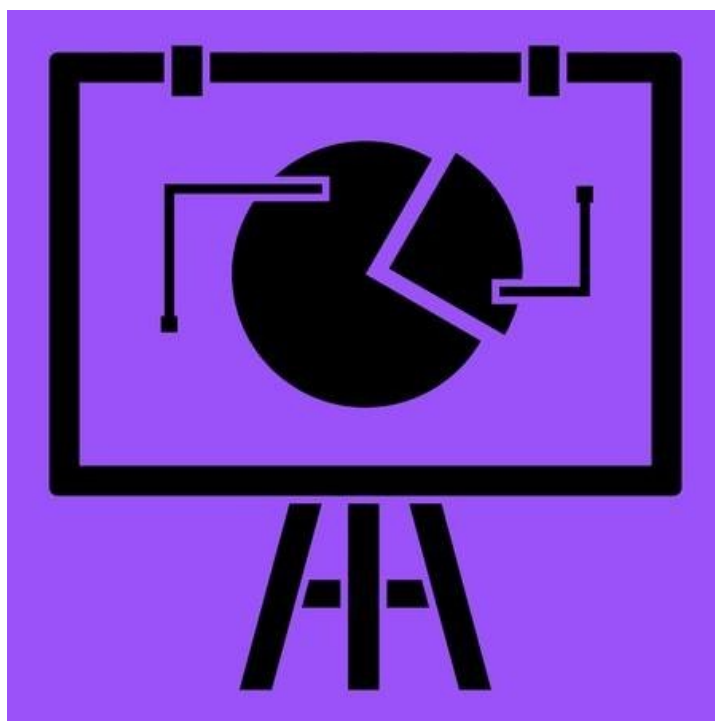


Trabajo Práctico

Estadística Descriptiva



Curso: Probabilidad y Estadística, 3er año, 1er Cuatrimestre

Carrera: Licenciatura en Ciencias de la Computación

Fecha: 17/04/2020

Integrantes:

- DEMAGISTRIS, Santiago
- OBUKHOVA, Daria

Índice

Análisis Univariado.....	4
Altura.....	4
Diámetro.....	6
Inclinación.....	8
Especie.....	10
Origen.....	12
Brotes.....	13
Análisis Bivariado.....	15
Origen según especie.....	15
Altura según especie.....	16
Diámetro según especie.....	20

Descripción

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud. Se estima que, en los países menos desarrollados, cerca de la tercera parte de las muertes y enfermedades se deben directamente a causas ambientales. Un ambiente más saludable permitiría reducir considerablemente la incidencia de cánceres, enfermedades cardiovasculares, asma, infecciones de las vías respiratorias, entre otros padecimientos que producen millones de muertes por año. Esto representa actualmente uno de los mayores riesgos sanitarios mundiales, comparable con el tabaco y sólo superado por los riesgos sanitarios relacionados con la hipertensión y la nutrición. Ahora bien, los árboles en general, y el arbolado urbano en particular, cumplen un papel relevante en la lucha contra la contaminación del aire. En principio, reducen dicha contaminación porque absorben los componentes gaseosos tóxicos, principalmente el CO₂, al que transforman en oxígeno para su posterior liberación a la atmósfera. Paralelamente, este proceso transformador de CO₂ es mencionado en el Protocolo de Kyoto como el motor de la reducción del calentamiento global y del efecto invernadero. Particularmente, hay árboles y arbustos que reducen la contaminación interceptando pequeñas partículas del aire, otros que atraen insectos que favorecen la polinización, así como también hay especies que sombrean mayores superficies propiciando un descenso de la temperatura urbana. Por los motivos enunciados, en el año 2011 se realizó un Censo Forestal Urbano Público en dos comunas del sur de Buenos Aires, con el objetivo de contabilizar y determinar el estado actual del arbolado urbano público.

Datos

Nombres	Descripción
ID	Identificación del árbol
Altura	Altura de cada árbol, medida en metros (m). Observación: si un árbol mide 12,7 m se tomará como dato "12", truncando los valores a la unidad.
Diámetro	Diámetro de cada árbol, medido en centímetros (cm).
Inclinación	Ángulo que forma el tronco del árbol respecto a una perpendicular al suelo, medido en grados (°). Indica el grado de inclinación del árbol.
Especie	Especie a la que pertenece el árbol, dentro de las siguientes categorías: Eucalipto, Jacarandá, Palo borracho, Casuarina, Fresno, Ceibo, Ficus, Álamo, Acacia.
Origen	Procedencia de la especie: Exótico, Nativo/Autóctono, No Determinado.
Brotes	Número de brotes jóvenes crecidos durante el último año.

