

Proyecto final
Curso R Redbioma

Diego Lionel Lima Núñez

1. Objetivos:

- a. Identificar la riqueza, abundancia y diversidad de las aves presentes en tres sitios con uso distinto del suelo en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

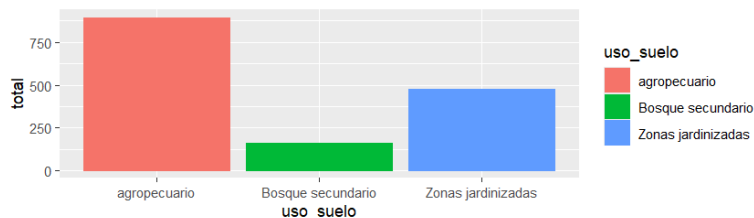
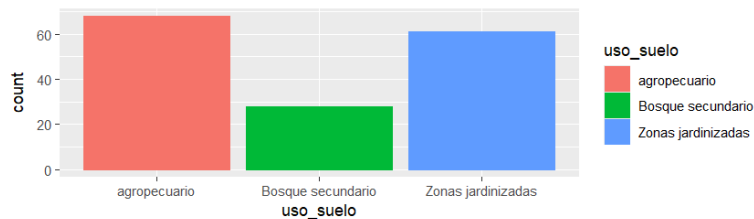
2. Método

Los datos vienen de un proyecto en el que se busca analizar la diversidad, riqueza y abundancia de aves en tres tipos de uso de suelo presentes en la Universidad de San Carlos de Guatemala. A pesar de que lo presentado aquí corresponde a solo un mes de observaciones, se planea hacer un muestreo de cinco meses. Los usos del suelo son: bosque secundario (áreas cercanas a un barranco en el sitio), uso agropecuario (granja veterinaria y de agronomía) y zonas jardinizadas (entre edificios).

Se midió la normalidad de los datos, al comprobar ese dato, se hicieron comparaciones de medias con la prueba de T de student. También se hicieron pruebas entre grupos con anova para determinar si había diferencias. Para los emparejamientos individuales se hicieron pruebas de Tukey. Por último, se realizaron pruebas para determinar los índices de Simpson, Shannon y el inverso de Simpson.

3. Resultados

Hasta el momento se han encontrado 92 especies de aves en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Respecto a los sitios de estudio, se han encontrado: 68 especies en las zonas de uso agropecuario (43.3%), 29 en el bosque secundario (17.8%) y 61 especies de aves en las zonas jardinizadas (38.9%). Los datos presentan normalidad, pero no se han encontrado diferencias significativas en las medias o los grupos. Los registros de individuos siguen el mismo patrón que lo encontrado en especies en los sitios.



Los sitios con distinto uso del suelo muestran valores similares en su índice de Simpson, Shannon y el índice inverso de Simpson. Probablemente, no se han encontrado diferencias significativas por los pocos datos analizados.

	uso_suelo	rich	shan	simp	invsimp
1	Bosque secundario	28	2.790566	0.9093786	11.03492
2	Zonas jardinizadas	61	3.227821	0.9300345	14.29276
3	agropecuario	68	3.051459	0.9038460	10.39998

4. Discusión

El índice de Simpson de los tres sitios demuestra poca diversidad de especies. Probablemente se deba a que los datos obtenidos en un mes no son suficientes para representar la comunidad de aves presentes en la Universidad. De manera similar a lo presentado en las gráficas, el índice de Shannon con menor valor corresponde al bosque secundario. A pesar de ser el sitio menos perturbado, es el que menos área tiene en la Universidad. Los bosques secundarios corresponden a un sendero ecológico en un barranco en las afueras del terreno. Por su parte, las zonas jardinizadas pueden tener diferencias (no significativas) respecto al uso agropecuario por ser el tipo de uso que cubre la mayor parte del área. Es necesario realizar más observaciones para ver si el patrón en los datos se mantiene o si se encontrarán diferencias en los cinco meses contemplados.

5. Anexo (código)

```
library(BiodiversityR)
library(ggplot2)
library(vegan)
library(tidyverse)
library(readxl)
library(readr)
library(dplyr)
library(xlsx)
library(skimr)
library(rstatix)

setwd("~/EPS/EPE/Datos-Inves")

datos <- read_xlsx("Especies.xlsx",
  sheet = "Especies_sendero")

datosf |>
  freq_table(uso_suelo)
```



```
datosf |>
  ggplot(aes(x = uso_suelo, colour = uso_suelo, fill = uso_suelo)) +
  geom_bar()
```

```
datosf |>
  ggplot(aes(x = uso_suelo, y = total, colour = uso_suelo, fill = uso_suelo)) +
  geom_col()
```

```
datosT <- datos |>
  select(individuos) |>
  sum()
```

```
class(datos1)
```

~

Anexo 2. Cantidad de especies encontradas y cuanto representan en el grupo.

uso_suelo	n	prop
<chr>	<int>	<dbl>
1 Bosque secundario	28	17.8
2 Zonas jardinizadas	61	38.9
3 agropecuario	68	43.3

Anexo 3. Prueba de Shapiro (normalidad).

```
# A tibble: 3 × 4
  uso_suelo      variable statistic      p
  <chr>         <chr>         <dbl>    <dbl>
1 Bosque secundario total          0.672 1.17e- 6
2 Zonas jardinizadas total          0.516 6.99e-13
3 agropecuario    total          0.383 2.14e-15
> |
```

Anexo 4. Comparación de medias (T de student).

```
+ t_test(total~uso_suelo)
# A tibble: 3 × 10
  .y.  group1      group2      n1  n2 statistic  df    p p.adj p.adj.signif
* <chr> <chr>      <chr>      <int> <int>    <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <chr>
1 total agropecuario Bosque secundar... 68  28    1.86  81.9 0.066 0.198 ns
2 total agropecuario Zonas jardiniza... 68  61    1.27  96.0 0.207 0.414 ns
3 total Bosque secundario Zonas jardiniza... 28  61   -0.948  86.2 0.346 0.414 ns
```

Anexo 5. ANOVA para detectar diferencias entre grupos.

ANOVA Table (type II tests)

```

      Effect DFn DFd      F      p p<.05      ges
1 uso_suelo   2 154 1.448 0.238          0.018

```

Anexo 6. Prueba de Tukey (diferencias entre grupos).

```

+ tukey_hsd(total~ uso_suelo)
# A tibble: 3 x 9
  term      group1      group2 null.value estimate conf.low conf.high p.adj p.adj.signif
* <chr>    <chr>          <chr>    <dbl>    <dbl>    <dbl>    <dbl> <dbl> <chr>
1 uso_suelo agropecuario  Bosque...     0    -7.50   -19.5     4.54 0.306 ns
2 uso_suelo agropecuario  Zonas ...     0    -5.34   -14.8     4.11 0.377 ns
3 uso_suelo Bosque secundario Zonas ...     0     2.16   -10.1    14.4 0.909 ns
> |

```

Anexo 7. Índices de Simpson, Shannon y el inverso de Simpson.

	uso_suelo	rich	shan	simp	invsimp
1	Bosque secundario	28	2.790566	0.9093786	11.03492
2	Zonas jardinizadas	61	3.227821	0.9300345	14.29276
3	agropecuario	68	3.051459	0.9038460	10.39998