INFORME PROYECTO FINAL PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

PunkerGhoul

**RESUMEN:** *En este informe, se dará la investigación estadística y probabilística de un Dataset, haciendo uso del lenguaje de programación R en la herramienta RStudio para analizar los datos recopilados implementando la estadística descriptiva. Al tiempo que es importante recalcar el interés desde la ingeniería en realizar el análisis de este tipo de datos de carácter social ya que mediante el análisis de estos datos se puede dar una mejor organización con mejor rendimiento en la generación de recursos para la educación de la humanidad y en la práctica de herramientas usadas con tal que se aumente la cantidad de ingenieros en sistemas u otras áreas que también se vean involucradas en los estudios vistos.*

**PALABRAS CLAVE**: Análisis, estadística, programación, tecnología.

# INTRODUCCIÓN

Para comenzar hay que contextualizar sobre el Dataset, caya descripción es acerca la “Información de estudiantes y aspirantes. La ruta de aprendizaje 1 va dirigida a estudiantes de grados 9, 10 y 11 de colegios oficiales del país. Los estudiantes podrán escoger entre fundamentos de programación e industrias creativas digitales. La ruta de aprendizaje 2 va dirigida a los colombianos que se encuentren interesados en desarrollar en desarrollar habilidades en programación. Cuenta con un ciclo básico (programación básica, fundamentos de programación y desarrollo de software); y ciclo de profundización (desarrollo de aplicaciones web y desarrollo de aplicaciones móviles).” [2] con lo cual se quiere mantener un registro acerca las personas que se inscribieron en el programa MINTIC durante el año 2020 que están determinadas a empezar o seguir aprendiendo acerca la Tecnología, la Información y la Comunicación, esto reduciendo el alcance según a las ubicaciones de las personas jóvenes entre los 14 y 28 años que pertenezcan a un estrato medio o bajo. Esto con el propósito de representar el análisis estadístico y gráfico de los datos recopilados tal que en un futuro se pueda implementar un programa orientado a estas personas con un mejor apoyo de recursos tal que se disminuya la tasa de desertores.

# PREPARACIÓN

Primero que todo, hay que descargar e importar los datos en la plataforma de desarrollo del lenguaje R.

(1)

Se verifica que se hayan importado las columnas con el siguiente comando.

(2)

El cual da como resultado los nombres de las columnas que contienen sus respectivos datos del Dataset importado.

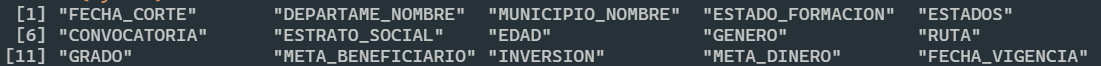


Figura 1. Resultado columnas de base de datos.

Entonces al revisar los datos que contienen las columnas, se determina el proceso a seguir para filtrar los datos requeridos.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 2. Resultado columnas de base de datos.

Esto se logra haciendo uso del siguiente comando con el que se filtran los datos según lo requerido.

(3)

De estos datos se es requerido ciertos conjuntos de datos, los cuales son la edad, el estrato, y la ubicación, la cual se divide en departamento y municipio. Los cuales pueden ser almacenados en constantes especificadas con el siguiente código.

(4)

También hay que importar una librería con la cual se realizarán algunos análisis estadísticos, esto a través del siguiente código.

(5)

Al tiempo que también es necesario crear ciertas funciones que serán utilizadas más adelante con el mismo propósito, es decir para las medidas de tendencia central, las medidas de variación y la estadística descriptiva.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 3. Función de suma.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 4. Función de moda.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 5. Función de normalización.

Un conjunto de letras blancas en un fondo blanco

Descripción generada automáticamente con confianza media

Figura 6. Función que normaliza un vector según la distribución normal.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 7. Función de media geométrica.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 8. Función de media ponderada.

Imagen que contiene medidor, reloj

Descripción generada automáticamente

Figura 9. Función de media armónica.

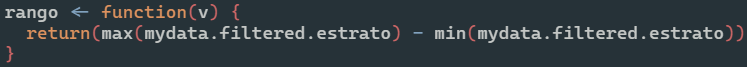


Figura 10. Función de rango.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 11. Función de estadística descriptiva.

# DESARROLLO

Para dar inicio con el análisis de los datos, se usó el siguiente código con el cual respectivamente a la edad y los estratos de los aspirantes MINTIC 2022 se pudo obtener el mínimo, el primer cuartil, la mediana, el promedio, el tercer cuartil y el máximo, así como también se implementó el código que permita obtener un diagrama que resuma las características principales de los datos como posición, dispersión, asimetría, entre otros, tal que permita identificar la presencia de valores atípicos.