Análisis Univariado

Altura

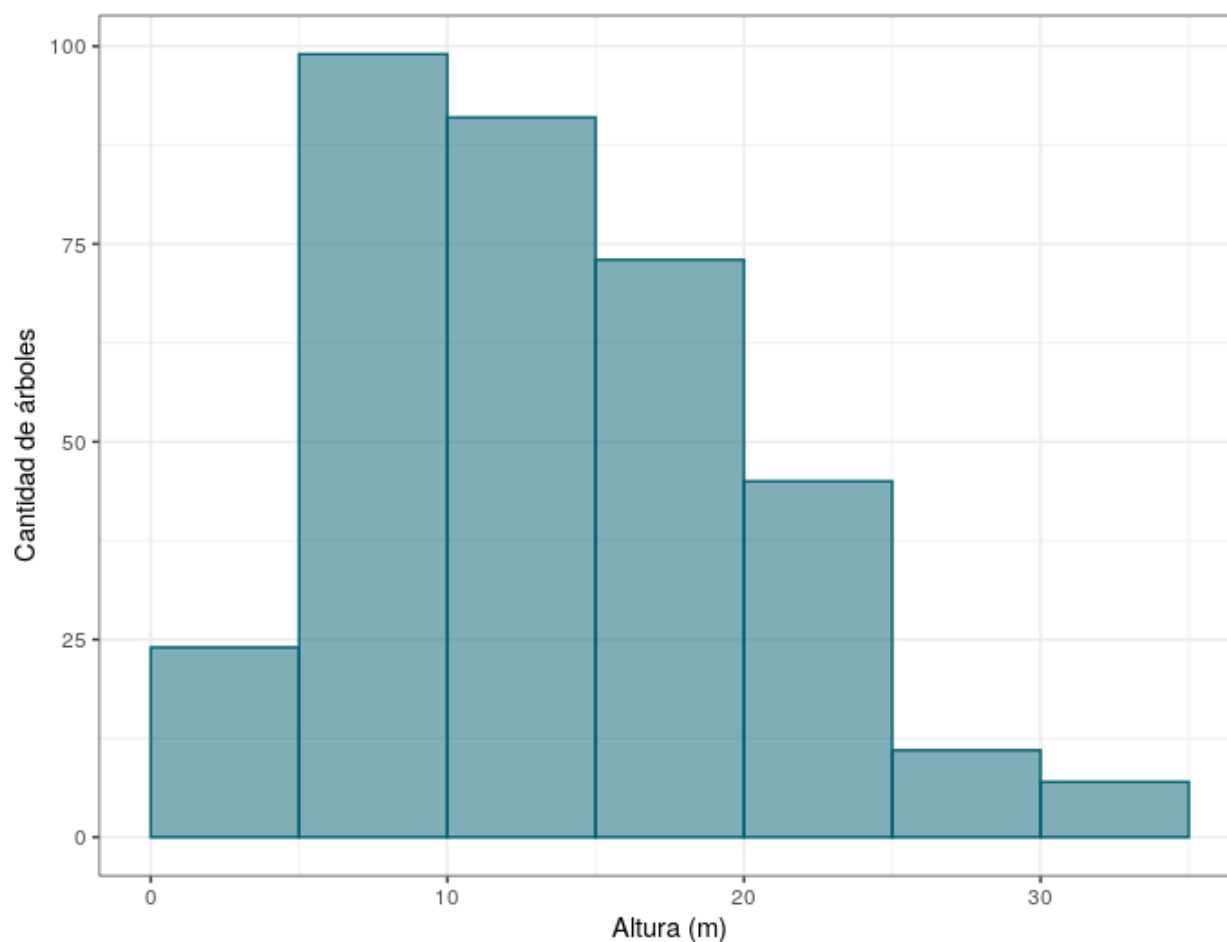


Figura 1: Altura de los árboles

Intervalo (Altura)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa, %
(0,5]	24	6.86
(5,10]	99	28.29
(10,15]	91	26.00
(15,20]	73	20.86
(20,25]	45	12.86
(25,30]	11	3.14
(30,35]	7	2.00
Total	350	

Tabla 1: Distribución de frecuencias de alturas

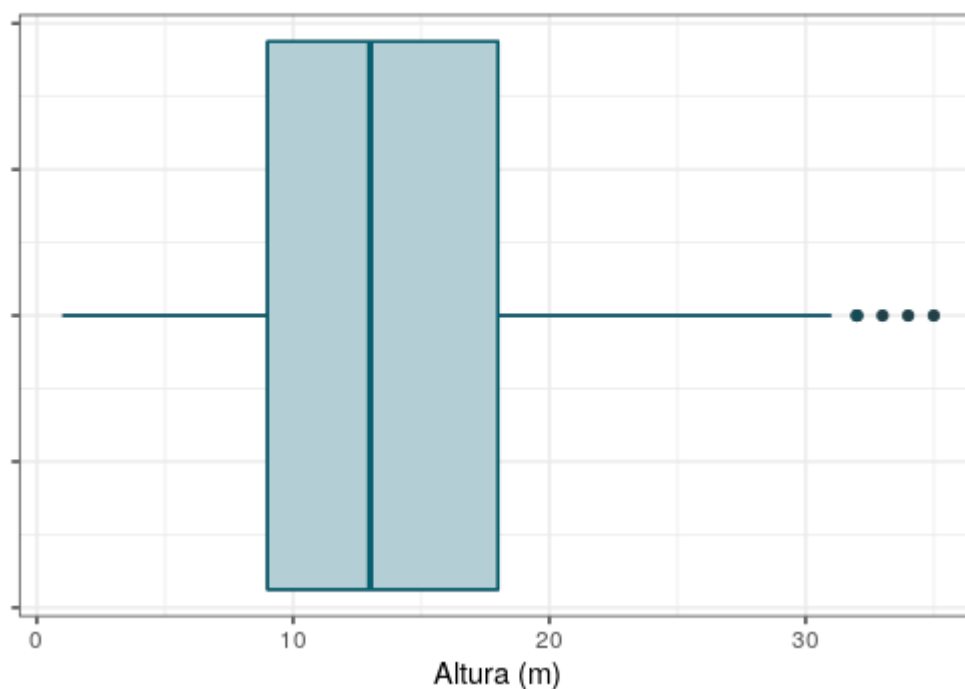


Figura 2: Altura de los árboles

Medida	Valor (m)
Valor Máximo	35.00
Valor Mínimo	1.00
Media	14.02
1er Cuartil	9.00
3er Cuartil	18.00
Desviación Estandar	6.8

Tabla 2: Medidas descriptivas de la variable altura

Descripción técnica

- Variable Cuantitativa Continua
- Histograma unimodal asimétrico hacia la derecha (positivo)
- Intervalo modal (5,10] con un total de 99 ocurrencias

Interpretación

La distribución de las alturas observadas es asimétrica hacia la derecha (se puede observar de la Figura 1). El intervalo modal (28%) es entre 5 y 10 metros, seguido por 26% entre 10 y 15 metros y 20.9% entre 15 y 20 metros.

Se observa que la altura de los árboles de la muestra dada varía en un rango de 34 metros, siendo 35 metros la altura de los árboles más altos y 1 metro la altura de los árboles más pequeños. El promedio de las alturas de los árboles es de 14.02 metros. Del promedio de la altura de los árboles hay una desviación típica de ± 6.8 metros, es decir que al observar uno de los árboles al azar es probable llegar a una medición entre 20.8 y 7.2 metros. De la Figura 2 podemos observar que el 50% de los árboles miden a lo sumo 13 metros, el 50 % de estos (25% del total) miden a lo sumo 9 metros y el 50 % de los restantes (25 % del total) miden al menos 18 metros. También se observan valores extremos (outliers, alturas poco comunes en la muestra), estos son los mayores a 27.52 pero no hay valores remotos (alturas muy poco comunes).

