

Patrones de las hormigas en el campus de la UASD, según el lugar donde se recolectan. Identificación y distribución.

Emma M. Diloné Ricardo *Estudiante, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)*

Los géneros de hormigas que se identifican en el campus de la UASD pueden obedecer a diferentes patrones, lo que se busca establecer es si uno de esos patrones tiene que ver con el lugar en el cual fueron recolectadas. Para dar respuesta a esta incertidumbre, se realiza un análisis por medio de un dendrograma, el cual agrupa las muestras recolectadas por similitud entre ellas.

Keywords: Hormigas, Campus UASD, suelo, dosel, género.



Figure 1:

1 Introducción

La República Dominicana está localizada en la isla La Hispaniola, en la región del Caribe (figure 2), formando parte del arco de las denominadas Antillas Mayores. Ocupa las dos terceras partes del este de la isla, la cual comparte con la República de Haití (figure 3). El campus de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) se encuentra en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana.



Figure 2: Localización de la Rep. Dominicana dentro de la región del Caribe

Las hormigas pertenecen a una sola familia que es la Formicidae, dentro de la superfamilia Vespoidea (RES (1993)). Forman parte de un grupo de himenópteros sociales muy diversos, tanto taxonómica como funcionalmente (Fernández (2001)). Las hormigas, dentro del grupo de los insectos, se considera como uno de los grupos más evolucionados por el nivel social y por el grado de especialización y dependencia que estas pueden alcanzar (REYES (n.d.)).

Las hormigas representan una de las familias dominantes en cualquier ecosistema (REYES (n.d.)). En la isla La Hispaniola se conocen 43 géneros y 147 especies y subespecies de hormigas (*Ants of hispaniola*, n.d.). No se tiene una publicación que identifique las especies de hormigas que se encuentran dentro del campus de la UASD, ni cómo estas se encuentran distribuidas.

Lo que se busca lograr con este informe es establecer patrones en la distribución de las hormigas en el campus de la UASD, específicamente para suelo y dosel. Cuando se habla de suelo en este informe hace referencia al suelo desnudo o cubierto de grama, que no presenta construcciones de ningún tipo, y que se encuentra bajo cielo despejado. Mientras que cuando se habla de dosel hace referencia a suelos desnudos, cubiertos de gramas, hojarascas o rocas, pero que están bajo

La Hispaniola



Figure 3: La isla de la Hipaniola

árboles. Para analizar la similitud existente entre las parcelas se utilizara un dendrograma, que es una representación gráfica o diagrama de datos en forma de árbol, que se van dividiendo en subcategorías.

2 Metodología

El campus de la UASD fue dividido en cuadrículas de 50m x 50m, formando 189 parcelas. A estas parcelas les fue asignado un tipo de suelo, dependiendo de cual fuera el más abarcador en el área, estas asignaciones podían ser: edificación erguida, construido, suelo y dosel (figure 4). De estas parcelas se seleccionaron, siguiendo un muestreo estratificado-aleatorio, 11 de suelo y 10 de dosel. Para realizar el muestreo se tomaron 6 de las 11 de suelo y 5 de las 10 de dosel (figure 5), para un total de 11 parcelas muestreadas.