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 12. Bloque de código que resume datos.

Este código da como resultado en orden, los siguientes datos.



Figura 13. Resultado de la función summary aplicada en la edad.

Gráfico, Gráfico de cajas y bigotes

Descripción generada automáticamente

Figura 14. Diagrama de cajas de la edad.



Figura 15. Resultado de la función summary aplicada en el estrato.

7

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Figura 16. Diagrama de cajas del estrato.

Según los resultados se puede seguir con un análisis más específico en cada conjunto de datos.

# CONJUNTOS DE DATOS

En esta sección se describirá cada conjunto de datos mediante un análisis estadístico en el que se encontrarán resultados en datos, gráficas, tablas y diagramas.

## EDAD

Para la edad, según los datos filtrados, se podrá obtener una mejor visión de la situación presente según el objetivo.

### CALCULO PORCENTUAL

Se usa el siguiente bloque de código para reunir los valores del conjunto de datos e inicializar el porcentaje que acumulará cada dato.



Figura 17. Acumulador de porcentaje y tabla del conjunto de datos.

Este bloque de código almacena cada cantidad de tipo de datos que contenga el conjunto de datos de edad, tal como se puede ver a continuación.

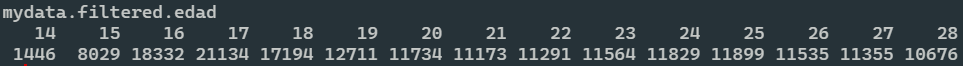


Figura 18. Cantidad de cada tipo de dato que contiene el conjunto.

Posteriormente se almacenan los porcentajes correspondientes haciendo uso del siguiente código.



Figura 19. Bloque de código que añade los porcentajes en el acumulador.

El acumulador toma la siguiente forma.



Figura 20. Porcentajes acumulados.

A continuación se establecen las etiquetas que aparecerán en los diagramas en los cuales se podrán apreciar los datos correspondientes.

(6)

Es entonces que se usa el siguiente código con el propósito de representar los datos mediante un diagrama circular.

(7)

Este código permite graficar de la siguiente forma.

Gráfico, Gráfico circular, Gráfico radial

Descripción generada automáticamente

Figura 21. Diagrama circular de edades con su respectivo porcentaje.

De estos datos se puede evidenciar que aquellos aspirantes con más presencia entre los jóvenes pertenecen a aquellos con una edad de 17 años. Esto se puede observar con mayor facilidad desde un diagrama de barras.

(8)

Este código permite graficar de la siguiente forma.

Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente

Figura 22. Diagrama de barras de edades.

De estos datos también es posible sacar el diagrama de tallo y hojas que representa la distribución entre los datos, haciendo uso del siguiente código.

(9)

Del cual resulta la siguiente tabla.

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 23. Diagrama de tallo y hojas.

De este conjunto de datos se realiza el respectivo análisis estadístico haciendo uso del conjunto de las funciones dadas acumuladas en la función que será usada de la siguiente forma.

(10)

El resultado de este código es mostrado de la siguiente forma.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 24. Resultados de análisis estadístico de edad.

Además es posible sacar la normalización de este conjunto de datos, la cual es dada entre el mínimo y el máximo, esto haciendo uso del siguiente código.



Figura 25. Bloque de código de normalización de datos de edad entre mínimo y máximo.

Este bloque de código da como resultado lo siguiente.

Imagen que contiene ventana, tabla, verde, gente

Descripción generada automáticamente

Figura 26. Parte de resultados de normalización de edad entre máximo y mínimo.

De la misma manera también es posible la normalización con distribución normal con el siguiente código.



Figura 27. Bloque de código de normalización de datos de edad con distribución normal.

Este bloque de código da como resultado lo siguiente.

Imagen en blanco y negro

Descripción generada automáticamente con confianza media

Figura 28. Parte de resultados de normalización de edad con distribución normal.

### TABLA DE FRECUENCIAS

Para reunir los datos tal que se pueda dar como resultado la tabla de frecuencia del conjunto de datos de edad, se almacenan datos como los que se verán a continuación en los códigos. Empezando por las frecuencias relativas se utiliza el siguiente código.

(11)

Este da como resultado una tabla que almacena dichos datos, tal y como se ve a continuación.

