016        | -0.014        |
| <i>Petrorhagia prolifera</i>      | -0.004       | 0.004        | 0.005         |
| <i>Phlomis lychnitis</i>          | 0.035        | 0.011        | 0.057         |
| <i>Poa ligulata</i>               | -0.001       | 0.000        | 0.002         |
| <i>Polygala monspeliaca</i>       | 0.000        | -0.001       | 0.002         |
| <i>Rhaponticum coniferum</i>      | 0.000        | -0.004       | -0.006        |
| <i>Sanguisorba verrucosa</i>      | 0.001        | 0.000        | -0.007        |
| <i>Santolina chamaecyparissus</i> | 0.021        | 0.043        | 0.005         |
| <i>Satureja intricata</i>         | -0.038       | -0.060       | -0.009        |
| <i>Scandix australis</i>          | 0.008        | 0.005        | 0.001         |
| <i>Sedum sediforme</i>            | -0.022       | -0.037       | -0.068        |
| <i>Sideritis hirsuta</i>          | 0.000        | -0.002       | -0.006        |
| <i>Silene legionensis</i>         | 0.000        | -0.002       | 0.001         |
| <i>Stipa juncea</i>               | -0.098       | -0.201       | <b>-0.390</b> |
| <i>Stipa iberica</i>              | -0.008       | 0.017        | 0.007         |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>        | -0.035       | 0.009        | -0.062        |
| <i>Teucrium expansum</i>          | -0.005       | -0.009       | 0.026         |
| <i>Thrinacia hispida</i>          | -0.002       | -0.011       | 0.013         |
| <i>Thymus mastigophorus</i>       | -0.044       | -0.113       | 0.032         |
| <i>Thymus zygis</i>               | <b>0.665</b> | <b>0.663</b> | -0.142        |

|                                     |               |               |               |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Velezia rigida</i>               | 0.004         | 0.003         | 0.000         |
| <i>Vulpia unnilateralis</i>         | 0.003         | 0.003         | 0.000         |
| <i>Wangenheimia lima</i>            | 0.006         | 0.006         | -0.001        |
| <i>Xeranthemum inapertum</i>        | 0.010         | -0.011        | 0.012         |
| <b>Varianza acumulada</b>           | <b>58.44%</b> | <b>17.78%</b> | <b>8.08%</b>  |
| <b>Varianza acumulada explicada</b> | <b>58.44%</b> | <b>76.22%</b> | <b>84.30%</b> |

**5.3.3.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **composición florística** de la zona de actuación de **Barahona**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                          | Bara-Comp.1 | Bara-Comp.2 | Bara-Comp.3 | Bara-Comp.4  |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| <i>Alyssum granatense</i>         | 0.003       | -0.004      | 0.006       | -0.002       |
| <i>Androsace maxima</i>           | 0.001       | 0.000       | 0.001       | -0.002       |
| <i>Anthyllis vulneraria</i>       | 0.007       | -0.026      | -0.005      | -0.013       |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | 0.059       | -0.040      | -0.050      | 0.080        |
| <i>Arenaria obtusiflora</i>       | 0.081       | -0.004      | -0.052      | -0.040       |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i>     | 0.000       | 0.002       | 0.000       | 0.001        |
| <i>Asperula aristata</i>          | 0.003       | -0.002      | -0.001      | 0.009        |
| <i>Avenula bromoides</i>          | -0.063      | 0.005       | 0.043       | -0.084       |
| <i>Bombycilaena erecta</i>        | 0.005       | 0.003       | 0.025       | -0.023       |
| <i>Brachypodium distachyon</i>    | 0.003       | -0.003      | 0.011       | 0.005        |
| <i>Bromus erectus</i>             | 0.120       | -0.052      | -0.017      | <b>0.573</b> |
| <i>Bupleurum baldense</i>         | 0.010       | 0.001       | 0.002       | -0.003       |
| <i>Cerastium pumilum</i>          | -0.009      | 0.041       | 0.005       | -0.060       |
| <i>Convolvulus lineatus</i>       | 0.009       | -0.054      | 0.078       | 0.048        |
| <i>Coronilla minima</i>           | 0.006       | -0.001      | 0.007       | 0.019        |
| <i>Crepis vesicaria</i>           | -0.006      | 0.017       | -0.001      | -0.016       |
| <i>Crucianella angustifolia</i>   | 0.000       | 0.007       | 0.000       | -0.015       |