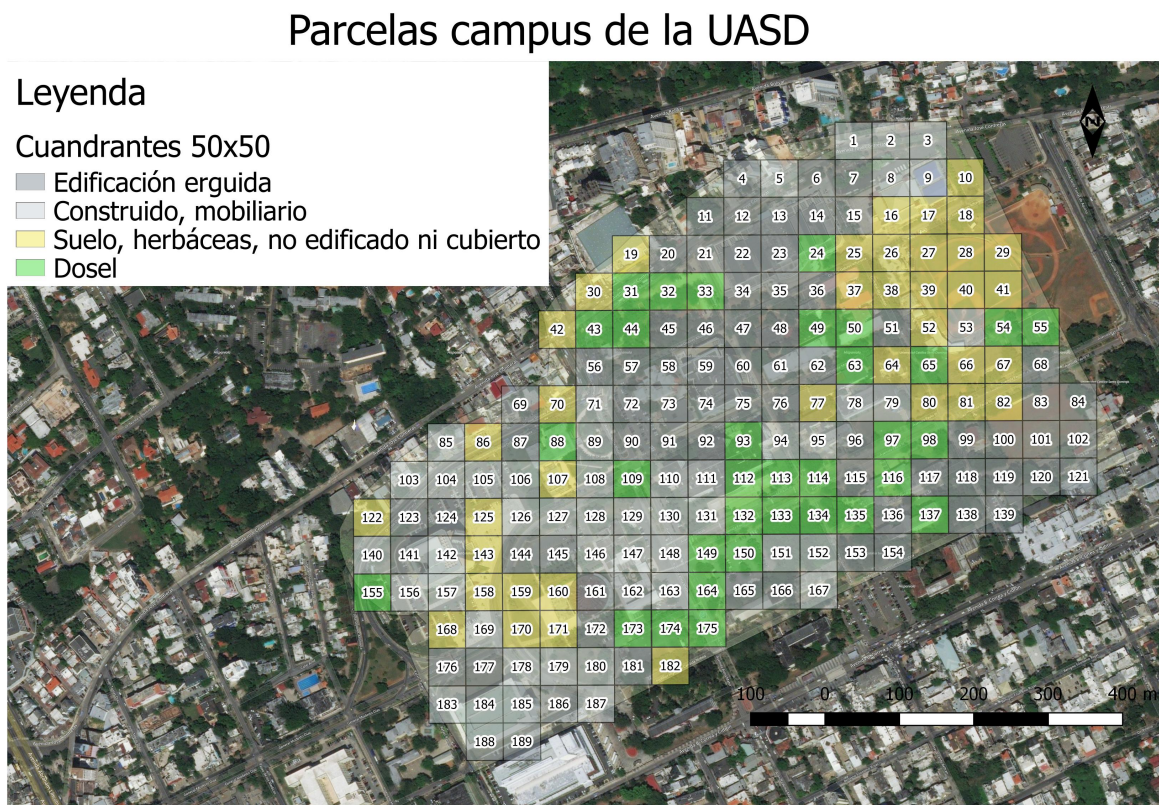


Figure 4:

Para iniciar la colecta de hormigas era necesario una lista de materiales, entre ellos:

- ODk Collect: es una aplicación para Android que reemplaza los formularios en papel. Se utilizó para recolectar los datos de comunidad y ambientales de las parcelas. El formulario llenado fue el de nombre 'Hormigas UASD HABITAT'.
- Frascos para conservar las hormigas.
- Alcohol etílico al 70%.
- Pincel para la recolección de hormigas.

