

Evaluación Parcial - ANÁLISIS EXPLORATORIO DE UN CONJUNTO DE DATOS EN R/RSTUDIO



**Universidad Peruana de
Ciencias Aplicadas (UPC)**

Administración de la Información

Prof. : **Patricia Reyes Silva**

Alumnos:

*** Carhuancho Bazan, Alessandro David · U201913933**

*** Nuñez Lazo, Sergio Antonio · U201910357**

*** Cruz Mamani, Jack Yefri · U201912400**

Ciencias de la Computación

2021-01

Contenidos

1. [Objetivos](#)
2. [Caso de análisis.](#)
 - 2.1. [Origen de los datos](#)
 - 2.2. [Casos de uso aplicables](#)
 - 2.3. [Preguntas específicas para este dataset](#)
3. [Conjunto de datos \(*Dataset*\).](#)
 - 3.1. [Descripción de la estructura de datos](#)
 - 3.2. [Resumen de la estructura de datos](#)
 - 3.3. [¿Los datos contienen ceros o elementos vacíos? ¿Cómo gestionarías cada uno de estos casos?](#)
 - 3.4. [Identificación y tratamiento de valores extremos \(*Outliers*\).](#)
4. [Análisis de datos exploratorios.](#)
5. [Conclusiones preliminares](#)
6. [Referencias](#)

1. Objetivo

Realizar un análisis exploratorio de un conjunto de datos, creando visualizaciones, preparando los datos y obteniendo inferencias básicas utilizando R/RStudio como herramienta de software.

2. Caso de análisis (*Dataset*)

2.1. Origen de los datos

El dataset analizado en el presente trabajo es una versión modificada de un dataset obtenido desde los repositorios de [Kaggle](#), el cual ya había pasado por el proceso de limpieza de datos, que fue realizado por Thomas Mock y Antoine Bichat para los repositorios de Tidy Tuesday en GitHub, un proyecto semanal enfocado en el análisis de datos usando el lenguaje de programación R. El commit fue realizado el 11 de Febrero del 2020.

El dataset original proviene del artículo [Hotel Booking Demand Datasets](#). Según el artículo, el dataset fue extraído de las bases de datos Property Management System SQL de los dos hoteles examinados. Dichos hoteles se ubican en Portugal, precisamente en el Resort de Algarve, y en la Ciudad de Lisboa.

El artículo está disponible en los repositorios de Science Direct desde el 29 de noviembre del 2018. En el mes de Febrero del año 2019, el artículo fue publicado en el volumen 22 de la revista Data in Brief. Los autores son Nuno Antonio^{a, b}, Ana Almeida^{a, c, d}, y Luis Nunes^{a, b, d}, quienes realizaron estudios en las siguientes instituciones de Portugal:

- a. Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa
- b. Instituto de Telecomunicações, Lisboa
- c. CISUC, Coimbra
- d. ISTAR-IUL, Lisboa

2.2. Casos de uso aplicables

La utilidad del dato es innegable, sin embargo, la importancia de este dataset en particular se refleja en los siguientes campos:

- Análisis descriptivo para el entendimiento de patrones, tendencias y anomalías en la data.
- Investigación para la predicción de cancelación de una reserva y satisfacción del cliente, dicha información beneficia a los hoteles.
- Benchmarking de algoritmos de clasificación y segmentación, el cual beneficia a los investigadores y educadores de machine learning.
- Entrenamiento de modelos de data mining y estadística para beneficio de los educadores.

2.3. Preguntas específicas para este dataset

- a. ¿Cuántas reservas se realizan por tipo de hotel? o ¿Qué tipo de hotel prefiere la gente?
- b. ¿Está aumentando la demanda con el tiempo?
- c. ¿Cuándo se producen las temporadas de reservas: alta, media y baja?
- d. ¿Cuándo es menor la demanda de reservas?
- e. ¿Cuántas reservas incluyen niños y/o bebés?

- f. ¿Es importante contar con espacios de estacionamiento?
- g. ¿En qué meses del año se producen más cancelaciones de reservas?

3. Conjunto de datos (*Dataset*)

3.1. Descripción de la estructura de datos

Para la descripción de la estructura de datos se utilizaron los siguientes comandos:

1. Para leer el conjunto de datos del archivo .csv usamos la instrucción **read.csv()**.

```
data = read.csv("../data/hotel_bookings_miss.csv", sep=";")
```

NOTA: En caso tengamos el archivo en formato .xlsx podemos usar la instrucción **read.xlsx()**, la cual viene incluida en el paquete **openxlsx**

```
#install.packages("openxlsx") #Si no lo tienes instalado
library(openxlsx) #Para activar el uso de la libreria
data = read.xlsx("../data/hotel_bookings_miss.xlsx")
```

OUTPUT:

R	Global Environment
Data	
data	119390 obs. of 32 variables

#Se puede observar que presenta 119390 observaciones y 32 variables.

2. Usamos la instrucción **head()** para obtener las seis primeras observaciones.

```
head(data)
```

OUTPUT:

```
> head(data)
  hotel is_canceled lead_time arrival_date_year arrival_date_month arrival_date_week_number arrival_date_day_of_month stays_in_weekend_nights stays_in_week_nights adults children babies meal
1 Resort Hotel 0 342 2015 July 27 1 0 0 2 0 0 88
2 Resort Hotel 0 737 2015 July 27 1 0 0 2 0 0 88
3 Resort Hotel 0 7 2015 July 27 1 0 0 1 1 0 0 88
4 Resort Hotel 0 13 2015 July 27 1 0 0 1 1 0 0 88
5 Resort Hotel 0 14 2015 July 27 1 0 0 2 2 0 0 88
6 Resort Hotel 0 14 2015 July 27 1 0 0 2 2 0 0 88
  country market_segment distribution_channel is_repeated_guest previous_cancellations previous_bookings_not_canceled reserved_room_type assigned_room_type booking_changes deposit_type agent company
1 IRE Direct Direct 0 0 0 0 C C 3 No Deposit NULL NULL
2 IRE Direct Direct 0 0 0 0 C C 4 No Deposit NULL NULL
3 GBR Direct Direct 0 0 0 0 A C 0 No Deposit NULL NULL
4 GBR Corporate Corporate 0 0 0 0 A A 0 No Deposit 304 NULL
5 GBR Online TA TA/TO 0 0 0 0 A A 0 No Deposit 240 NULL
6 GBR Online TA TA/TO 0 0 0 0 A A 0 No Deposit 240 NULL
  days_in_waiting_list customer_type adr required_car_parking_spaces total_of_special_requests reservation_status reservation_status_date
1 0 Transient 0 0 0 Check-Out 2015-07-01
2 0 Transient 0 0 0 Check-Out 2015-07-01
3 0 Transient 75 0 0 Check-Out 2015-07-02
4 0 Transient 75 0 0 Check-Out 2015-07-02
5 0 Transient 98 0 1 Check-Out 2015-07-03
6 0 Transient 98 0 1 Check-Out 2015-07-03
```