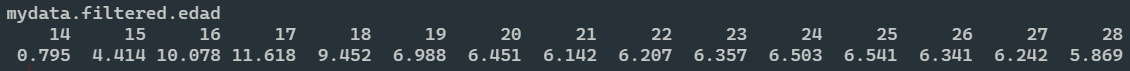


Figura 29. Tabla de frecuencias relativas de edad.

Del mismo modo se obtiene la tabla de frecuencias absolutas acumuladas con el siguiente comando.

(12)

El cual da como resultado la siguiente tabla.



Figura 30. Tabla de frecuencias absolutas acumuladas de edad.

De estos datos es posible sacar la frecuencia relativa acumulada con el siguiente código.

(13)

El cual da como resultado la siguiente tabla.



Figura 31. Tabla de frecuencias relativas acumuladas de edad.

Uniendo dichos resultados se arma la tabla de frecuencias, la cual es dada con el siguiente bloque de código.

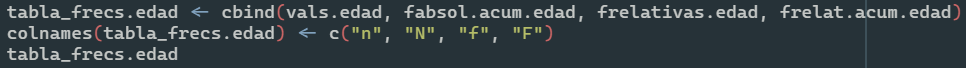


Figura 32. Bloque de código que permite construir la tabla de frecuencias de edad.

Este bloque de código da como resultado la siguiente tabla.

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 33. Tabla de frecuencias de edad.

### TABLA DE DATOS AGRUPADOS

Para reunir los datos tal que se pueda dar como resultado la tabla de datos agrupados del conjunto de datos de edad, se almacenan datos como los que se verán a continuación en los códigos. Empezando por la cantidad de datos presentes en el conjunto, para esto se utiliza el siguiente código.

(14)

Este código da como resultado lo siguiente.



Figura 34. Cantidad de datos en el conjunto de edad.

Con este dato se calcula la clase con la cual se darán a continuación los siguientes procesos, esto haciendo uso del siguiente código.

(15)

Dicho código da como resultado lo siguiente.



Figura 35. Resultado de clases para edad.

Con lo dado es posible calcular el histograma con el siguiente código.

(16)

Código que da como resultado lo siguiente.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 36. Histograma de edad.

Este permite obtener las marcas de clase haciendo uso del siguiente código.

(17)

Código el cual almacena el siguiente resultado.



Figura 37. Marcas de clase de edad.

El histograma también permite obtener las frecuencias absolutas, esto con el siguiente código.

(18)

Este da como resultado la siguiente tabla.



Figura 38. Tabla de frecuencias absolutas de edad.

Del mismo modo este también permite obtener las frecuencias relativas, esto con el siguiente código.

(19)

Este código resulta en la siguiente tabla.



Figura 39. Tabla de frecuencias relativas de edad.

Continuando con las frecuencias acumuladas absolutas que se calculan con el siguiente código.

(20)

El cual da como resultado la siguiente tabla.



Figura 40. Tabla de frecuencias absolutas acumuladas de edad.

Del mismo modo se calculan las frecuencias relativas acumuladas con el siguiente código.

(21)

Este da como resultado la siguiente tabla.



Figura 41. Tabla de frecuencias relativas acumuladas de edad.

Haciendo uso de estos datos se forma la tabla deseada con el siguiente bloque de código.

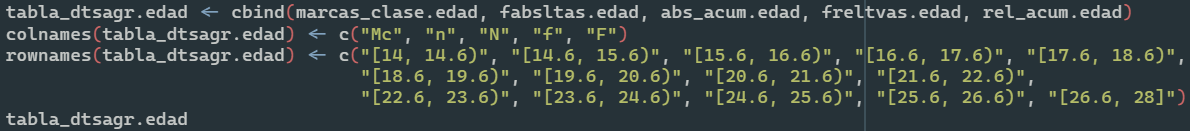


Figura 42. Bloque de código que construye la tabla de datos agrupados de edad.

Dicho bloque de código da como resultado la siguiente tabla.

Calendario

Descripción generada automáticamente

Figura 43. Tabla de datos agrupados del conjunto de edad.

De estos datos también es posible graficar en un diagrama de barras el histograma de edades haciendo uso del siguiente código.

(22)

Del mismo resulta en el siguiente diagrama de barras.

Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente

Figura 44. Diagrama de barras del histograma de las edades.

Luego se realiza el siguiente código con tal de obtener la sumatoria correspondiente.

(23)

El cual da el siguiente resultado.



Figura 45. Resultado de la sumatoria.

Adicionalmente se puede comparar según Sturges haciendo uso del siguiente código.