Parcelas seleccionadas

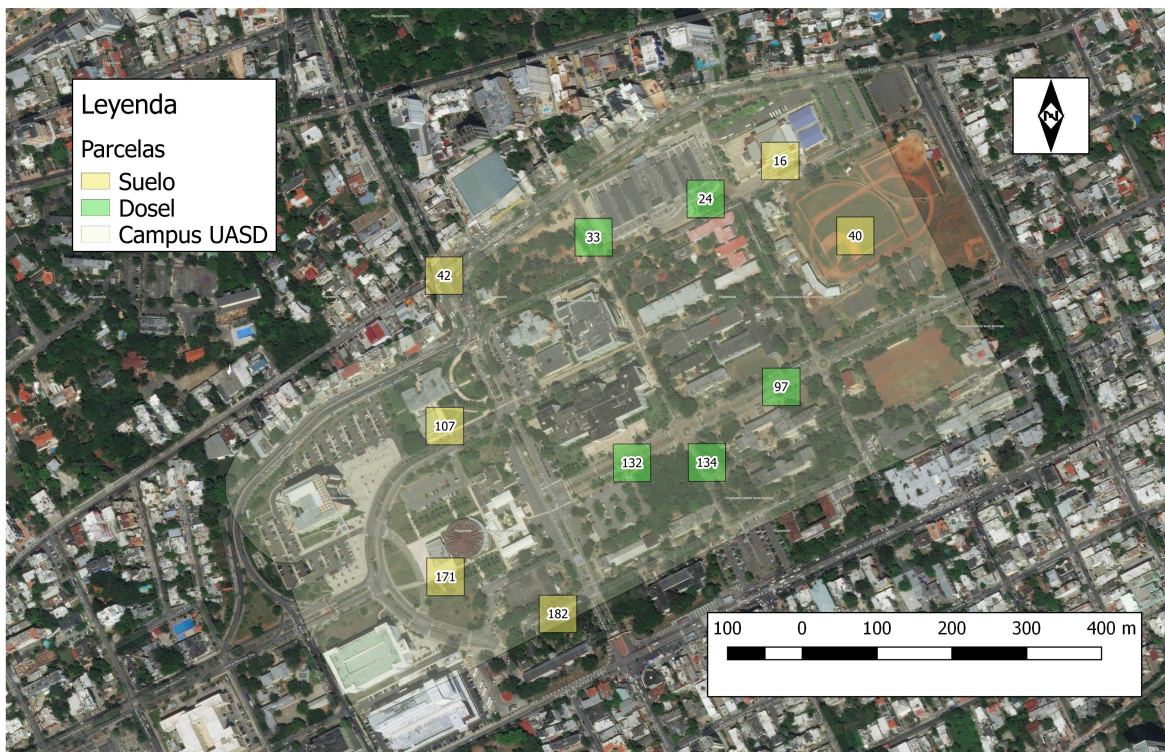


Figure 5:

- Cinta adhesiva blanca para poner los nombres en las muestras y transparente para cubrirlos.
- Chinógrafo para escribir los códigos.
- En algunos casos, en los cuales era necesario, se utilizó la luz del celular.

Una vez se tenían las parcelas identificadas y todos los materiales necesarios se inició con la recolecta de hormigas. Se hacía una cuadrícula de 4x4 separa a unos 2 metros cada punto, en los cuales se ponían los cebos (16 cebos por cada parcela); en este caso los cebos de todas las parcelas fueron iguales, atún en aceite vegetal. Se dejaban unos 30 minutos para que las hormigas llegaran, mientras tanto se llenaba el formulario de ODK Collect.

Una vez pasados los 30 minutos se iniciaba a recolectar las hormigas, para lo cual se tomaban del cebo con el pincel y se llevaban a los frascos llenos de alcohol etílico. Este frasco era identificado con un código único, el cual también era el código registrado en el ODK Collect. Todos los individuos encontrado en la misma parcela se depositaban en un mismo frasco.

Luego de recoger las 11 muestras se identificaron utilizando una lupa electrónica y un formulario de identificación que se encuentra en (*Ants of hispaniola*, n.d.).

3 Resultados

3.1 Carga de funciones y paquetes

```
library(tidyverse)
library(knitr)
library(sf)
library(vegan)
library(ade4)
library(FactoMineR)
library(readr)
source('src/funciones_analisis.R')
```

3.2 Hormigas encontradas en el campus de la UASD.

Subfamilia	Género
Myrmicinae	Cardiocondyla sp
	Monomorium sp
	Pheidole sp
	Solenopsis s
	Tetramorium sp
	Wasmannia sp
Formicinae	Brachymyrmex sp, Paratrechina sp
Dolichoderinae	Dorymyrmex sp
Pseudomyrmecinae	Pseudomyrmex sp

- Género en suelo = 7
- Género en dosel = 10

3.3 Tablas y gráficos

```

todos_los_habitat <- read.csv('export/tabla_todos_los_habitat.csv')
todos_los_nidos <- read.csv('export/tabla_todos_los_nidos.csv')
mcpooledhabitat <- read.csv('export/mc_pooled_habitat.csv', row.names = 1)
mcpoolednidos <- read.csv('export/mc_pooled_nidos.csv', row.names = 1)
nomlat <- read_csv('equivalencia_etiqueta_nombre_latino.csv')

mcemdilone <- matriz_comunidad_hab('emdilone')
maemdilone <- matriz_ambiental_hab('emdilone')
maemdilone <- maemdilone[match(rownames(mcemdilone), rownames(maemdilone)),]

```

3.4 Análisis exploratorios básicos: Matriz de Comunidad

```
mcemdilone %>% kable
```

	Brachymyrmex	Cardiocondyla	Dorymyrmex	Monomorium	Paratrechina	Pheidole	Pseudomy
p107	0	1	1	0	0	1	
p132	0	0	1	0	0	1	
p134	1	1	0	0	0	1	
p16	1	0	1	0	0	0	
p171	1	0	1	0	0	0	
p182	0	0	1	1	0	1	
p24	1	1	1	0	1	1	
p33	1	1	1	0	0	1	
p40	0	0	0	0	0	0	
p42	1	0	1	0	1	0	
p97	1	0	0	1	0	1	