3. Obtenemos los nombres de las columnas con la instrucción **names()**.

```
names(data)
```

OUTPUT:

```
> names(data)
[1] "hotel" "arrival_date_week_number" "is_canceled" "arrival_date_day_of_month" "lead_time" "stays_in_weekend_nights" "arrival_date_year" "arrival_date_month"
[6] "children" "babies" "meal" "country" "stays_in_week_nights" "adults" "market_segment"
[11] "distribution_channel" "is_repeated_guest" "previous_cancellations" "previous_bookings_not_canceled" "reserved_room_type"
[16] "assigned_room_type" "booking_changes" "customer_type" "adr" "required_car_parking_spaces" "total_of_special_requests"
[21] "reservation_status"
[26] "reservation_status_date"
```

4. Obtenemos el tipo de dato de cada variable y los valores que contiene con la instrucción **str()**.

```
str(data)
```

OUTPUT:

```
> str(data)
'data.frame': 119390 obs. of 32 variables:
 $ hotel : Factor w/ 2 levels "City Hotel","Resort Hotel": 2 2 2 2 2 2 2 2 2 ...
 $ is_canceled : int 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 ...
 $ lead_time : int 342 737 7 13 14 14 0 9 85 75 ...
 $ arrival_date_year : int 2015 2015 2015 2015 2015 2015 2015 2015 2015 ...
 $ arrival_date_month : Factor w/ 12 levels "April","August",...: 6 6 6 6 6 6 6 6 6 ...
 $ arrival_date_week_number : int 27 27 27 27 27 27 27 27 27 ...
 $ arrival_date_day_of_month : int 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
 $ stays_in_weekend_nights : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ stays_in_week_nights : int 0 0 1 1 2 2 2 2 3 ...
 $ adults : int 2 2 1 1 2 2 2 2 2 ...
 $ children : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ babies : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ meal : Factor w/ 5 levels "BB","FB","HB",...: 1 1 1 1 1 1 1 2 1 3 ...
 $ country : Factor w/ 178 levels "ABW","AGO","AIA",...: 137 137 60 60 60 60 137 137 137 ...
 $ market_segment : Factor w/ 8 levels "Aviation","Complementary",...: 4 4 4 3 7 7 4 4 7 6 ...
 $ distribution_channel : Factor w/ 5 levels "Corporate","Direct",...: 2 2 2 1 4 4 2 2 4 4 ...
 $ is_repeated_guest : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ previous_cancellations : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ previous_bookings_not_canceled : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ reserved_room_type : Factor w/ 10 levels "A","B","C","D",...: 3 3 1 1 1 1 1 3 3 1 4 ...
 $ assigned_room_type : Factor w/ 12 levels "A","B","C","D",...: 3 3 3 1 1 1 1 3 3 1 4 ...
 $ booking_changes : int 3 4 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ deposit_type : Factor w/ 3 levels "No Deposit","Non Refund",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
 $ agent : Factor w/ 334 levels "1","10","103",...: 334 334 334 157 103 103 334 156 103 40 ...
 $ company : Factor w/ 353 levels "10","100","101",...: 353 353 353 353 353 353 353 353 353 ...
 $ days_in_waiting_list : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ customer_type : Factor w/ 4 levels "Contract","Group",...: 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ...
 $ adr : num 0 0 75 75 98 ...
 $ required_car_parking_spaces : int 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ total_of_special_requests : int 0 0 0 0 1 1 0 1 0 ...
 $ reservation_status : Factor w/ 3 levels "Canceled","Check-Out",...: 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 ...
 $ reservation_status_date : Factor w/ 926 levels "2014-10-17","2014-11-18",...: 122 122 123 123 124 124 124 73 62 ...
```

5. Obtenemos un resumen de cada variable con la instrucción **summary()**. Esto nos devuelve, en caso de variables numéricas, los siguientes valores:

- el valor mínimo (Min)
- el primer cuartil (1st Qu)
- la mediana (Median)
- la media (Mean)
- el tercer cuartil (3rd Qu)
- el valor máximo (Max)

Por otro lado, para las variables de tipo String o categórica:

- tipo 1 : cantidad 1
- tipo 2 : cantidad 2
- tipo 3 : cantidad 3
- tipo n : cantidad n

```
summary(data)
```

OUTPUT:

```
> summary(data)
      hotel      is_canceled      lead_time      arrival_date_year      arrival_date_month      arrival_date_week_number      arrival_date_day_of_month      stays_in_weekend_nights      stays_in_week_nights
City Hotel :79330      Min. :0.0000      Min. : 0      Min. :2015      August :13877      Min. : 1.00      Min. : 1.0      Min. : 0.0000      Min. : 0.0
Resort Hotel:40060      1st Qu.:0.0000      1st Qu.:18      1st Qu.:2016      July    :12661      1st Qu.:16.00      1st Qu.: 8.0      1st Qu.: 0.0000      1st Qu.: 1.0
                        Median :0.0000      Median : 69      Median :2016      May     :11791      Median :28.00      Median :16.0      Median : 1.0000      Median : 2.0
                        Mean :10.3704      Mean :104      Mean :2016      October:11160      Mean :27.17      Mean :15.8      Mean : 0.9276      Mean : 2.5
                        3rd Qu.:1.0000      3rd Qu.:160      3rd Qu.:2017      April   :11089      3rd Qu.:38.00      3rd Qu.:23.0      3rd Qu.: 2.0000      3rd Qu.: 3.0
                        Max. :1.0000      Max. :1737      Max. :2017      June    :10939      Max. :53.00      Max. :31.0      Max. :19.0000      Max. :50.0
                        (Other):47873
adults      children      babies      meal      country      market_segment      distribution_channel      is_repeated_guest      previous_cancellations
Min. : 0.000      Min. : 0.0000      Min. : 0.000000      BB      :92330      PRT      :14590      Online TA :16477      Corporate: 6677      Min. :0.00000      Min. : 0.00000
1st Qu.: 2.000      1st Qu.: 0.0000      1st Qu.: 0.000000      FB      : 798      GBR      :12129      Offline TA/TO:24219      Direct :14645      1st Qu.:0.00000      1st Qu.: 0.00000
Median : 2.000      Median : 0.0000      Median : 0.000000      HB      :14463      FRA      :10415      Groups :13811      GDS : 193      Median :0.00000      Median : 0.00000
Mean : 1.856      Mean : 0.1039      Mean : 0.007949      SC      :10650      ESP      : 8568      Direct :12606      TA/TO :97870      Mean :0.03191      Mean : 0.08712
3rd Qu.: 2.000      3rd Qu.: 0.0000      3rd Qu.: 0.000000      Undefined:1169      DEU      : 7287      Corporate : 5295      Undefined: 5      3rd Qu.:0.00000      3rd Qu.: 0.00000
Max. :55.000      Max. :10.0000      Max. :10.000000      (Other):28635      ITA      : 3766      Complementary: 743      (Other): 239      Max. :1.00000      Max. :26.00000
NA's :14
previous_bookings_not_canceled      reserved_room_type      assigned_room_type      booking_changes      deposit_type      agent      company      days_in_waiting_list      customer_type
Min. : 0.0000      A :18594      A :74053      Min. : 0.0000      No Deposit:104641      9 :31961      NULL :111593      Min. : 0.000      Contract : 4076
1st Qu.: 0.0000      D :18201      D :25322      1st Qu.: 0.0000      Non Refund:14587      NULL :16340      40 : 927      1st Qu.: 0.000      Group : 577
Median : 0.0000      E : 6535      E : 7806      Median : 0.0000      Refundable: 162      240 :13922      223 : 784      Median : 0.000      Transient :89613
Mean : 0.1371      F : 2897      F : 3751      Mean : 0.2211      1 : 7191      67 : 267      Mean : 2.321      Transient-Party:25124
3rd Qu.: 0.0000      G : 2094      G : 2553      3rd Qu.: 0.0000      14 : 3640      45 : 250      3rd Qu.: 0.000
Max. :72.0000      B :1118      C : 3375      Max. :21.0000      7 : 3539      153 : 215      Max. :391.000
(Other):1551      (Other):3530      (Other):42797      (Other): 4354
adr      required_car_parking_spaces      total_of_special_requests      reservation_status      reservation_status_date
Min. : -6.38      Min. :0.00000      Min. :0.0000      Canceled :143027      2015-10-21: 1461
1st Qu.: 69.29      1st Qu.:0.00000      1st Qu.:0.0000      Check-out:75166      2015-07-06: 805
Median : 94.58      Median :0.00000      Median :0.0000      No-Show :1207      2016-11-25: 790
Mean :101.83      Mean :0.06252      Mean :0.5714      2015-01-01: 763
3rd Qu.:126.00      3rd Qu.:0.00000      3rd Qu.:1.0000      2016-01-18: 625
Max. :15400.00      Max. :18.00000      Max. :15.0000      2015-07-02: 469
(Other):114477
```