Diámetro

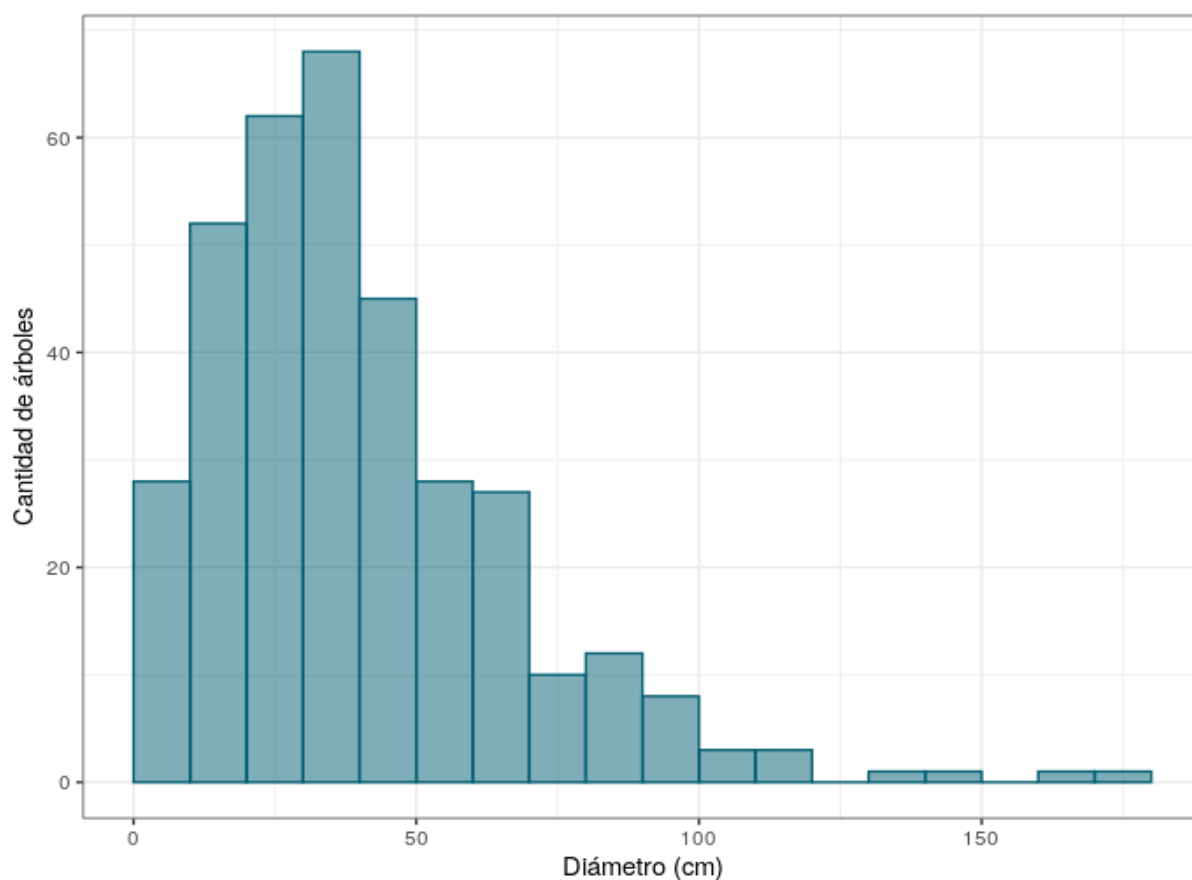


Figura 3: Diámetro de los árboles

Diámetro (cm)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa, %
(0,10]	28	8.00%
(10,20]	52	14.86%
(20,30]	62	17.71%
(30,40]	68	19.43%
(40,50]	45	12.86%
(50,60]	28	8.00%
(60,70]	27	7.71%
(70,80]	10	2.86%
(80,90]	12	3.43%
(90,100]	8	2.29%
(100,110]	3	0.86%
(110,120]	3	0.86%
(120,130]	0	0.00%
(130,140]	1	0.29%
(140,150]	1	0.29%
(150,160]	0	0.00%
(160,170]	1	0.29%
(170,180]	1	0.29%
Total	350	

Tabla 3: Distribución de frecuencias de alturas

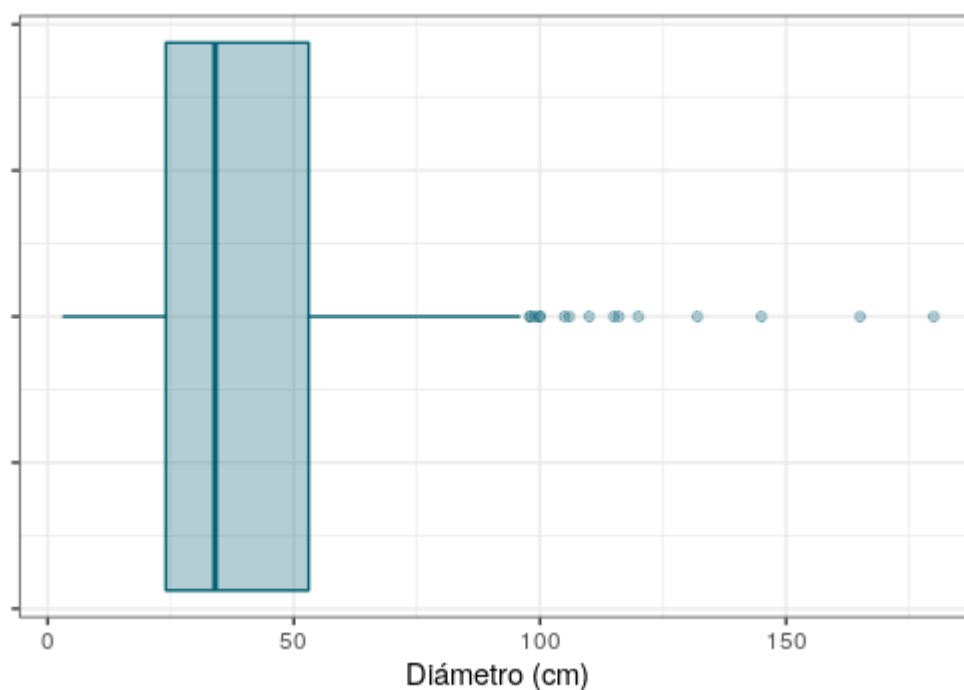


Figura 4: Diámetro de los árboles

Medida	Valor (cm)
Valor Máximo	180.00
Valor Mínimo	3.00
Media	40.79
Mediana	34.00
1er Cuartil	24.00
3er Cuartil	53.00
Desviación Estandar	27.11

Tabla 4: Medidas descriptivas de la variable diámetro

Descripción Técnica

- Variable Cuantitativa Continua
- Intervalo modal (30,40]

Interpretación

Se puede observar que el rango de diámetros medidos es de 177 cm, con un máximo diámetro de 180 cm y un mínimo de 3. En promedio el diámetro de los árboles es de 40.79 cm mientras que el centro de distribución de los diámetros observados es de 34 cm (el 50% del total de diámetros observados es menor o igual a 34 cm). También se observa de la Figura 4 que la mayoría de los árboles medidos presentaron diámetros del rango entre 24 y 53 cm (un 50% del total de observaciones), un 25% del total de los diámetros observados varían entre 3 y 24 cm y el 25% restante varían entre 53 y 180 cm. Los diámetros mayores a 96.5 cm corresponden a valores extremos, es decir valores que no son comunes en la muestra y los diámetros mayores a 140cm corresponden a valores remotos, es decir valores muy inusuales (estos valores no representan una tendencia en los diámetros de los árboles). Por último la desviación típica respecto al diámetro promedio es de ± 27.11 cm, este valor se ve afectado por la presencia de diámetros outliers y remotos.