Matriz ambiental

```
maemdilone %>% kable
```

	horainicio	horafinal	distanciaabasura	distanciaagua	distanciavi	actividadpersonas	activi
p107	4.14 pm	5.29 pm	10omas	no hay a la vista	1a5	0	6a9
p132	3.35 pm	4.56 pm	1a5	no hay a la vista	1a5	0	10oma
p134	11.24 am	12.51 pm	10omas	no hay a la vista	1a5	0	10oma
p16	10.28 am	11.38 am	10omas	no_aplica	1a5	1a5	1a5
p171	2.03 pm	3.04 pm	1a5	no hay a la vista	1a5	0	10oma
p182	4.47 pm	6.15 pm	10omas	no hay a la vista	1a5	0	10oma
p24	3.03 pm	5.57 pm	1a5	no hay a la vista	1a5	0	10oma
p33	11.43 am	12.51 pm	10omas	no hay a la vista	1a5	0	10oma

	horainicio	horafinal	distanciaabasura	distanciaagua	distanciavias	actividadpersonas	actividad
p40	12.06 pm	12.57 pm	6a9	no hay a la vista	1a5	0	0
p42	10.14 am	11.32 am	10omas	no hay a la vista	6a9	0	10omas
p97	3.40 pm	4.51 pm	1a5	no hay a la vista	1a5	no_aplica	10omas

Número de géneros por parcela

```
mccmdilone %>% specnumber %>% sort %>% kable
```

	x
p40	1
p16	2
p171	3
p182	3
p97	3
p107	4
p134	4
p42	4
p132	5
p24	6
p33	6

Número de parcelas según conteo de género

```
mccmdilone %>% rowSums %>% table %>% kable
```

.	Freq
1	1
2	1
3	3
4	3
5	1
6	2

Número de parcelas en las que aparece cada género

```
mccmdilone %>% colSums %>% sort %>% kable
```

	x
Pseudomyrmex	1
Wasmannia	1
Monomorium	2
Paratrechina	2

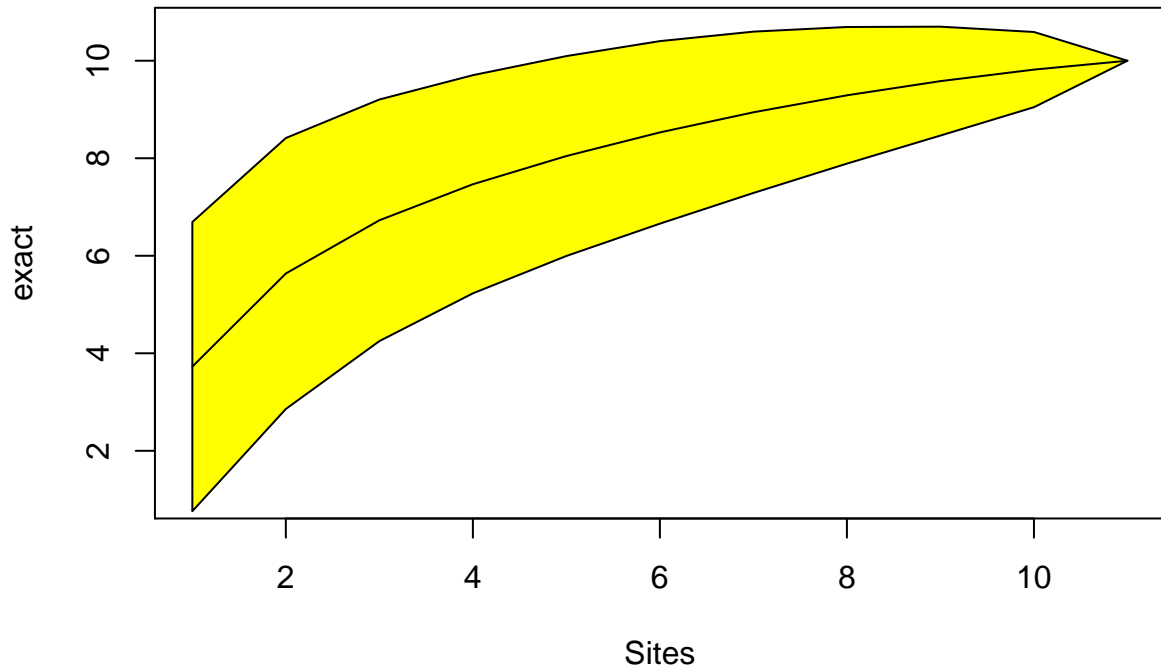
	x
Tetramorium	2
Cardiocondyla	4
Brachymyrmex	7
Pheidole	7
Solenopsis	7
Dorymyrmex	8