3.2. Resumen de la estructura de datos

El dataset presenta 119390 observaciones (40060 Resort Hotel + 79330 City Hotel) y 32 variables. Sus variables se muestran en la siguiente tabla:

#Item	Nombre	Tipo de dato	Descripción
1	hotel	Factor	El tipo de hotel (City, Resort)
2	is_canceled	Int	Si se ha cancelado (1), sino (0)
3	lead_time	Int	El tiempo entre la reserva y la llegada al hotel (días)
4	arrival_date_year	Int	Año de llegada al hotel
5	arrival_date_month	Int	Mes de llegada (12 categorías de "Enero" a "Diciembre")
6	arrival_data_week_number	Int	Número de semana de llegada al hotel
7	arrival_date_day_of_month	Int	Día del mes de la llegada al hotel
8	stays_in_weedend_nights	Int	Número de noches de fines de semanas reservados o presenciados ("Sábado o Domingo")
9	stays_in_week_nights	Int	Número de noches de semana reservados o presenciados ("Lunes" a "Viernes")
10	adults	Int	Número de adultos
11	children	Int	Número de niños
12	babies	Int	Número de bebés

#Item	Nombre	Tipo de dato	Descripción
13	meal	Factor	Tipo de comida reservada: - NA/"SC": Sin paquete de comida - "BB": Cama y desayuno - "HB": Half board, solo desayuno, no cena
14	country	Factor	País de origen (las categorías están representadas en el formato ISO 3155-3:2013)
15	market_segment	Factor	Segmento de mercado destinado - "TA: agencia de viajes - "TO": operaciones de tour
16	distribution_channel	Factor	Medio por el cual se realizó la reserva: - "TA": Travel agents - "TO": Tour operations
17	is_repeated_guest	Int	Si es usuario repetido (1), sino (0)
18	previous_cancellations	Int	Número de reservaciones canceladas anterior a la reserva
19	previous_bookings_not_canceled	Int	Número de reservaciones no canceladas anterior a la reserva
20	reserved_room_type	Factor	Código de tipo de habitación reservado
21	assigned_room_type	Factor	Código de tipo de habitación asignado (algunas veces no se le asigna la habitación reservada, ya sea por doble reserva o petición del usuario)
22	booking_changes	Int	Número de cambios hechos a la reserva desde la fecha de reserva hasta el check-in.
23	deposit_type	Factor	Si realizó deposito para garantizar la reserva: - " No Deposit": no se deposito - "Not refund": se depositó el valor total o mayor de la reserva - "Refundable": se depositó un valor menor al costo total
24	agent	Factor	El Id de la agencia de viajes el cual realizo la reserva
25	company	Factor	El Id de la compañía que realizó la reserva o responsable a quien se pagó la reserva.
26	days_in_waiting_list	Int	Número de días que la reserva estaba en lista antes de que fuera confirmada al cliente

#Item	Nombre	Tipo de dato	Descripción
27	customer_type	Factor	Tipo de reserva: - Contract: La reserva es asociado a un contrato o persona quien funciona como intermediario - Group: La reserva es asociada a un grupo - Transient: No es parte de grupo o del contrato, y no asociado a una reserva transitorio - Transient-party: Cuando ha sido asociado con al menos un transitorio.
28	adr	Num	Promedio de ventas diarias
29	requiered_car_parking_spaces	Int	Número de espacios de para estacionar el vehículo por el cliente
30	total_of_special_rerquest	Int	Número de pedidos especiales por el cliente (dos camas, piso mayor, etc.)
31	reservation_status	Factor	El último estado de la reservación: - Cancelled: Fue cancelado por el cliente - Check-out: Realizó el check-in, pero ya se fue. - No Show: El cliente no realizó check-in pero informó al hotel los motivos
32	reservation_status_date	Factor	Fecha en el cual el último Reservation_status fue establecido.

3.3. ¿Los datos contienen ceros o elementos vacíos? ¿Cómo gestionaría cada uno de estos casos?

Para la detección de valores NA, creamos una función que muestre solo solo valores NA de un dataframe.