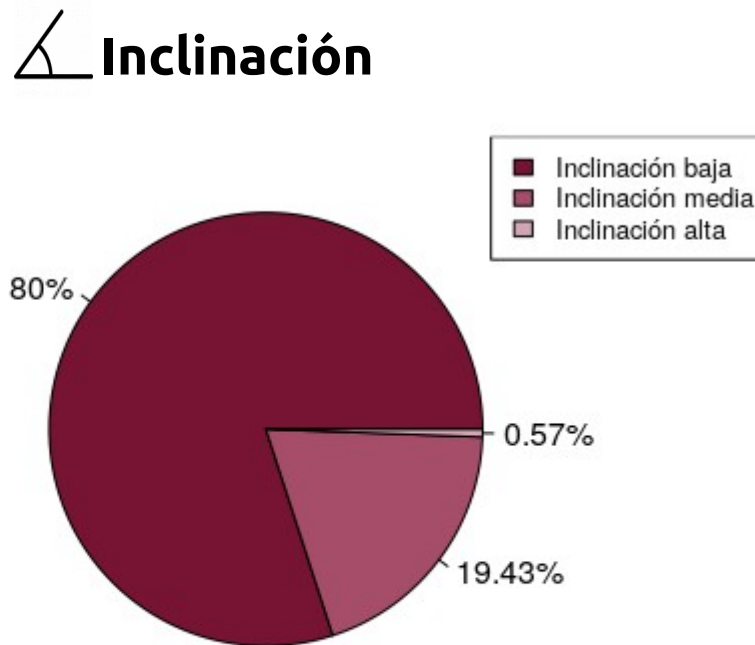


Figura 5: Diámetro de los árboles

	Intervalo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa, %
Inclinación baja	[0,5]	280	80.00%
Inclinación media	(5,30]	68	19.43%
Inclincación alta	(30,50]	2	0.57%
Total		350	

Tabla 5: Distribución de frecuencias de origen

Descripción técnica

- Variable cuantitativa continua categorizada

Interpretación

La categoría modal es “Inclinación baja” con un 80% en su frecuencia relativa porcentual. Sólo 2 árboles tienen una inclinación entre 30 y 50 grados (sin incluir los 30 grados), conformando un 0.57% del total, y los restantes (68 árboles) representan el 19.43% con una inclinación entre 5 y 30 grados (incluyendo los 30 grados).

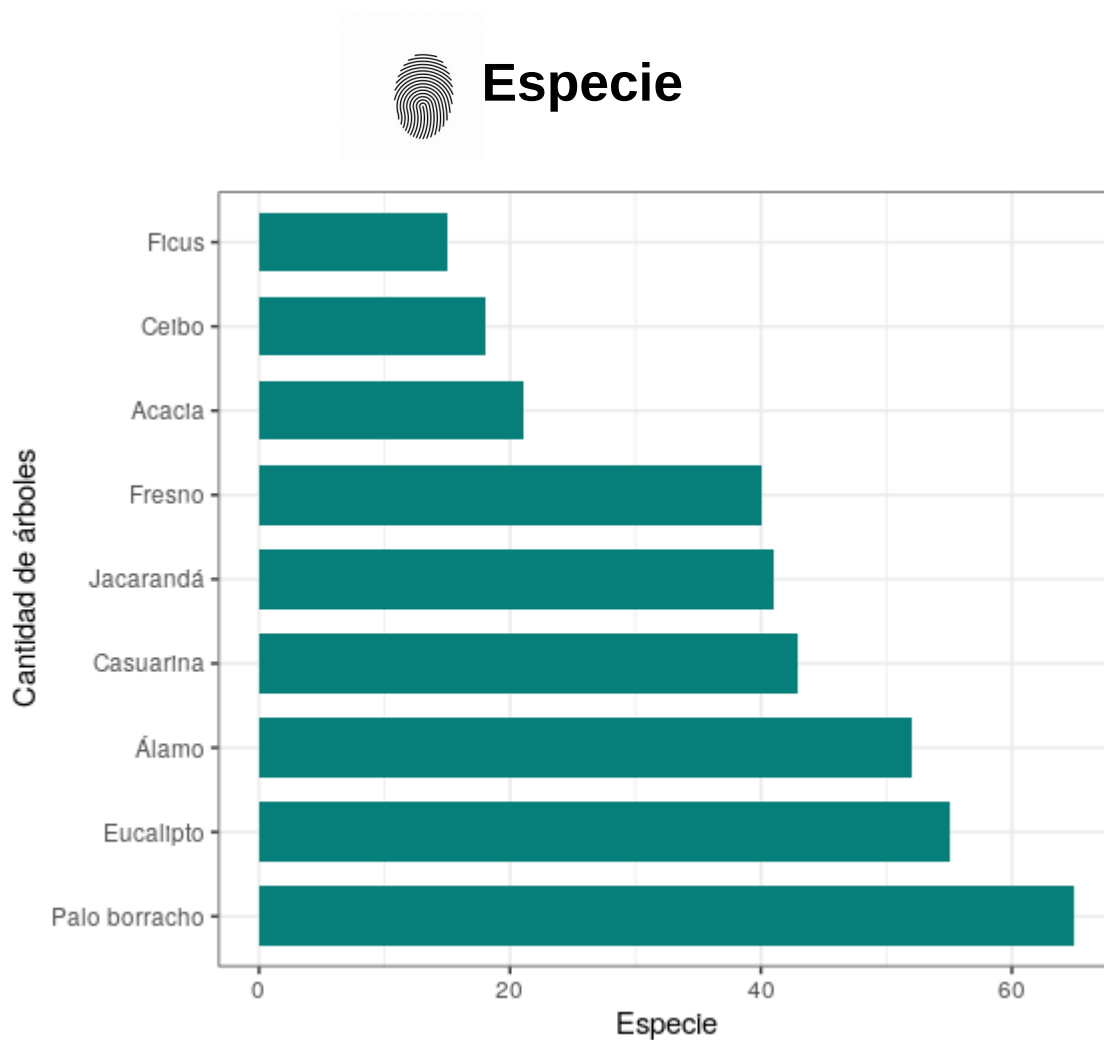


Figura 6: Especie de los árboles

Especies	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa, %
Ficus	15	4%
Ceibo	18	5%
Acacia	21	6%
Fresno	40	11%
Jacarandá	41	12%
Casuarina	43	12%
Álamo	52	15%
Eucalipto	55	16%
Palo Borracho	65	19%
Total	350	

Tabla 6: Distribución de frecuencias de especies

Descripción Técnica

- Variable Categórica
- La categoría modal es "Palo Borracho"

Interpretación

De las especies de árboles analizadas el Palo Borracho resultó ser aquella con mayor abundancia con un total de 65 Palos Borrachos, seguidas por el Eucalipto y el Álamo (55 y 52 respectivamente). De las demás especies podemos observar que no hay una diferencia sustancial entre la cantidad de Casuarina, Jacarandá y Fresno (redondeado en 40 unidades cada uno) y de las especies Acacia, Ceibo y Ficus observamos que hay, relativamente, poca cantidad (21, 18 y 15 respectivamente).