Número de parcelas en las que aparece cada genero, por tipo de parcela

Especie	Suelo	Dosel
Brachymyrmex sp	3	4
Cardiocondyla sp	1	3
Dorymyrmex sp	5	3
Monomorium sp	1	1
Paratrechina sp	1	1
Pheidole sp	2	5
Pseudomyrmex sp	0	1
Solenopsis sp	4	3
Tetramorium sp	0	2
Wasmannia sp	0	1

3.5 Curva de acumulación de especies:

```
mcemdilone_sac <- specaccum(mcemdilone)
plot(mcemdilone_sac, ci.type="polygon", ci.col="yellow")
```



3.6 Ordenación: dendrograma y PCoA

Generar matrices de comunidad y ambiental para ordenación:

```
mccem_ord <- mc_para_ord(filtusuario = 'emdilone')
mccem_ord %>% kable
```

	Brachymyrmex	Cardiocondyla	Dorymyrmex	Monomorium	Paratrechina	Pheidole	Pseudomyrmex
p107	0.0000000	0.5000000	0.5000000	0.0000000	0.0000000	0.5000000	0.0000000
p132	0.0000000	0.0000000	0.4472136	0.0000000	0.0000000	0.4472136	0.4472136
p134	0.5000000	0.5000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.5000000	0.0000000
p16	0.7071068	0.0000000	0.7071068	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
p171	0.5773503	0.0000000	0.5773503	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
p182	0.0000000	0.0000000	0.5773503	0.5773503	0.0000000	0.5773503	0.0000000
p24	0.4082483	0.4082483	0.4082483	0.0000000	0.4082483	0.4082483	0.0000000
p33	0.4082483	0.4082483	0.4082483	0.0000000	0.0000000	0.4082483	0.0000000
p40	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
p42	0.5000000	0.0000000	0.5000000	0.0000000	0.5000000	0.0000000	0.0000000
p97	0.5773503	0.0000000	0.0000000	0.5773503	0.0000000	0.5773503	0.0000000

```
maem_ord <- ma_para_ord(filtusuario = 'emdilone', mc = mccem_ord)
maem_ord %>% kable
```

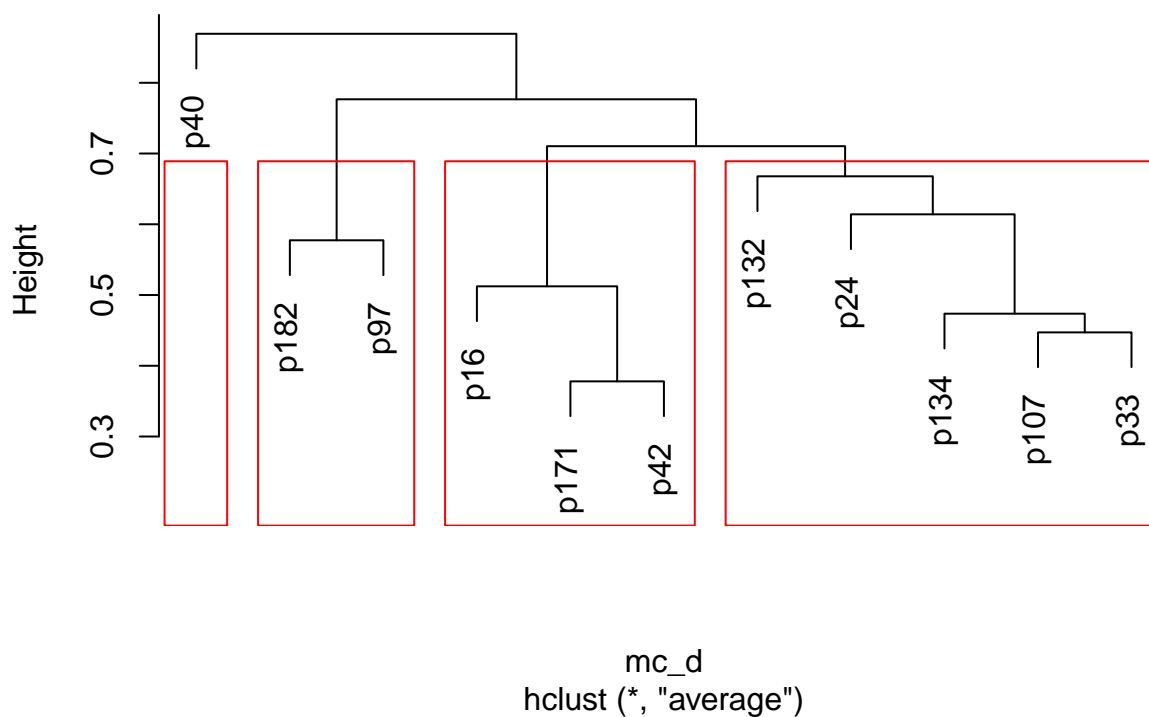
	riqueza	tipo	distanciaabasura	distanciaagua	distanciavi
p107	4	suelo, herbáceas, no edificado ni cubierto	10omas	no hay a la vista	1a5