|                                   |               |               |               |              |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| <i>Crupina vulgaris</i>           | 0.005         | -0.003        | 0.009         | -0.002       |
| <i>Cuscuta epithymum</i>          | 0.009         | -0.015        | -0.016        | -0.021       |
| <i>Dianthus pungens</i>           | 0.002         | -0.001        | 0.004         | 0.002        |
| <i>Eryngium campestre</i>         | -0.009        | 0.008         | 0.016         | -0.021       |
| <i>Euphorbia nicaeensis</i>       | -0.023        | 0.028         | 0.031         | -0.031       |
| <i>Euphorbia sulcata</i>          | -0.001        | 0.000         | 0.003         | 0.006        |
| <i>Festuca hystrix</i>            | -0.021        | -0.017        | -0.099        | -0.022       |
| <i>Festuca marginata</i>          | -0.083        | 0.083         | 0.107         | -0.070       |
| <i>Fumana procumbens</i>          | 0.049         | -0.087        | 0.048         | 0.030        |
| <i>Galium parisiense</i>          | -0.002        | 0.002         | 0.003         | 0.000        |
| <i>Genista scorpius</i>           | -0.065        | 0.032         | -0.075        | -0.005       |
| <i>Helianthemum apenninum</i>     | 0.044         | -0.007        | -0.030        | 0.013        |
| <i>Helianthemum cinereum</i>      | 0.074         | -0.191        | -0.042        | 0.037        |
| <i>Helianthemum salicifolium</i>  | 0.010         | -0.004        | 0.012         | -0.009       |
| <i>Koeleria vallesiana</i>        | -0.053        | 0.161         | 0.050         | -0.055       |
| <i>Lavandula latifolia</i>        | <b>-0.450</b> | 0.404         | -0.066        | -0.350       |
| <i>Linaria simplex</i>            | 0.001         | 0.000         | 0.000         | -0.002       |
| <i>Macrosyringion longiflorum</i> | -0.037        | 0.051         | 0.004         | -0.039       |
| <i>Ononis minutissima</i>         | -0.055        | 0.064         | 0.018         | -0.079       |
| <i>Petrorhagia prolifera</i>      | 0.001         | 0.003         | 0.000         | -0.004       |
| <i>Pilosella tardans</i>          | -0.021        | -0.001        | -0.017        | -0.005       |
| <i>Polygala monspeliaca</i>       | -0.002        | 0.005         | 0.017         | -0.007       |
| <i>Potentilla neumanniana</i>     | -0.004        | -0.010        | -0.001        | 0.008        |
| <i>Rhaponticum coniferum</i>      | 0.002         | 0.000         | 0.004         | -0.002       |
| <i>Salvia lavandulifolia</i>      | <b>0.725</b>  | 0.073         | <b>-0.485</b> | -0.353       |
| <i>Satureja intricata</i>         | 0.052         | -0.041        | 0.010         | <b>0.487</b> |
| <i>Stipa juncea</i>               | 0.220         | <b>-0.447</b> | <b>0.691</b>  | -0.350       |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>        | -0.005        | -0.022        | 0.037         | 0.007        |

|                              |               |               |               |        |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| <i>Teucrium expansum</i>     | 0.047         | -0.126        | -0.043        | -0.029 |
| <i>Thymus mastigophorus</i>  | <b>-0.400</b> | <b>-0.719</b> | <b>-0.478</b> | -0.137 |
| <i>Xeranthemum inapertum</i> | -0.002        | 0.014         | 0.031         | -0.040 |
| Varianza explicada           | 32.48%        | 21.19%        | 13.47%        | 10.97% |
| Varianza explicada acumulada | 32.48%        | 53.67%        | 67.14%        | 78.11% |

**5.3.4.** Resultados del Análisis de Componentes Principales construido para las variables descriptoras de la **composición florística** de la zona de actuación de **Retortillo**. Se resaltan en negrita aquellas variables con mayor correlación con los Componentes Principales extraídos.