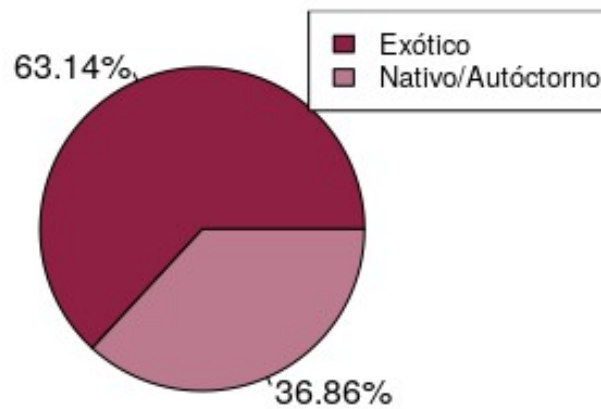


Figura 7: Origen de los árboles

Origen	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa, %
Exótico	221	63%
Nativo/Autóctono	129	37%
Total	350	

Tabla 7: Distribución de frecuencias de origen

Descripción técnica

- Variable Categórica (dicotómica nominal)
- La categoría modal es "Exótico"
- El porcentaje de éxito es del 63%

Interpretación

En la muestra observada se presentó mayor cantidad de árboles exóticos que árboles nativos/autóctonos, para ser exactos, en términos de porcentaje, un 27% más de árboles exóticos que árboles nativos.

Brotes

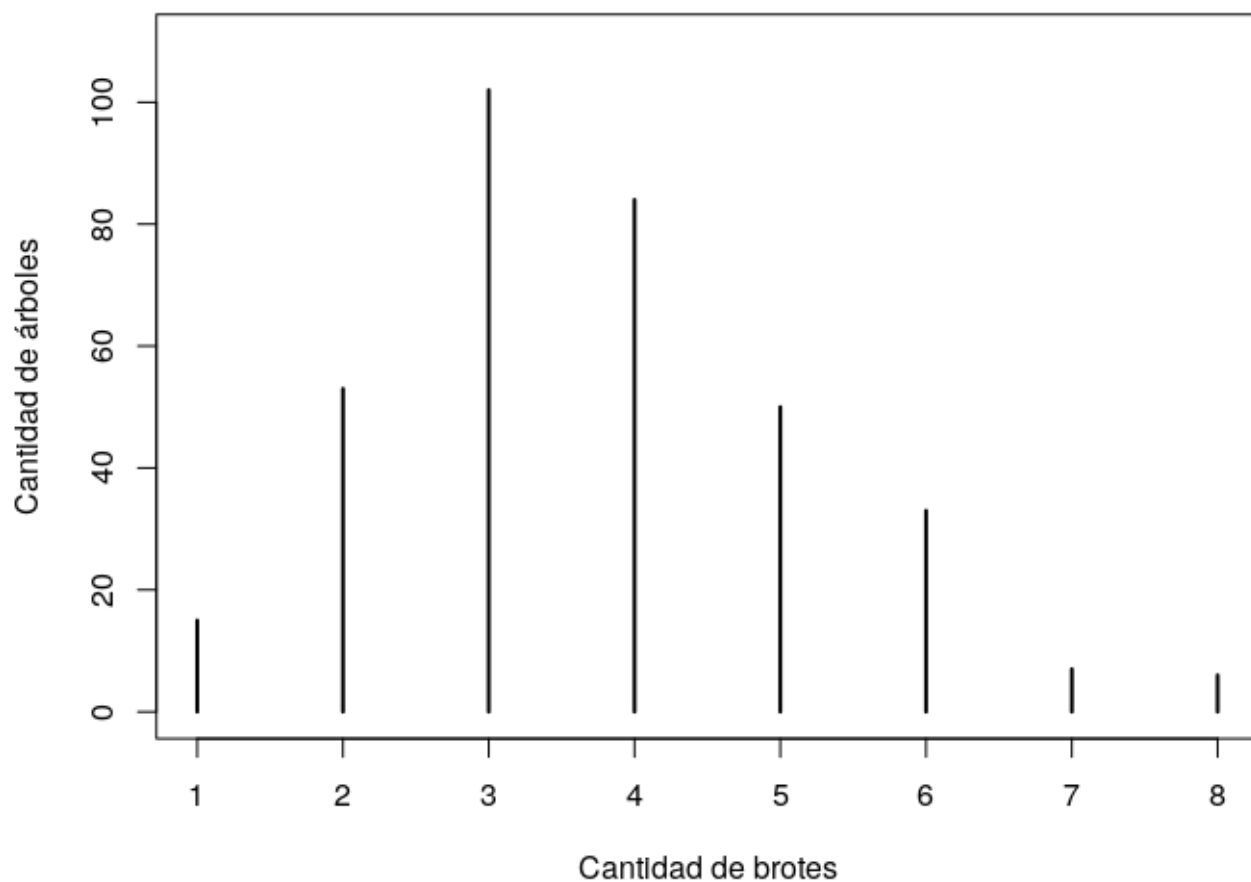


Figura 8: Cantidad de brotes

Cantidad de brotes	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada
1	15	0.04	15	0.04
2	53	0.15	68	0.19
3	102	0.29	170	0.49
4	84	0.24	254	0.73
5	50	0.14	304	0.87
6	33	0.09	337	0.96
7	7	0.02	344	0.98
8	6	0.02	350	1.00
Total	350			