	riqueza	tipo	distanciaabasura	distanciaagua	distanciaviar
p132	5	dosel	1a5	no hay a la vista	1a5
p134	4	dosel	10omas	no hay a la vista	1a5
p16	2	suelo, herbáceas, no edificado ni cubierto	10omas	no aplica	1a5
p171	3	suelo, herbáceas, no edificado ni cubierto	1a5	no hay a la vista	1a5
p182	3	suelo, herbáceas, no edificado ni cubierto	10omas	no hay a la vista	1a5
p24	6	dosel	1a5	no hay a la vista	1a5
p33	6	dosel	10omas	no hay a la vista	1a5
p40	1	suelo, herbáceas, no edificado ni cubierto	6a9	no hay a la vista	1a5
p42	4	suelo, herbáceas, no edificado ni cubierto	10omas	no hay a la vista	6a9
p97	3	dosel	1a5	no hay a la vista	1a5

3.6.1 Dendrograma

```
dendro(mc = mcm_ord, k = 4)
```

Cluster Dendrogram



*Grupo 1

```
mcmordilone[c('p40'),] %>% kable
```

	Brachymyrmex	Cardiocondyla	Dorymyrmex	Monomorium	Paratrechina	Pheidole	Pseudomyrmex
p40	0	0	0	0	0	0	

La parcela 40 se encontró un solo género, Solenopsis.

*Grupo 2

```
mcemdilone[c('p182', 'p97'),] %>% kable
```

	Brachymyrmex	Cardiocondyla	Dorymyrmex	Monomorium	Paratrechina	Pheidole	Pseudomyrmex
p182	0	0	1	1	0	1	
p97	1	0	0	1	0	1	

En las parcelas 182 y 97 se encontraron 3 géneros, de los cuales tienen 2 en común, Monomorium y Pheidole.

*Grupo 3

```
mcemdilone[c('p16', 'p171', 'p42'),] %>% kable
```

	Brachymyrmex	Cardiocondyla	Dorymyrmex	Monomorium	Paratrechina	Pheidole	Pseudomyrmex
p16	1	0	1	0	0	0	
p171	1	0	1	0	0	0	
p42	1	0	1	0	1	0	

En las parcelas 16, 171 y 42 están presente Brachymyrmex y Dorymyrmex.