(24)

El cual da como resultado el mismo histograma dado anteriormente, lo cual comprueba lo previamente hecho.

## ESTRATO

Para el estrato, según los datos filtrados, se podrá obtener una mejor visión de la situación presente según el objetivo.

### CALCULO PORCENTUAL

Se usa el siguiente bloque de código para reunir los valores del conjunto de datos e inicializar el porcentaje que acumulará cada dato.



Figura 46. Acumulador de porcentaje y tabla del conjunto de datos.

Este bloque de código almacena cada cantidad de tipo de datos que contenga el conjunto de datos de estratos, tal como se puede ver a continuación.

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza media

Figura 47. Cantidad de cada tipo de dato que contiene el conjunto.

Posteriormente se almacenan los porcentajes correspondientes haciendo uso del siguiente código.

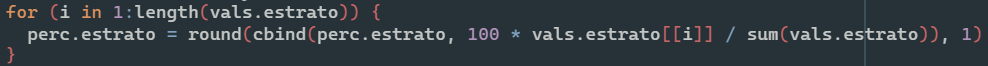


Figura 48. Bloque de código que añade los porcentajes en el acumulador.

El acumulador toma la siguiente forma.



Figura 49. Porcentajes acumulados.

A continuación se establecen las etiquetas que aparecerán en los diagramas en los cuales se podrán apreciar los datos correspondientes.

(25)

Es entonces que se usa el siguiente código con el propósito de representar los datos mediante un diagrama circular.

(26)

Este código permite graficar de la siguiente forma.

Gráfico, Gráfico circular

Descripción generada automáticamente

Figura 50. Diagrama circular de estratos con su respectivo porcentaje.

De estos datos se puede evidenciar que aquellos aspirantes con más presencia entre los jóvenes pertenecen a aquellos que se encuentran en un estrato 2. Esto se puede observar con también desde un diagrama de barras.

(27)

Este código permite graficar de la siguiente forma.

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente

Figura 51. Diagrama de barras de estratos.

De estos datos también es posible sacar el diagrama de tallo y hojas que representa la distribución entre los datos, haciendo uso del siguiente código.

(28)

Del cual resulta la siguiente tabla.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 52. Diagrama de tallo y hojas.

De este conjunto de datos se realiza el respectivo análisis estadístico haciendo uso del conjunto de las funciones dadas acumuladas en la función que será usada de la siguiente forma.

(29)

El resultado de este código es mostrado de la siguiente forma.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 53. Resultados de análisis estadístico de estrato.

Además es posible sacar la normalización de este conjunto de datos, la cual es dada entre el mínimo y el máximo, esto haciendo uso del siguiente código.



Figura 54. Bloque de código de normalización de datos de estrato entre mínimo y máximo.

Este bloque de código da como resultado lo siguiente.

Imagen que contiene grande, computadora, gente, hombre

Descripción generada automáticamente

Figura 55. Parte de resultados de normalización de estrato entre máximo y mínimo.

De la misma manera también es posible la normalización con distribución normal con el siguiente código.



Figura 56. Bloque de código de normalización de datos de estrato con distribución normal.

Este bloque de código da como resultado lo siguiente.

Imagen en blanco y negro

Descripción generada automáticamente con confianza media

Figura 57. Parte de resultados de normalización de estrato con distribución normal.

### TABLA DE FRECUENCIAS

Para reunir los datos tal que se pueda dar como resultado la tabla de frecuencia del conjunto de datos de estrato, se almacenan datos como los que se verán a continuación en los códigos. Empezando por las frecuencias relativas se utiliza el siguiente código.

(30)

Este da como resultado una tabla que almacena dichos datos, tal y como se ve a continuación.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 58. Tabla de frecuencias relativas de estrato.

Del mismo modo se obtiene la tabla de frecuencias absolutas acumuladas con el siguiente comando.

(31)

El cual da como resultado la siguiente tabla.



Figura 59. Tabla de frecuencias absolutas acumuladas de estrato.

De estos datos es posible sacar la frecuencia relativa acumulada con el siguiente código.

(32)

El cual da como resultado la siguiente tabla.



Figura 60. Tabla de frecuencias relativas acumuladas de estrato.

Uniendo dichos resultados se arma la tabla de frecuencias, la cual es dada con el siguiente bloque de código.

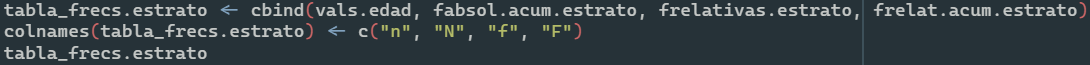


Figura 61. Bloque de código que permite construir la tabla de frecuencias de estrato.