Tabla 8: Distribución de frecuencias de brotes

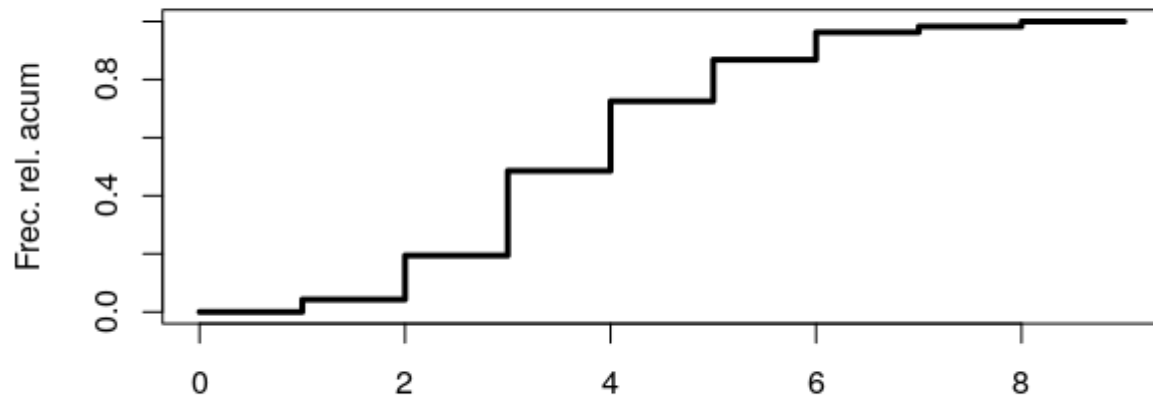


Figura 9: Cantidad de brotes

Medida	Valor (brotes)
Valor Máximo	8
Valor Mínimo	1
Rango	7
Media	3.70
1er Cuartil	3
3er Cuartil	5
Desviación Estandar	1.48

Tabla 9: Medidas descriptivas de la variable inclinación

Descripción Técnica

- Variable Cuantitativa Discreta
- El valor modal es 3

Interpretación

Se observa que la cantidad de brotes por árbol ronda entre 1 y 8. En promedio los árboles tienen 4 brotes, aunque en la mayoría se observaron 1, 2, 4 o 5 brotes (50, 102, 84 y 53 árboles respectivamente). También se ve que la diferencia típica de cantidad de brotes respecto al promedio de brotes es 1.48, lo cual implica una variabilidad en la cantidad de brotes relativamente pequeña (si elegimos un árbol al azar y contamos la cantidad de brotes, es muy probable que contemos entre 2 y 5). No se observó ningún outlier, es decir ninguna cantidad de brotes fue lo suficientemente grande o chica como para considerarse un valor extraño en la muestra. El 50% de los árboles observados tienen a lo sumo 4 brotes, el 50% de estos (25% del total) tiene a lo sumo 3 brotes y el 50% de los restantes (25% del total) tiene al menos 5 brotes. Como último pero no menos importante, cabe recalcar que todos los árboles al menos tuvieron 1 brote.

Análisis Bivariado

Origen según especie

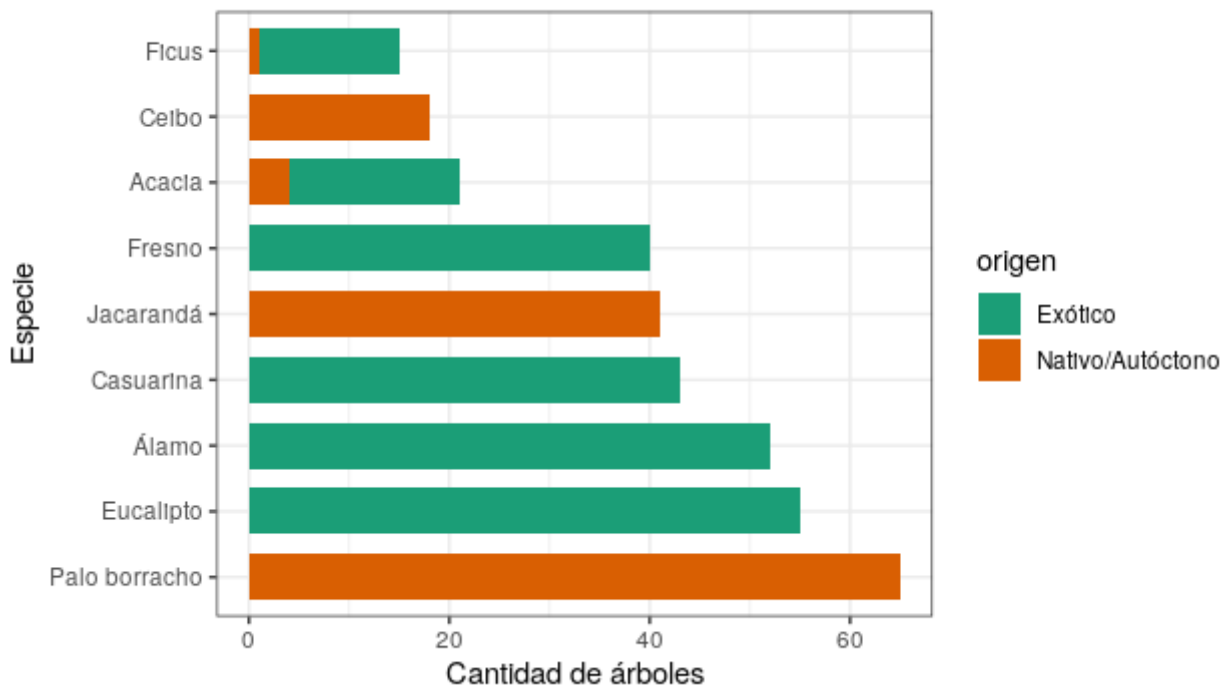


Figura 10: Cantidad de árboles según el origen y especie

Interpretación

Se observa una clara tendencia a que las especies sean exóticas o bien autóctonas, en el caso en el que hay de los dos orígenes, como en el Ficus y la Acacia, se ve claramente que hay una mayoría casi absoluta de estos árboles con origen Exótico. La especie con más cantidad de árboles observados es el Palo borracho con una cantidad de 65 árboles, todos autóctonos. De los Exóticos el Eucalipto es la especie con mayor cantidad de árboles en la muestra, con un total de 55 árboles.