*Grupo 4

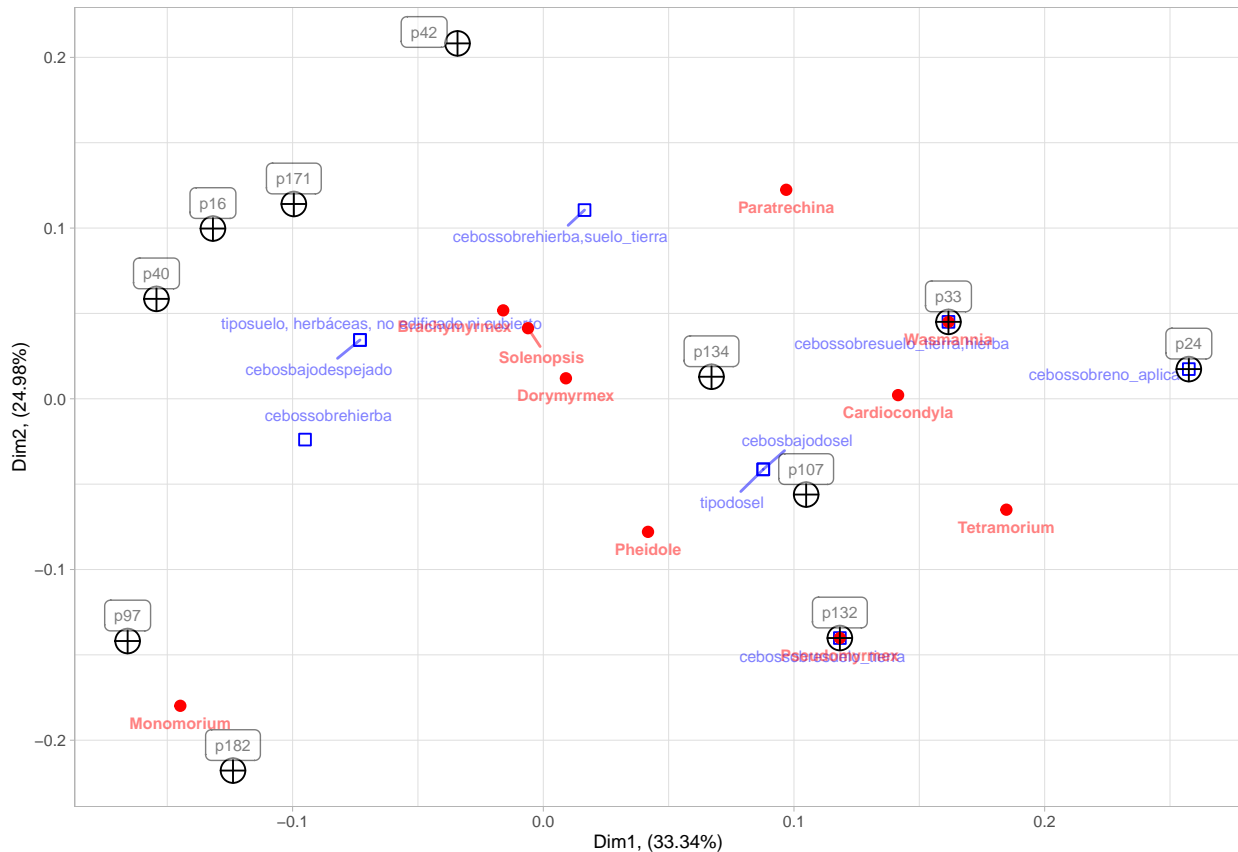
```
mcemdilone[c('p132', 'p24', 'p134', 'p107', 'p33'),] %>% kable
```

	Brachymyrmex	Cardiocondyla	Dorymyrmex	Monomorium	Paratrechina	Pheidole	Pseudomyrmex
p132	0	0	1	0	0	1	
p24	1	1	1	0	1	1	
p134	1	1	0	0	0	1	
p107	0	1	1	0	0	1	
p33	1	1	1	0	0	1	

En las parcelas 132, 24, 134, 107 y 33 tienen en común a Pheidole.

3.6.2 PCoA:

```
pcoa_em <- pcoagg(mc = mcm_ord, ma = maem_ord, distmethod = 'gower', texttoeti = 2, p_max = 0.2)
pcoa_em['grafico']
## $grafico
```



4 Discusión

En las 11 parcelas muestreadas se encontraron 10 géneros de hormigas. En suelo se encontraron 7 de los 10 y en dosel los 10 en total. La más común fue *Dorymyrmex* sp, la cual se encontró en 8 de las 11 parcelas, seguida por *Solenopsis* sp, *Pheidole* sp. y *Brachymyrmex* sp, las cuales aparecen en 7 de las 11 parcelas. Las menos comunes fueron *Pseudomyrmex* y *Wasmania*, solo se encontraron en 1 de las 11 parcelas.

Pseudomyrmex sp, *Tetramorium* sp y *Wasmania* sp fueron encontradas solo en parcelas de dosel. *Pseudomyrmex* es una hormiga arbórea, por lo cual no es común encontrarla en cebos; lo que se estima es que, ya que, el cebo se encontraba colocado bajo cobertura de árboles, la misma cayó desde el árbol durante la muestra, lo que no se explica es si fue coincidencia o si la misma se sintió atraída por el cebo. En el caso de *Wasmania*, se trata de una hormiga muy pequeña, y por tanto, difícil de recolectar. *Tetramorium* sp suele encontrarse en las hojarascas y el dosel, esto explicaría porque solo apareció en dosel.