| Variable                          | Retor-Comp.1 | Retor-Comp.2 | Retor-Comp.3 | Retor-Comp.4 | Retor-Comp.5  |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| <i>Alyssum granatense</i>         | 0.004        | 0.007        | -0.023       | -0.008       | 0.035         |
| <i>Aegilops neglecta</i>          | 0.107        | 0.324        | -0.025       | -0.154       | <b>-0.502</b> |
| <i>Androsace maxima</i>           | 0.001        | 0.001        | -0.002       | 0.000        | 0.001         |
| <i>Anthyllis vulneraria</i>       | -0.001       | 0.003        | -0.001       | 0.028        | -0.002        |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | -0.013       | -0.030       | 0.057        | 0.061        | -0.023        |
| <i>Arabis auriculata</i>          | -0.001       | -0.001       | 0.000        | -0.001       | -0.002        |
| <i>Arenaria obtusiflora</i>       | -0.019       | -0.001       | 0.007        | -0.023       | -0.045        |
| <i>Argyrobolium zanonii</i>       | 0.004        | -0.033       | 0.013        | 0.018        | -0.018        |
| <i>Asperula aristata</i>          | 0.000        | -0.001       | -0.001       | 0.002        | -0.002        |
| <i>Asphodelus cerasiferus</i>     | -0.033       | 0.014        | 0.019        | 0.022        | -0.031        |
| <i>Avenula bromoides</i>          | -0.097       | 0.096        | 0.162        | -0.107       | 0.053         |
| <i>Bombycilaena erecta</i>        | 0.011        | 0.012        | -0.017       | -0.018       | 0.039         |
| <i>Bromus erectus</i>             | -0.003       | -0.009       | -0.020       | 0.044        | -0.004        |
| <i>Bupleurum baldense</i>         | 0.002        | 0.003        | -0.004       | 0.011        | 0.006         |
| <i>Carduncellus monspeliensis</i> | 0.004        | 0.007        | -0.002       | 0.022        | 0.009         |
| <i>Carduus nigrescens</i>         | -0.001       | 0.025        | -0.022       | 0.037        | 0.008         |
| <i>Carex humilis</i>              | -0.019       | -0.023       | 0.041        | 0.070        | -0.029        |

|                                  |        |        |              |               |              |
|----------------------------------|--------|--------|--------------|---------------|--------------|
| <i>Cerastium pumilum</i>         | -0.020 | 0.029  | 0.037        | -0.070        | -0.011       |
| <i>Convolvulus lineatus</i>      | -0.016 | 0.029  | -0.005       | 0.002         | 0.049        |
| <i>Coronilla minima</i>          | -0.003 | -0.013 | 0.002        | 0.024         | -0.010       |
| <i>Crucianella angustifolia</i>  | 0.005  | 0.016  | -0.009       | -0.010        | 0.006        |
| <i>Crupina vulgaris</i>          | -0.002 | 0.001  | -0.005       | -0.001        | -0.001       |
| <i>Cuscuta epithymum</i>         | 0.006  | 0.008  | 0.009        | -0.019        | -0.020       |
| <i>Echinaria capitata</i>        | 0.005  | 0.006  | -0.009       | 0.010         | 0.005        |
| <i>Eryngium campestre</i>        | 0.009  | 0.021  | 0.012        | 0.045         | 0.024        |
| <i>Euphorbia nicaeensis</i>      | 0.025  | -0.038 | 0.070        | -0.041        | 0.033        |
| <i>Festuca hystrix</i>           | -0.208 | -0.277 | 0.005        | <b>-0.510</b> | -0.311       |
| <i>Festuca marginata</i>         | 0.018  | 0.136  | -0.020       | -0.013        | -0.135       |
| <i>Fumana procumbens</i>         | -0.016 | -0.127 | 0.039        | -0.050        | -0.172       |
| <i>Galium parisiense</i>         | 0.001  | 0.002  | -0.001       | 0.001         | 0.001        |
| <i>Genista scorpius</i>          | 0.163  | -0.014 | 0.393        | <b>0.590</b>  | 0.079        |
| <i>Helianthemum cinereum</i>     | -0.027 | -0.120 | 0.064        | 0.166         | -0.128       |
| <i>Helianthemum hirtum</i>       | 0.000  | 0.049  | 0.093        | -0.118        | 0.089        |
| <i>Helianthemum salicifolium</i> | -0.004 | 0.052  | 0.003        | 0.003         | 0.002        |
| <i>Koeleria vallesiana</i>       | 0.098  | 0.184  | -0.328       | -0.236        | <b>0.465</b> |
| <i>Lavandula latifolia</i>       | 0.144  | -0.215 | <b>0.693</b> | -0.419        | 0.297        |
| <i>Linaria simplex</i>           | -0.005 | 0.001  | 0.002        | 0.001         | -0.005       |
| <i>Marrubium supinum</i>         | -0.003 | 0.019  | -0.028       | 0.009         | 0.057        |
| <i>Medicago minima</i>           | 0.000  | 0.012  | 0.001        | -0.003        | 0.006        |
| <i>Medicago sativa</i>           | -0.006 | 0.057  | 0.024        | 0.004         | 0.012        |
| <i>Ononis minutissima</i>        | 0.002  | 0.009  | 0.019        | 0.040         | 0.019        |
| <i>Petrorhagia prolifera</i>     | 0.003  | 0.016  | -0.006       | -0.003        | 0.014        |
| <i>Phlomis lychnitis</i>         | 0.050  | 0.042  | -0.077       | -0.022        | 0.166        |
| <i>Pilosella tardans</i>         | 0.022  | -0.011 | 0.089        | 0.014         | 0.062        |
| <i>Poa ligulata</i>              | 0.004  | 0.069  | -0.033       | 0.038         | 0.029        |