Altura según especie

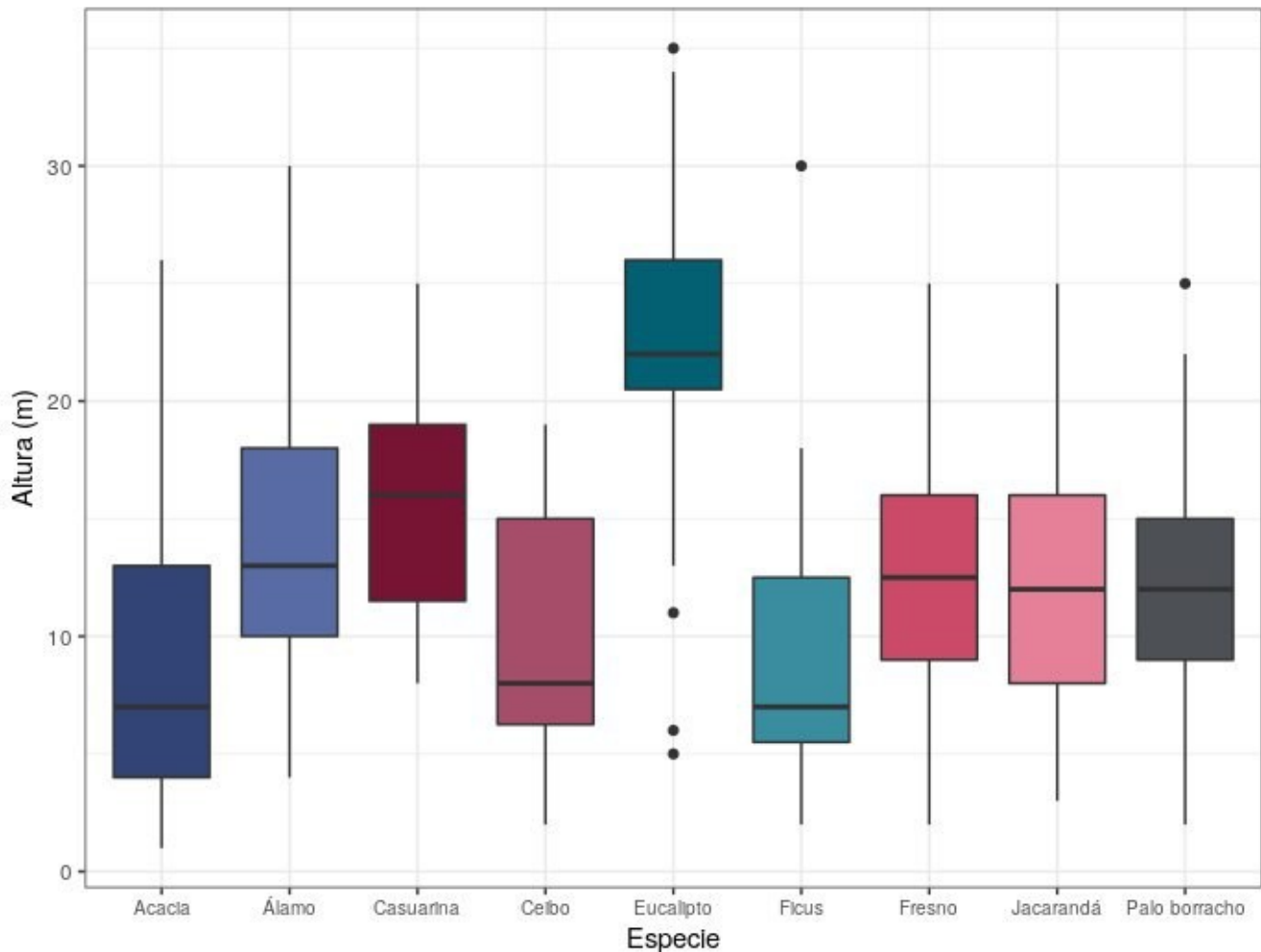


Figura 11: Altura de árboles según especie

Lectura del gráfico

Acacia :

El rango de las alturas observadas es de 1 a 26 metros.

La Acacia más alta mide 26 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 4 y 13 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor o igual a 4 metros y el 25% restante es mayor a 13 metros.

La Acacia de 1 metro es el árbol mas pequeño entre todas las especies observadas.

No hay gran dispersión en las alturas observadas (no se observaron valores extremos).

Álamo :

El rango de las alturas observadas es de 4 a 30 metros.

El Álamo más alto mide 30 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 10 y 18 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 10 metros y el 25% restante es mayor a 18 metros.

No hay gran dispersión en las alturas observadas (no se observaron valores extremos).

Casuarina :

El rango de las alturas observadas es de 8 a 25 metros.

La Casuarina más alta mide 25 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 11.5 y 19 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 11.5 metros y el 25% restante es mayor a 19 metros.

No hay gran dispersión en las alturas observadas (no se observaron valores extremos).

Ceibo :

El rango de las alturas observadas es de 1.5 a 19 metros.

El Ceibo más alto mide 19 metros.

El Ceibo más pequeño mide 1.5 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 6 y 15 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 6 metros y el 25% restante es mayor a 15 metros.

No hay gran dispersión en las alturas observadas (no se observaron valores extremos).

Eucalipto :

El rango de las alturas observadas es de 4.5 a 35 metros.

El Eucalipto más alto mide 35 metros.

El Eucalipto más pequeño mide 4.5 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 20.5 y 26 metros.

Ninguna otra especie tiene estas alturas en este porcentaje.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 20.5 metros y el 25% restante es mayor a 26 metros.

Se observaron 4 alturas extremas (poco usuales según la distribución de alturas dada) estos son 35, 4.5, 6 y 11 metros.

Ficus :

El rango de las alturas observadas es de 2 a 30 metros.

El Ficus más alto mide 30 metros.

El Ficus más pequeño mide 2 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 5.5 y 12.5 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 5.5 metros y el 25% restante es mayor a 12.5 metros.

Se observó 1 altura extrema (poco usual según la distribución de alturas dada), esta es de 30 metros.

Fresno :

El rango de las alturas observadas es de 2 a 25 metros.

El Ficus más alto mide 25 metros.

El Ficus más pequeño mide 2 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 9 y 16 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 9 metros y el 25% restante es mayor a 16 metros.

No hay gran dispersión en las alturas observadas (no se observaron alturas extremas).

Jacarandá :

El rango de las alturas observadas es de 3 a 25 metros.

El Ficus más alto mide 25 metros.

El Ficus más pequeño mide 3 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 8 y 16 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 8 metros y el 25% restante es mayor a 16 metros.

No hay gran dispersión en las alturas observadas (no se observaron alturas extremas).

Palo borracho :

El rango de las alturas observadas es de 2 a 25 metros.

El Ficus más alto mide 25 metros.

El Ficus más pequeño mide 2 metros.

El 50% de las alturas observadas en esta especie están entre 11 y 15 metros.

Ninguna otra especie tiene un rango de alturas más acotado en este porcentaje, le sigue el Eucalipto con un rango de 5.5 metros.

Del 50% restante, un 25% de las alturas observadas en esta especie es menor igual a 11 metros y el 25% restante es mayor a 15 metros.

Se observó 1 altura extrema (poco usual según la distribución de alturas dada), esta es de 25 metros.

Interpretación

Observando el rango de las alturas por especie, el Eucalipto es aquella con el rango más amplio (30.5 metros), el Ceibo y la Casuarina son aquellas con el rango más acotado (17.5 y 17 metros respectivamente), el Fresno, Jacarandá y Palo borracho tienen prácticamente el mismo rango (23-22-23 metros respectivamente) y la Acacia, el Álamo y el Ficus comparten la misma propiedad que los 3 anteriores (25-26-28 metros respectivamente).