Monomorium sp y *Paratrechina* sp no presentan un patrón en su distribución, ya que ambas se encuentran presente en una parcela de dosel y en una parcela de suelo. *Solenopsis* sp tampoco

presenta un patrón en su comportamiento, esta presente en 4/6 parcelas de suelo y en 3/5 parcelas de dosel. *Brachymyrmex* sp también está bien distribuida, en 3 parcelas de suelo y 4 de dosel.

Cardiocondyla sp estuvo más presente en dosel, con aparición en 3 parcelas, y una sola de suelo. Por otro lado *Dorymyrmex* sp estuvo más presente en las muestras de suelo, 5 parcelas, que en las de dosel, 3 parcelas.

Pheidole sp tuvo un comportamiento bien marcado, en primer lugar estuvo presente en todas las parcelas de dosel, y solo en 2 de suelo. En segundo lugar se puede observar que en las 2 parcelas que estuvo presente en suelo, fueron colectadas después de las 4:00 pm, una hora en la cual el suelo de las parcelas muestreadas se encontraba bajo sombra, lo que nos indica que este género puede verse afectado por la temperatura del suelo.

Tomando en cuenta el dendrograma se puede observar que:

*El grupo que presenta mayor diferencia es el 1, que está formado por la parcela 40, en la cual solo en 3 de los 16 cebos se encontraron hormigas, y es la única que presenta un solo género. Esta muestra fue recolectada en el área del play sobre grama y cerca a las 12 del medio día. Por esto se pueden estimar diferentes factores que afecten en la recolecta, como es el instrumento que se utiliza para recortar la grama, el horario tan caliente a la cual se recolectó y el que muchas personas transitan el área a los horarios de práctica.

*El grupo 2, que está formado por las parcelas 182 y 97, presentan 2 géneros en común, que son *Monomorium* y *Pheidole*, esto a pesar de que la 182 fue recolectada en suelo y la 97 en dosel. La parcela 97 también se encontró *Brachymyrmex*, y en la parcela 182 *Dorymyrmex*.

*En el grupo 3, que está compuesto de las parcelas 16, 42 y 171, se puede observar que presentan 2 géneros en común, que son *Brachymyrmex* y *Dorymyrmex*. Las parcelas 171 y 42 también tienen en común a *Solenopsis*. Las 3 parcelas pertenecen a suelo.

*En el grupo 4, que está compuesto por las parcelas 132, 24, 134, 107, 33, se presentan 1 solo género en común, el cual es *Pheidole*. La mayor similitud se da en dos casos: 1- Parcelas 24 y 33, las cuales cuentan con 4 géneros en común, que son *Brachymyrmex*, *Cardiocondyla*, *Dorymyrmex*, *Pheidole*; ambas parcelas pertenecen a dosel. 2- Parcelas 107 y 33, las cuales también tienen 4 géneros en común, los cuales son: *Cardiocondyla*, *Dorymyrmex*, *Pheidole*, *Solenopsis*; a diferencia de las parcelas 24 y 33, estas pertenecen a tipos diferentes, la parcela 33 pertenece a dosel y la 107 a suelo.

Si analizamos la distribución a partir de los datos obtenidos por el dendrograma podremos llegar a la siguiente conclusión, el tipo de suelo no limita la distribución de las hormigas que son atraídas por el cebo. Se puede observar en el grupo 2 que *Monomorium* y *Pheidole* pueden convivir en dosel y suelo. En el grupo 3 se observa que *Brachymyrmex* y *Dorymyrmex* conviven en suelo, pero luego encontramos en el grupo 4 que ambos géneros conviven en la parcela 24 y 33 que pertenecen a dosel. También se puede ver que para ser similar no es necesario estar en el mismo tipo de parcela, ya que 107 y 33 presentan un alto nivel de similitud y pertenecen a tipos diferentes.

Referencias

- Ants of hispaniola*. (n.d.). http://www.antwiki.org/wiki/Ants_of_Hispaniola.
- Fernández, P. R. (2001). Las hormigas del suelo en México: Diversidad, distribución e importancia (hymenoptera: Formicidae). *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)*, (Es1), 189–238.
- RES, J. (1993). Phylogeny of aculeata: Chrysidoidea and vespoidea (hymenoptera). *J. Hym. Res*, 2(1), 227–304.
- REYES, J. L. (n.d.). Hormigas sinantrópicas en Santiago de Cuba (hymenoptera: Formicidae).

COCUYO, 44.