Para hallar el total de NA's en el dataset usamos

```
print(paste("TOTAL DE NA's ", sum(is.na(data)), sep=" = "))
```

OUTPUT:

```
"TOTAL DE NA's  = 151"
```

```
funcion.NA <- function(x){
  sum = 0
  for(i in 1:ncol(x)){
    cntNA <- colSums(is.na(x[i]))
    if(cntNA > 0){
      cat("Hay", cntNA, "\tvalores NA en la columna ", colnames(x[i]), "\n")
    }
  }
}
```

```

    }
  }
}

```

OUTPUT:

```

Hay 21  valores NA en la columna  lead_time
Hay 6   valores NA en la columna  arrival_date_year
Hay 25  valores NA en la columna  arrival_date_week_number
Hay 7   valores NA en la columna  arrival_date_day_of_month
Hay 25  valores NA en la columna  stays_in_weekend_nights
Hay 12  valores NA en la columna  stays_in_week_nights
Hay 12  valores NA en la columna  adults
Hay 4   valores NA en la columna  children
Hay 32  valores NA en la columna  babies
Hay 7   valores NA en la columna  days_in_waiting_list

```

Para tratar los NA's, hemos decidido reemplazarlos con la media y la mediana del siguiente modo. Aquellos outliers que estén debajo del percentil cinco se reemplazarán con la media, mientras que, los que se encuentre por encima del percentil 95 se reemplazarán con la mediana.

```

# media para numérico
media.valor <- function (x){
  x <- ifelse(is.na(x), mean(x, na.rm = TRUE), x)
  x
}
# random para categórico
rand.valor <- function(x){
  faltantes <- is.na(x)
  tot.faltantes <- sum(faltantes)
  x.obs <- x[!faltantes]
  valorado <- x
  valorado[faltantes] <- sample(x.obs, tot.faltantes, replace = TRUE)
  return (valorado)
}

```

```

data$lead_time <- media.valor(data[,3])
data$arrival_date_year <- media.valor(data[,4])
data$arrival_date_week_number <- media.valor(data[,6])
data$arrival_date_day_of_month <- media.valor(data[,7])
data$stays_in_weekend_nights <- media.valor(data[, 8])
data$stays_in_week_nights <- media.valor(data[, 9])
data$adults <- media.valor(data[,10])
data$children <- media.valor(data[,11])
data$babies <- media.valor(data[,12])
data$days_in_waiting_list <- media.valor(data[,26])

```


3.4. Identificación y tratamiento de valores extremos (*Outliers*)

Para la detección de outliers utilizamos la función `boxplot()`, este modelo usa la detección de outliers por el método de las cajas.

```
for (i in n[c(3, 8:12, 17:19, 22, 26, 30)]) {
  boxplot(data[i], main=i)
  print(i)
}
```

Detectamos la presencia de *outliers* en las siguientes columnas

OUTPUT:

```
[1] "lead_time"
[1] "stays_in_weekend_nights"
[1] "stays_in_week_nights"
[1] "adults"
[1] "children"
[1] "babies"
[1] "is_repeated_guest"
[1] "previous_cancellations"
[1] "previous_bookings_not_canceled"
[1] "booking_changes"
[1] "days_in_waiting_list"
[1] "total_of_special_requests"
```

Para tratar los *outliers*, hemos decidido reemplazarlos con la media y la mediana del siguiente modo. Aquellos outliers que estén debajo del percentil cinco se reemplazarán con la media, mientras que, los que se encuentre por encima del percentil 95 se reemplazarán con la mediana.

```
fix_outliers <- function(x, removeNA = TRUE){

  quantiles <- quantile(x, c(0.05, 0.95), na.rm = removeNA)
  x[x<quantiles[1]] <- mean(x, na.rm = removeNA)
  x[x>quantiles[2]] <- median(x, na.rm = removeNA)
  x
}
```

Unos ejemplos de la eficiencia de la función al momento de tratar los outliers se puede notar con las siguientes 3 imágenes:

```
sinOutliersLeadTime<-fix_outliers(data$lead_time)
sinOutliersWeekNights<-fix_outliers(data$stays_in_week_nights)
sinOuliersWeekendNights<-fix_outliers(data$stays_in_weekend_nights)
```

```

par(mfrow=c(1,2))
boxplot(data$lead_time,main="Lead time con outliers")
boxplot(sinOutliersLeadTime,main="Lead time sin outliers")

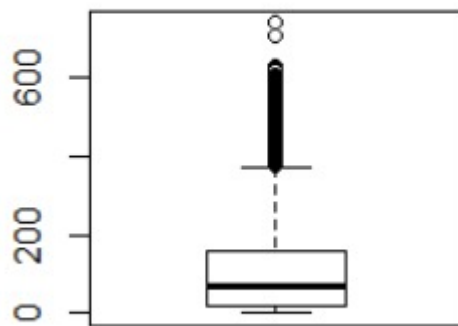
boxplot(data$stays_in_week_nights,main="week nights con outliers")
boxplot(sinOutliersWeekNights,main="week nights sin outliers")

boxplot(data$stays_in_weekend_nights,main="weekend nights con outliers")
boxplot(sinOuliersWeekendNights,main="weekend nights con outliers")

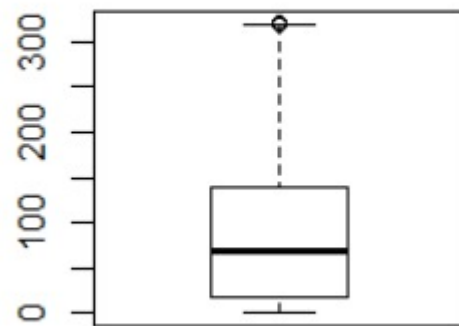
```

OUTPUT:

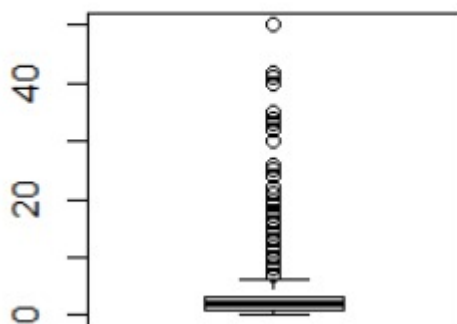
Lead time con outliers



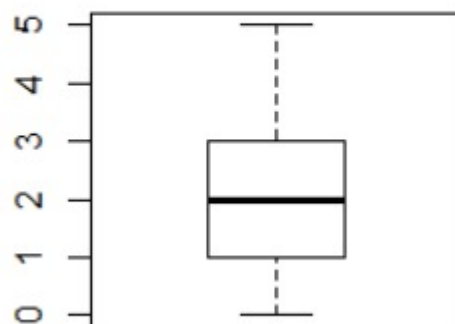
Lead time sin outliers

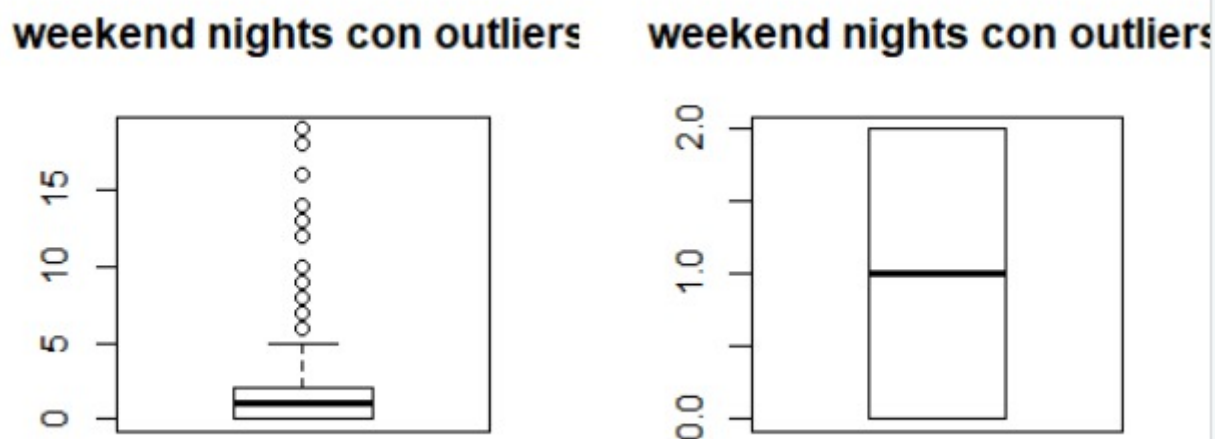


week nights con outliers



week nights sin outliers





Se ha creado un función para realizar la comparación con columnas de tipo numérico

```
comparar.outliers = function(x_col) {
  sinOutliers<-fix_outliers(x_col)
  par(mfrow=c(1,2))
  boxplot(x_col,main="Con outliers")
  boxplot(sinOutliers,main="Sin outliers")
}
```

```
data$lead_time <-fix_outliers(data$lead_time)
data$stays_in_week_nights<-fix_outliers(data$stays_in_week_nights)
data$stays_in_weekend_nights<-fix_outliers(data$stays_in_weekend_nights)
data$adults<-fix_outliers(data$adults)
data$children<-fix_outliers(data$children)
data$babies<-fix_outliers(data$babies)
data$is_repeated_guest<-fix_outliers(data$is_repeated_guest)
data$previous_cancellations<-fix_outliers(data$previous_cancellations)
data$previous_bookings_not_canceled<-
fix_outliers(data$previous_bookings_not_canceled)
data$booking_changes<-fix_outliers(data$booking_changes)
data$days_in_waiting_list<-fix_outliers(data$days_in_waiting_list)
data$total_of_special_requests<-fix_outliers(data$total_of_special_requests)
```

Guardar el dataframe en un nuevo archivo

```
write.csv(data,'../data/hotel_bookings_cleaned.csv', na="NA",row.names=TRUE)
data = read.csv('../data/hotel_bookings_cleaned.csv')
```

4. Análisis de datos exploratorios

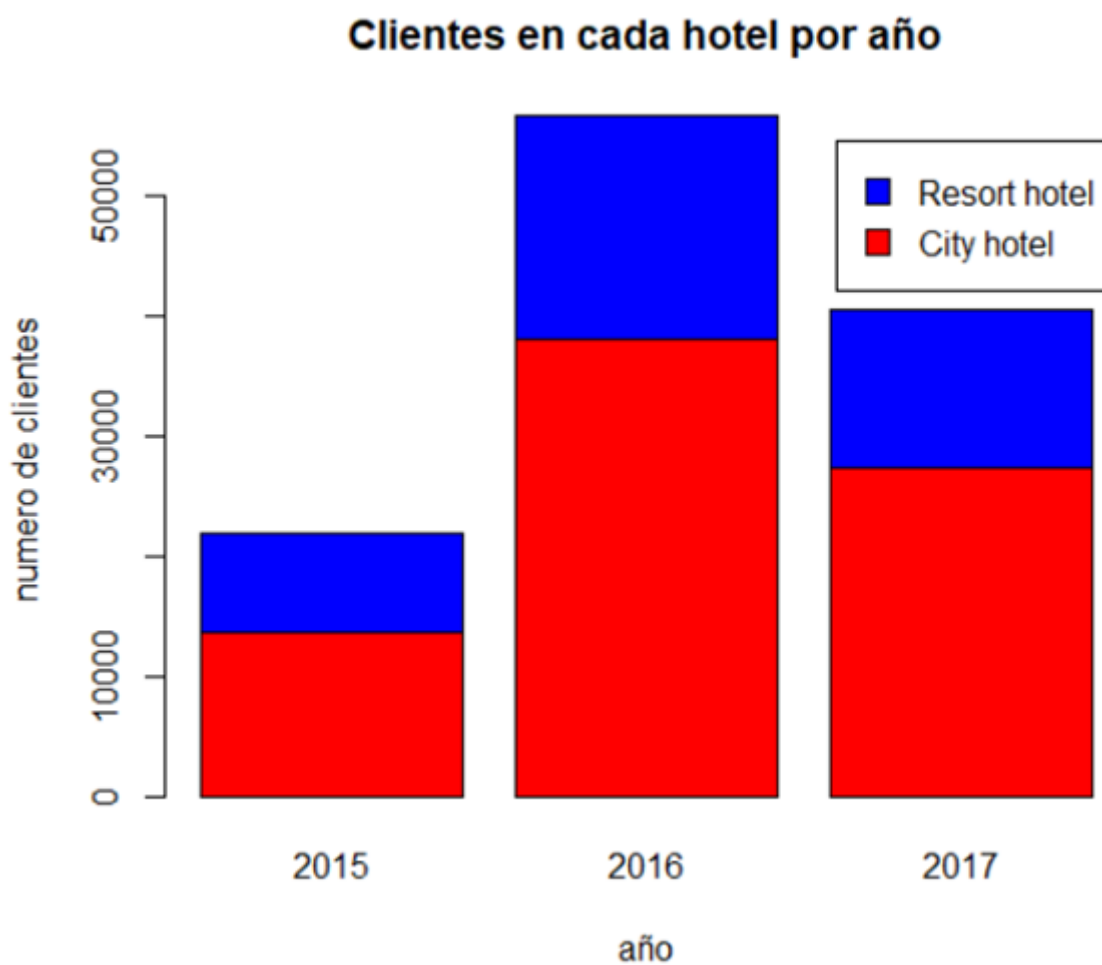
NOTA: Para las usar la función **pie()** se ha usado el paquete **dplyr**

```
#install.packages("dplyr") #Si no lo tienes instalado  
library(dplyr) #Para activar el uso de la libreria
```

a. ¿Cuántas reservas se realizan por tipo de hotel? o ¿Qué tipo de hotel prefiere la gente?

```
ClientesPorHotel=table(data$hotel,data$arrival_date_year)  
barplot(ClientesPorHotel,  
        main="Clientes en cada hotel por año",  
        col=c("red","blue"),legend=c("City hotel","Resort hotel"),  
        xlab = ("año"),ylab = ("numero de clientes"),args.legend = list(x =  
"topright", inset = c(- 0.00, -0.05)))
```

OUTPUT: [Conclusión](#)

