

Valeria Solís Monge- Curso Lenguaje de Programación R/Redbioma

Objetivo del análisis: Los insectos polinizadores son de gran importancia para el equilibrio de los ecosistemas, sin embargo, debido al crecimiento urbanístico, sus hábitats y recursos se han visto limitados. Esto a su vez genera que las poblaciones de estos insectos disminuyan considerablemente, y más si estamos hablando de áreas urbanas y ciudades. Por medio de estos datos y sus respectivos análisis se espera probar que, el área verde urbana con un manejo más superficial es diferente en cuanto a riqueza de especies, al área verde con un manejo más intensivo, así como también analizar si las variables ambientales tomadas en campo tienen alguna relación significativa con la riqueza de insectos polinizadores.

Método: Los datos provienen de un estudio realizado por mí persona, en la provincia de Cartago Costa Rica, en donde se capturaron individuos de insectos polinizadores en dos áreas verdes urbanas, ambas bajo un esquema de manejo antropogénico. Una de ellas cuenta con un manejo más intensivo ya que corresponde a parques urbanos y cuentan con mantenimiento constante por parte del gobierno local. La otra zona verde es una universidad en donde el manejo es más superficial, ya que permiten que se establezca la vegetación y conserve su estructura natural. Para cada lugar, se seleccionaron cinco áreas en donde se llevaron a cabo los muestreos y dentro de cada área se eligieron al azar 6 puntos de muestreo (árboles).

El método de captura correspondió a una modificación de una carpotrampa, a la cual se le agregó un cebo atrayente y se capturaban los individuos que cayeran en ella, estas se colgaron en los árboles seleccionados dentro de las zonas verdes. Además de la riqueza y abundancia de estos insectos se tomaron en cuenta otras variables como lo son: Temperatura y Humedad Ambiental, Cobertura vegetal, Densidad de copa, Altura de los árboles y el Área Foliar. Es importante mencionar que se trabajó al nivel taxonómico de familia ya que por motivos de tiempo no se podía llegar a un nivel más específico. En cuanto a los análisis, primeramente, se generó un gráfico de columna para representar la distribución de las familias encontradas en ambos tipos de manejo. Seguidamente se realizó una prueba de Shapiro Wilk para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, también se llevó a cabo una comparación entre la riqueza de especies presentes en ambas áreas de estudio. Además, se realizó una correlación para observar la relación de la riqueza como variable dependiente con las otras variables ambientales.

Resultados: En cuanto a los resultados obtenidos, el área verde urbana con manejo intensivo tuvo mayor abundancia de insectos polinizadores que el área con manejo superficial (Figura 1). Con respecto a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se obtuvo que los datos no siguen una distribución normal ($p=0.00363$), debido a esto se procedió a hacer la prueba no paramétrica de Wilcoxon para la comparación de medias en cuanto a la riqueza de ambos tipos de manejo, y esta generó que si hay diferencias significativas ($p=0.00195$). Por otra parte, se realizó una correlación no paramétrica de Spearman con las demás variables y la riqueza, en la que se obtuvo que la riqueza se encuentra relacionada con la cobertura vegetal ($r=0.31$, $p=0.0261$).

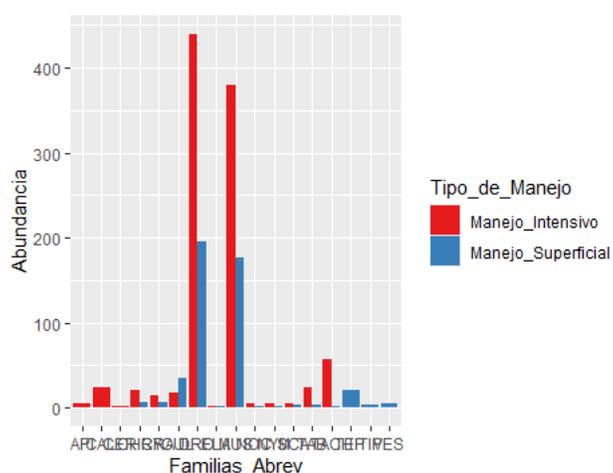


Figura 1. Familias de insectos polinizadores presentes en ambos tipos de manejo de áreas verdes.

Discusión: De acuerdo con los resultados obtenidos, si se encontraron diferencias entre la riqueza de insectos polinizadores en ambos tipos de manejo, además de que se encontró correlacionada de manera positiva con la cobertura vegetal. Estos resultados tienen sentido ya que una de las áreas verdes contaba con un manejo más superficial, con mayor conservación de la estructura de la vegetación, y estas condiciones generan un mejor hábitat para los insectos polinizadores, ya que dependen totalmente del recurso vegetal para el proceso de la polinización. Además, según el gráfico generado se puede observar que el tipo de manejo intensivo cuenta con mayores abundancias de insectos polinizadores, sin embargo, son familias más generalistas y muy presentes en zonas urbanas con escasa presencia de vegetación y con menos diversidad de esta.

Así mismo, se pudo concluir que si había diferencias entre ambas riquezas a pesar de que la cantidad de familias fue muy similar en los dos lugares. Sin embargo, el factor de la cobertura vegetal si puede influir en la presencia o no de estas familias de insectos, lo que nos dice que, a mayor vegetación, pues mayor es la riqueza de insectos polinizadores. Esto es sumamente importante a la hora de la toma de decisiones en cuanto a conservación y manejo de estas áreas verdes urbanas, que en algunos casos son los únicos espacios verdes que se pueden encontrar en los sitios altamente urbanizados y con un grado muy alto de fragmentación.

Anexo: Código en R utilizado

```
#Se genera un nuevo proyecto y se obtiene el directorio raíz
getwd()

#Manejo de los datos
library(readxl)
datos_polinz <- read_excel("Proyecto_R.xlsx")
head(datos_polinz)
str(datos_polinz)
unique(datos_polinz$Tipo_Manejo_Parque)
manejo <- by(datos_polinz$Trampa,
             datos_polinz$Tipo_Manejo_Parque,
             FUN = function(x) length(unique(x)))
manejo <- as.data.frame(manejo)
barplot(manejo$x,
        names.arg=rownames(manejo))

#Gráficas
library(tidyverse)
datos_polinz <- read_excel("Proyecto_R.xlsx",
                          sheet = "Familias")

datos_polinz |>
  group_by(Tipo_de_Manejo, Familias_Abrev, Abundancia) |>
  ggplot(aes(x = Familias_Abrev,
```

```

      y = Abundancia,
      fill = Tipo_de_Manejo)) +
  geom_col(position = "dodge") + scale_fill_brewer(palette = "Set1")
datos_polinz |>
  group_by(Tipo_de_Manejo, Abundancia) |>
  ggplot(aes(x = Tipo_de_Manejo,
            y = Abundancia,
            fill = Tipo_de_Manejo)) +
  geom_col(position = "dodge") + scale_fill_brewer(palette = "Set1")
#Normalidad y comparación de sitios
library(rstatix)
datos_polinz <- read_excel("Proyecto_R.xlsx",
                          sheet = "Base")
datos_polinz |>
  slice_sample(n = 4999) |>
  shapiro_test(Riqueza_Polin)
datos_polinz |>
  wilcox_test(Riqueza_Polin ~ Tipo_Manejo_Parque)
datos_polinz |>
  select(Riqueza_Polin, Temperatura_Ambiental, Humedad_Ambiental, `Area_Foliar`,
         Densidad_Copa, Altura_Arbol, Cobertura_Vegetal) |>
  cor_test(method = "spearman")

```