De los árboles observados, el más alto corresponde al Eucalipto (35 metros) aunque este es una altura poco común según los eucaliptos observados. El más pequeño corresponde a la Acacia (1 metro), si bien no es de las alturas más observadas en esta especie, esta no es poco común según las Acacias observadas.

Del intervalo de las alturas que determinan el 50% central según la especie, el Eucalipto es la que posee mayores alturas (de 20.5 a 26 metros), con un 25% de estas entre 20.5 y 22 metros. Si bien no hay una especie en particular que tenga el menor intervalo, la Acacia, el Ceibo y el Ficus son los que presentaron los menores (el 25% de estas alturas entre 4-7 metros, 6-8 metros y 5.5-7 metros respectivamente). Se observa que las especies Fresno, Jacarandá y Palo borracho poseen un intervalo similar (9-16 metros, 8-16 metros y 11-15 metros respectivamente) y se lee la característica de que las tres tienen en este intervalo una distribución de alturas simétrica. De las restantes (Álamo y Casuarina), se puede observar que tienen un intervalo similar (10-18, 11.5-19 metros respectivamente) pero difieren en dónde se presentó la mediana respecto a la caja, la primera presenta una tendiendo al primer cuartil mientras que la segunda al tercer cuartil. El Eucalipto y el Palo borracho son las especies que tienen este intervalo más acotado.

Diámetro según especie

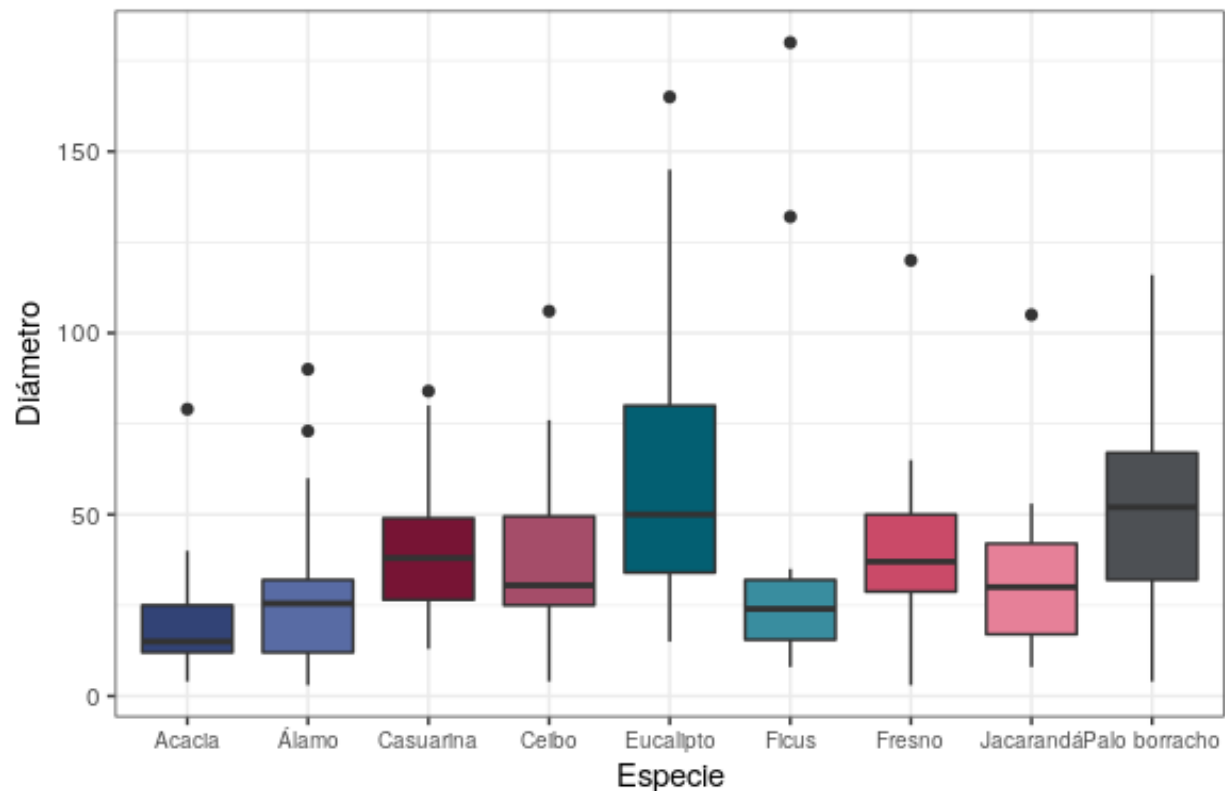


Figura 12: Diámetro de árboles según especie

Interpretación

Del intervalo de los diámetros que conforman el 50 % central según la especie, la Acacia, el Álamo y el Ficus tienen el más pequeño y son similares, pero la diferencia entre estos es la mediana, en el Ficus se presentó prácticamente en el medio de la caja, mientras que en la Acacia se presentó muy cercano al primer cuartil y en el Álamo tendiendo hacia el tercer cuartil. Los intervalos de las tres especies anteriores varían entre 10 y 30 cm. A este grupo de especies les sigue el Jacarandá con un intervalo aproximado entre 15 y 40 cm, con su mediana en el centro de la caja. Posteriormente se encuentran la Casuarina, el Ceibo y el Fresno con intervalos muy similares entre 26 y 50 cm, la primera de estas presenta una mediana en el centro de la caja mientras que los restantes tendiendo hacia el primer cuartil (siendo la del ceibo la más cercana). Como último grupo encontramos al Eucalipto y al Palo borracho los cuales poseen el mayor intervalo, este es entre 35 y 80 cm, el primero presenta

una mediana tendiendo al primer cuartil y el segundo hacia el tercer cuartil (aunque el Eucalipto es el que presentó mayores diámetros).

Todas las especies presentaron valores extremos (poco usuales) excepto el palo borracho, de estos el Ficus presentó el mayor de los diámetros (170cm aproximadamente, un diámetro muy poco usual de acuerdo a la especie). Se aconseja verificar si el diámetro del ficus no fue un error de medición/tipeo.

Conclusiones

1. El 80% de los árboles tiene una inclinación nula.
2. Todos los árboles tienen al menos 1 brote joven crecido durante el último año.
3. El Eucalipto, Fresno, Jacarandá y Palo borracho son las especies que generarían más sombra de acuerdo a las alturas y los diámetros observados.
4. La mayoría de las especies observadas son exóticas.
5. El 75% de los árboles observados mide entre 5 y 20 metros.