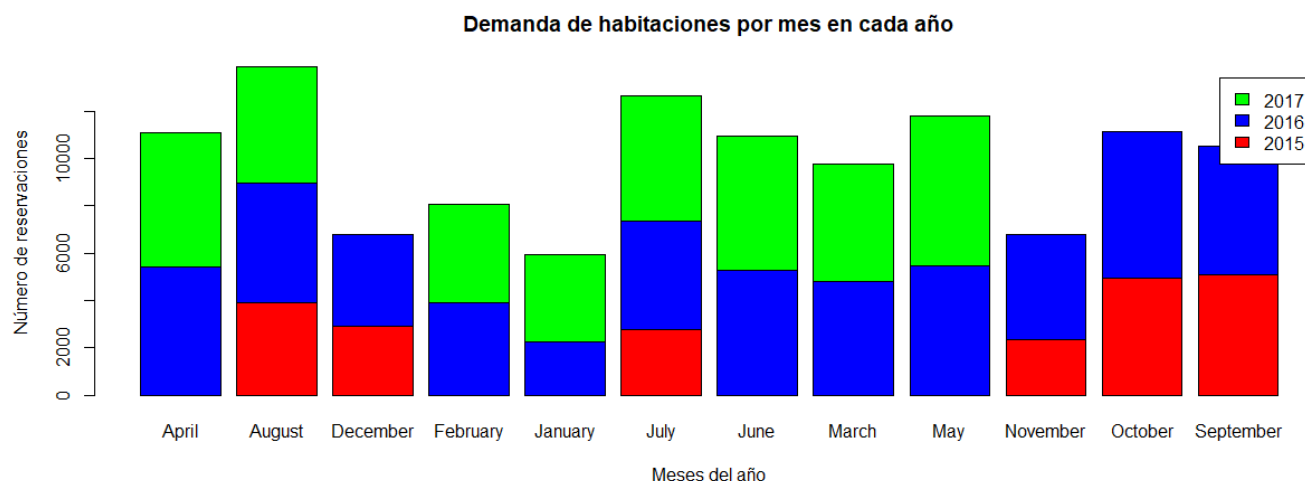


b. ¿Está aumentando la demanda con el tiempo?

```
demanda.hotel = table(data$arrival_date_year, data$arrival_date_month)
```

```
barplot(demanda.hotel,
  main="Demanda de habitaciones por mes en cada año",
  col=c("red", "blue", "green"), legend=c("2015", "2016", "2017"),
  xlab = "Meses del año", ylab="Número de reservaciones",
  args.legend = list(x = "topright", inset = c(- 0.00, -0.05)))
```

OUTPUT: [Conclusión](#)



c. ¿Cuándo se producen las temporadas de reservas: alta, media y baja?

```
dtx = read.xlsx("../data/hotel_bookings_miss.xlsx")
dtx$reservation_date = convertToDate(data$reservation_status_date)

origin = "1900-01-01"
dtx$reservation_month = format(as.Date(dtx$reservation_status_date, origin), "%m")
dtx$reservation_month = as.numeric(dtx$reservation_month)

dtx$reservation_temporary = dtx$reservation_month
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 1, 1,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 2, 1,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 3, 1,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 4, 2,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 5, 2,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 6, 2,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 7, 3,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 8, 3,
dtx$reservation_temporary)
```

```

dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 9, 3,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 10, 4,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 11, 4,
dtx$reservation_temporary)
dtx$reservation_temporary = ifelse(dtx$reservation_temporary == 12, 4,
dtx$reservation_temporary)

dtx$reservation_temporary

dtx$reservation_temporary
dtx$reservation_year = format(as.Date(dtx$reservation_status_date, origin), "%Y")
dtx$reservation_year = as.numeric(dtx$reservation_year)

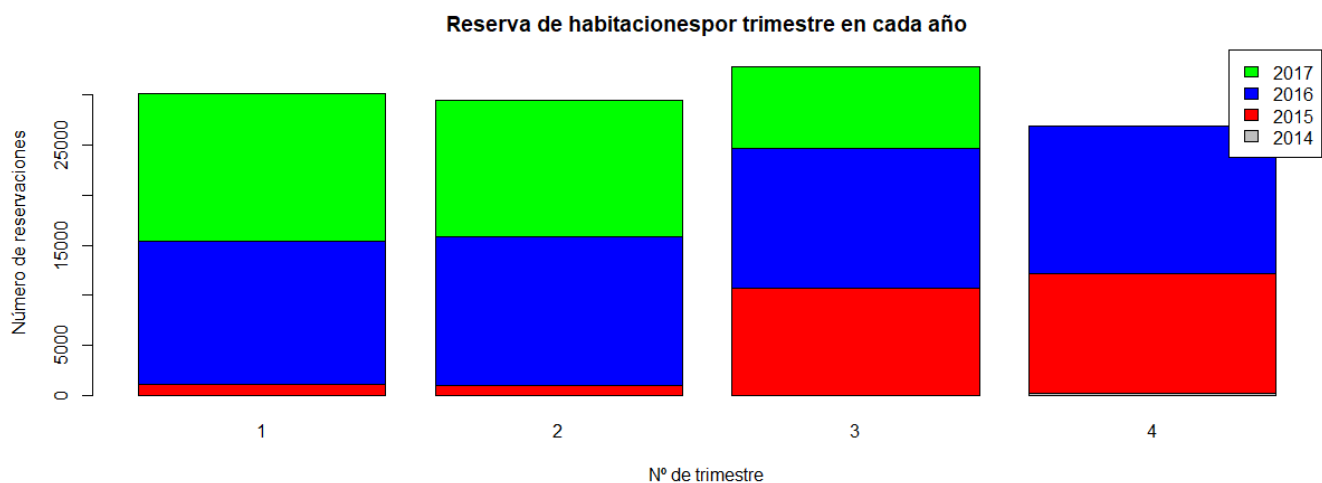
reservaciones = table(dtx$reservation_year, dtx$reservation_temporary)

reservaciones
barplot(reservaciones,
        main="Reserva de habitacionespor trimestre en cada año",
        col=c("gray", "red", "blue", "green"), legend=c("2014","2015", "2016",
"2017"),
        xlab = "Nº de trimestre", ylab="Número de reservaciones",
        args.legend = list(x = "topright",
inset = c(- 0.0, -0.05)))

```

	1	2	3	4
2014	0	0	0	181
2015	1072	937	10734	11988
2016	14291	14848	13935	14721
2017	14817	13724	8142	0