Este bloque de código da como resultado la siguiente tabla.

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 62. Tabla de frecuencias de estrato.

### TABLA DE DATOS AGRUPADOS

Para reunir los datos tal que se pueda dar como resultado la tabla de datos agrupados del conjunto de datos de estrato, se almacenan datos como los que se verán a continuación en los códigos. Empezando por la cantidad de datos presentes en el conjunto, para esto se utiliza el siguiente código.

(33)

Este código da como resultado lo siguiente.



Figura 63. Cantidad de datos en el conjunto de estrato.

Con este dato se calcula la clase con la cual se darán a continuación los siguientes procesos, esto haciendo uso del siguiente código.

(34)

Dicho código da como resultado lo siguiente.



Figura 64. Resultado de clases para estrato.

Con lo dado es posible calcular el histograma con el siguiente código.

(35)

Código que da como resultado lo siguiente.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 65. Histograma de estrato.

Este permite obtener las marcas de clase haciendo uso del siguiente código.

(36)

Código el cual almacena el siguiente resultado.



Figura 66. Marcas de clase de estrato.

El histograma también permite obtener las frecuencias absolutas, esto con el siguiente código.

(37)

Este da como resultado la siguiente tabla.



Figura 67. Tabla de frecuencias absolutas de estrato.

Del mismo modo este también permite obtener las frecuencias relativas, esto con el siguiente código.

(38)

Este código resulta en la siguiente tabla.



Figura 68. Tabla de frecuencias relativas de estrato.

Continuando con las frecuencias acumuladas absolutas que se calculan con el siguiente código.

(39)

El cual da como resultado la siguiente tabla.



Figura 69. Tabla de frecuencias absolutas acumuladas de estrato.

Del mismo modo se calculan las frecuencias relativas acumuladas con el siguiente código.

(40)

Este da como resultado la siguiente tabla.



Figura 70. Tabla de frecuencias relativas acumuladas de estrato.

Haciendo uso de estos datos se forma la tabla deseada con el siguiente bloque de código.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 71. Bloque de código que construye la tabla de datos agrupados de estrato.

Dicho bloque de código da como resultado la siguiente tabla.

Imagen que contiene Tabla

Descripción generada automáticamente

Figura 72. Tabla de datos agrupados del conjunto de estrato.

De estos datos también es posible graficar en un diagrama de barras el histograma de estratos haciendo uso del siguiente código.

(41)

Del mismo resulta en el siguiente diagrama de barras.

Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente

Figura 73. Diagrama de barras del histograma de los estratos.

Luego se realiza el siguiente código con tal de obtener la sumatoria correspondiente.

(42)

El cual da el siguiente resultado.



Figura 74. Resultado de la sumatoria.

Adicionalmente se puede comparar según Sturges haciendo uso del siguiente código.

(43)

El cual da como resultado el mismo histograma dado anteriormente, lo cual comprueba lo previamente hecho.

## UBICACIÓN

Para la ubicación, según los datos filtrados, se podrá obtener una mejor visión de la situación presente según el objetivo, estos siendo interpretados tal que sea posible analizarlos así sus valores sean cualitativos.

### CALCULO PORCENTUAL

Se usa el siguiente bloque de código para reunir los valores del conjunto de datos e inicializar el porcentaje que acumulará cada dato.



Figura 75. Acumulador de porcentaje y tabla del conjunto de datos.

Este bloque de código almacena cada cantidad de tipo de datos que contenga el conjunto de datos de ubicaciones, tal como se puede ver a continuación.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 76. Cantidad de cada tipo de dato que contiene el conjunto.

Posteriormente se almacenan los porcentajes correspondientes haciendo uso del siguiente código.



Figura 77. Bloque de código que añade los porcentajes en el acumulador.

El acumulador toma la siguiente forma.

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamente con confianza media

Figura 78. Parte de porcentajes acumulados.

A continuación se establecen las etiquetas que aparecerán en los diagramas en los cuales se podrán apreciar los datos correspondientes.

(44)

Es entonces que se usa el siguiente código con el propósito de representar los datos mediante un diagrama circular.

(45)

Este diagrama se verá de la siguiente forma.

Gráfico circular

Descripción generada automáticamente

Figura 79. Diagrama circular de ubicaciones específicas con su respectivo porcentaje.