|                                   |               |              |        |        |        |
|-----------------------------------|---------------|--------------|--------|--------|--------|
| <i>Polygala monspeliaca</i>       | -0.003        | 0.021        | 0.013  | -0.021 | -0.029 |
| <i>Potentilla neumanniana</i>     | -0.003        | -0.014       | -0.002 | -0.008 | -0.014 |
| <i>Rhaponticum coniferum</i>      | 0.001         | -0.005       | 0.000  | 0.012  | -0.001 |
| <i>Sanguisorba verrucosa</i>      | 0.007         | 0.004        | -0.008 | -0.007 | 0.013  |
| <i>Santolina chamaecyparissus</i> | 0.070         | 0.018        | -0.274 | -0.105 | 0.234  |
| <i>Satureja intricata</i>         | <b>-0.873</b> | 0.337        | 0.188  | 0.059  | 0.097  |
| <i>Scandix australis</i>          | 0.008         | 0.008        | -0.010 | -0.006 | -0.004 |
| <i>Sedum sediforme</i>            | 0.000         | 0.001        | 0.000  | -0.006 | 0.004  |
| <i>Sideritis hirsuta</i>          | -0.004        | 0.005        | -0.006 | -0.004 | 0.026  |
| <i>Silene conica</i>              | -0.007        | 0.016        | -0.010 | 0.016  | -0.012 |
| <i>Teucrium chamaedrys</i>        | -0.021        | 0.024        | -0.008 | 0.093  | 0.011  |
| <i>Teucrium expansum</i>          | -0.009        | -0.001       | -0.015 | 0.008  | -0.002 |
| <i>Thrinacia hispida</i>          | -0.007        | 0.004        | 0.004  | -0.016 | -0.007 |
| <i>Thymus vulgaris</i>            | -0.006        | -0.298       | -0.037 | 0.084  | -0.334 |
| <i>Thymus zygis</i>               | 0.319         | <b>0.668</b> | 0.252  | -0.141 | -0.189 |
| <i>Vulpia unnilateralis</i>       | 0.016         | 0.024        | -0.041 | -0.003 | 0.028  |
| <i>Xeranthemum inapertum</i>      | 0.037         | 0.068        | -0.093 | 0.038  | 0.046  |
| Varianza explicada                | 40.56%        | 14.63%       | 8.65%  | 7.02%  | 5.50%  |
| Varianza explicada acumulada      | 40.56%        | 55.19%       | 63.84% | 70.86% | 76.36% |