OUTPUT: [Conclusión](#)



d. ¿Cuándo es menor la demanda de reservas?

```
#Para dibujar el gráfico circular
draw_pie = function(df_col, lbls, titulo) {
  df_col = table(df_col)
  pct = round(df_col/sum(df_col)*100)
  lbls = paste(lbls, pct) # add percents to labels
  lbls = paste(lbls, "%", sep="") # ad % to labels
  pie(df_col, labels= lbls, col=rainbow(length(lbls)),
      main=titulo)
}
```

```
#En caso de haber cargado los datos como formato .csv
data$reservation_date =as.Date(data$reservation_status_date, format="%d/%m/%Y")

#En caso de haber cargado los datos como .xlsx
# data$reservation_date =convertToDate(data$reservation_status_date)

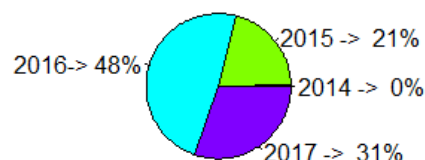
x = data$reservation_date
origin = "1900-01-01"

data$reservation_year[x>=as.Date("2014-01-01") & x<as.Date("2015-01-01")] = 2014
data$reservation_year[x>=as.Date("2015-01-01") & x<as.Date("2016-01-01")] = 2015
data$reservation_year[x>=as.Date("2016-01-01") & x<as.Date("2017-01-01")] = 2016
data$reservation_year[x>=as.Date("2017-01-01") & x<as.Date("2018-01-01")] = 2017

titulo="Distribución de demanda de reservas por año"
lbls = c("2014 -> ", "2015 -> ", "2016->", "2017 -> ")
draw_pie(data$reservation_year, lbls, titulo)
```

OUTPUT:

Distribución de demanda de reservas por año



```
#2014 muestra aproximadamente 0%, entonces
sum(data$reservation_year==2014)
```

OUTPUT:

```
[1] 181
```

```
summary(data$reservation_date[data$reservation_year==2014])
```

OUTPUT:

```
Min.      1st Qu.      Median      Mean      3rd Qu.      Max.
"2014-10-17" "2014-10-17" "2014-10-17" "2014-10-17" "2014-10-17" "2014-11-18"
```

```
sum(data$reservation_date=="2014-10-17")
```

OUTPUT: [Conclusión](#)

```
[1] 180
```

e. ¿Cuántas reservas incluyen niños y/o bebés?

```
data$babyORchildren = (data$children>0 | data$babies>0)
data$babyORchildren[data$babyORchildren==TRUE] = 1

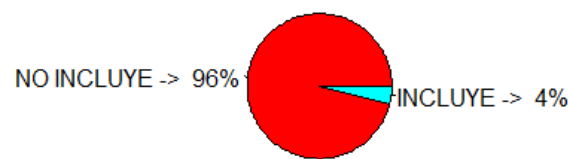
data$babyORchildren = as.numeric(data$babyORchildren)
sum(data$babyORchildren==1)

lbls <- c("NO INCLUYE -> ", "INCLUYE -> ")
titulo="Cantidad de reservas que incluyen niños y/o bebés"
draw_pie(data$babyORchildren, lbls, titulo)
```

OUTPUT: [Conclusión](#)

```
[1] 4865
```

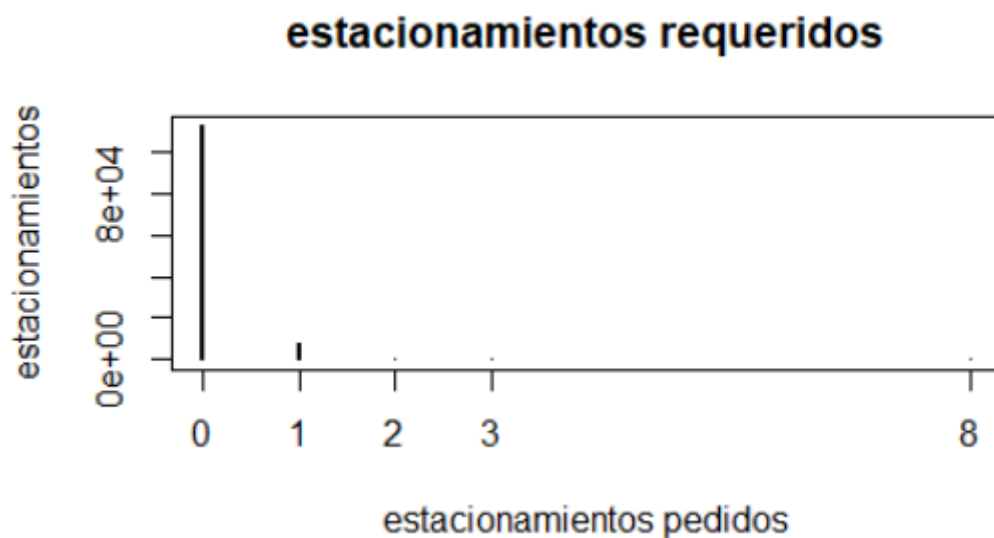

Cantidad de reservas que incluyen niños y/o bebés



f. ¿Es importante contar con espacios de estacionamiento?

```
estacionamiento=table(data$required_car_parking_spaces)
density(data$required_car_parking_spaces)
plot(estacionamiento,main="estacionamientos requeridos",xlab=("estacionamientos pedidos"),ylab = ("estacionamientos"))
```

OUTPUT: [Conclusión](#)



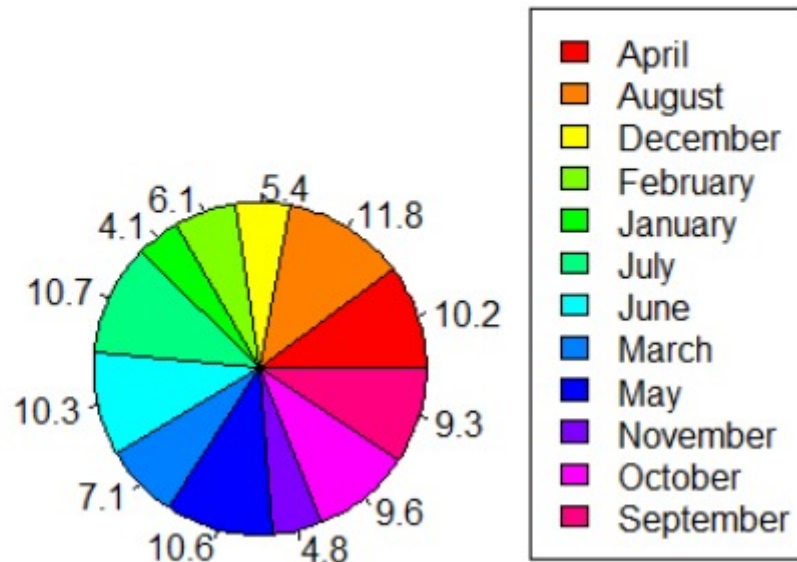
g. ¿En qué meses del año se producen más cancelaciones de reservas?

```
cancelados<-data%>%filter(is_canceled!=0)
tablaCancelado<-table(cancelados$arrival_date_month)
tablaCancelado1
porcentaje<- round(100*tablaCancelado/44224,1)
porcentaje
cols<-rainbow(12)
pie(tablaCancelado,radius = 0.5,main=("Cancelados por
```

```
mes"),porcentaje,col=rainbow(12))
legend("topright",names(tablaCancelado),fill = cols)
```