Como se puede ver en la figura 79, la inmensa cantidad de variación entre ubicaciones es tan alta que las etiquetas del diagrama se superponen, por esta razón también se grafica en un diagrama de barras con el siguiente código.

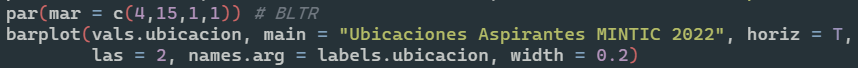


Figura 80. Bloque de código personalizado para construir diagrama de barras.

Este código permitirá graficar de forma que no se ofuscan demasiados datos.

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Figura 81. Diagrama de barras de ubicaciones específicas.

Sin embargo, como se observa en la figura 81 se sigue ocultando información, por cómo se observa que hay cantidades muy pequeñas porcentuales de ubicaciones. Tal que tomando desde el diagrama circular podemos decir que la ubicación con mayor porcentaje de población que cumple con los requerimientos se encuentra en Bogotá D.C, Bogotá con un 27,7%.

Por esta razón se decidió generalizar las ubicaciones, esto basándose en limitar el alcance al departamento.

Esto se puede lograr implementando el siguiente código en el que se retoma lo previo pero se cambia el conjunto de datos.

Empezando con este bloque de código.



Figura 82. Acumulador de porcentaje y tabla del conjunto de datos.

Este bloque de código almacena cada cantidad de tipo de datos que contenga el conjunto de datos de ubicaciones, tal como se puede ver a continuación.

Texto

Descripción generada automáticamente

Figura 82. Cantidad de cada tipo de dato que contiene el conjunto.

Posteriormente se almacenan los porcentajes correspondientes haciendo uso del siguiente código.



Figura 83. Bloque de código que añade los porcentajes en el acumulador.

El acumulador toma la siguiente forma.

Imagen en blanco y negro

Descripción generada automáticamente con confianza media

Figura 84. Parte de porcentajes acumulados.

A continuación se establecen las etiquetas que aparecerán en los diagramas en los cuales se podrán apreciar los datos correspondientes.

(46)

Es entonces que se usa el siguiente código con el propósito de representar los datos mediante un diagrama circular.

(47)

Este código permite graficar de la siguiente forma.

Gráfico, Gráfico circular, Gráfico radial

Descripción generada automáticamente

Figura 85. Diagrama circular de ubicaciones generales con su respectivo porcentaje.

Como se puede ver en la figura 85, la inmensa cantidad de variación entre ubicaciones específicas se ha vuelto general y aun es tan alta que algunas etiquetas del diagrama siguen superponiéndose, aunque es más legible, por esta razón también se grafica en un diagrama de barras con el siguiente código.

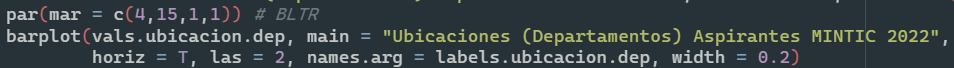


Figura 86. Bloque de código personalizado para construir diagrama de barras.

Este código permitirá graficar de forma que no se ofuscan demasiados datos.

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Figura 87. Diagrama de barras de ubicaciones generales.

Tal como se ve en la figura 87, el registro de ubicaciones se entiende con mayor facilidad, así como se puede ver que hay datos tan pequeños que son redondeados a 0, a la vez que existen algunos tan grandes que salen de la gráfica.

# CONCLUSIÓN

Para terminar, se puede decir que con los datos analizados las personas jóvenes de entre 14 a 28 años que pertenecen a los estratos medios o bajos se ubican en su mayoría en Bogotá D.C., en la cual el estrato más común es el 2 y la edad de quienes más ingresan al programa son chicos y chicas de 17 años. Con esto se puede confirmar que quienes más buscan tener puertas abiertas para el conocimiento, sobre todo en esta época de tecnología, son aquellos jóvenes que pasaran a su mayoría de edad y su estrato los mantiene limitados tal que tengan que aprovechar cualquier oportunidad para asegurar su futuro. Así como también vale la pena resaltar la facilidad y manejabilidad de los datos haciendo uso del lenguaje de programación R y su entorno de desarrollo integrado RStudio, que con ayuda de los plugins necesarios se llevó a cabo el proyecto con mejor rendimiento y efectividad.

# REFERENCIAS

[1] Ministerio de Tecnologías de La Información y Las Comunicaciones, “Misión TIC 2020 100 mil programadores”, Misión TIC 2020 100 mil programadores. 15-ene-2021.

Adaptado por:

PunkerGhoul, para el curso de Probabilidad y Estadística.

2021