OUTPUT: [Conclusión](#)

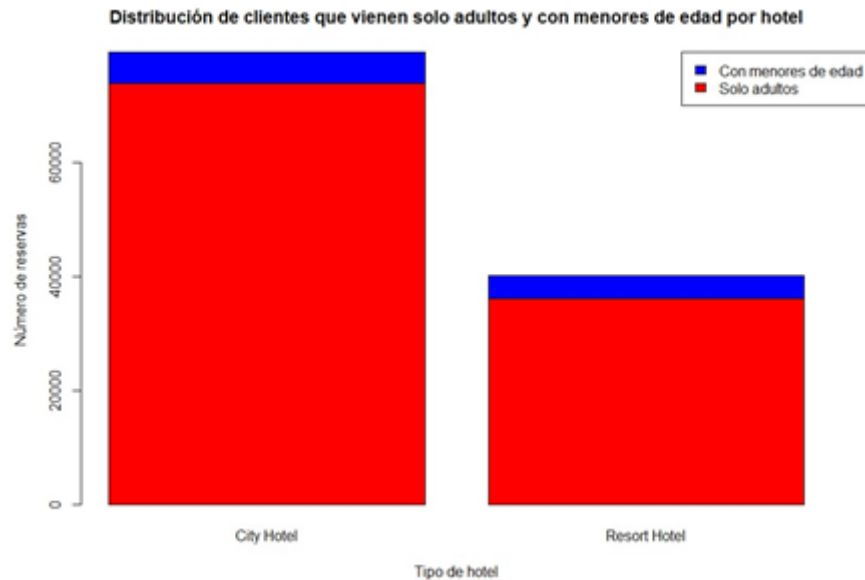
Cancelados por mes



h. ¿Qué tantas personas cancelan su reserva?

```
canceladosPorAnio=table(data$is_canceled,data$arrival_date_year)
barplot(canceladosPorAnio,
        main="Reservas por año",
        col=c("red","blue"),legend=c("no cancelado","cancelado"),
        xlab = ("año"),ylab = ("numero de reservas"),args.legend = list(x =
"topright",inset = c(- 0.05, -0.25)))
```

OUTPUT: [Conclusión](#)



5. Conclusiones preliminares

a. ¿Cuántas reservas se realizan por tipo de hotel? o ¿Qué tipo de hotel prefiere la gente?

En la visualización A se muestra la relación entre el número de reservas por hotel por año. Se observa que el hotel más popular es el de la ciudad, que cuenta con 79330 reservas durante los 3 años, además se puede observar que el año 2016 cuenta con la mayor cantidad de reservas, del total de reservas 31.9% son para el hotel de la ciudad en el año 2016 y 15.5% las reservar del hotel resort en el mismo año.

b. ¿Está aumentando la demanda con el tiempo?

En la gráfica de la pregunta B se muestra la relación de demanda de habitaciones por mes durante los años 2015, 2016, 2017. Se puede inferir que el mes con mayor demanda es agosto. el número total fue de 13877 demandas de habitaciones. Además, se observa que, durante el año 2015, fue el año con mayor número de meses que no hubo demandas. Estos meses del 2015 son enero, febrero, marzo, abril y junio.

c. ¿Cuándo se producen las temporadas de reservas: alta, media y baja?

En la gráfica de la pregunta c, se muestra la relación de reserva de habitaciones por temporadas. Se puede inferir que la temporada 3 es la más demanda, esta temporada incluyen los meses de julio, agosto y septiembre. Además, durante el año 2015, hubo menor cantidad de reserva de habitaciones en las 2 primeras temporadas y lo mismo sucede en la temporada 4 del año 2017.

d. ¿Cuándo es menor la demanda de reservas?

De acuerdo a la visualización D, se presenta la menor demanda de reservas en el año 2014, sin embargo, de acuerdo a posterior análisis, 180 de los 181 registros pertenecientes al año 2014 pertenecen a un único día (17-10-2014). Dada esa falta de información sobre el resto del mes y del resto del año, no podemos afirmar que la menor demanda de reservas haya ocurrido en 2014. Por ende, del gráfico se desprende que la menor demanda de reservas ocurrió en 2015 con 21% del total reservas registradas en el dataset.

e. ¿Cuántas reservas incluyen niños y/o bebés?

En la visualización E se observa la distribución porcentual entre reservas que incluyen o no incluyen algún niño y/o bebe, la cual evidencia que el 96% de personas viajan sin ningún infante, mientras aproximadamente el 4%, lo que corresponde a 4865 reservas, si viene con niños y/o bebes.

f. ¿Es importante contar con espacios de estacionamiento?

En la visualización F se muestra la cantidad de estacionamientos solicitados. Se puede observar que la gran mayoría de clientes no piden estacionamiento, en la visualización 2 podemos ver los números exactos y se observa que 111974 clientes no piden estacionamiento. Debido a esto no creemos que los estacionamientos son excesivamente necesarios. Por lo que concluimos que debe haber estacionamientos para los trabajadores más 5 o 6 estacionamientos para pasajeros que lo soliciten.

g. ¿En qué meses del año se producen más cancelaciones de reservas?

En la visualización G se muestra la relación de reservas canceladas por mes. Se observa que en el mes de agosto ocurren la mayoría de cancelaciones seguido por julio, mayo, junio y abril. Los valores exactos correspondientes a los meses con mayor cantidad de cancelaciones son 5239, 4742, 4677, 4535 y 4524. Debido a eso concluimos que la mayor cantidad de cancelaciones vienen del mes de agosto ya que durante ese mes aun es verano en el hemisferio norte pero algunas personas no pueden realizar su viaje.

h. ¿Qué tantas personas cancelan su reserva?

En la visualización H se muestra la relación de reservas canceladas por año. Se puede observar que el año con mayor cantidad de reservas y cancelaciones fueron en el año 2016, la cantidad de reservas canceladas fue 44219, de las cuales 8142 ocurrieron en 2015, 20336 en el año 2016 y 15741 en 2017. Además, se observa que se cancelaron cerca de 39% de las reservas realizadas.

6. Referencias

[1] **Antonio, de Almeida, & Nunes (2019)**. *Hotel booking demand datasets*. Data in Brief 22, 41-49.

Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.11.126> [Consulta: 7/05/2021]

[2] **Kabacoff, R. (2017)**. *Graphs*. Recuperado de:

[https://www.statmethods.net/graphs/index.html#:~:text=These%20include%20density%20plots%20\(histograms,plots%2C%20and%203D%20plots\)](https://www.statmethods.net/graphs/index.html#:~:text=These%20include%20density%20plots%20(histograms,plots%2C%20and%203D%20plots)) [Consulta: 8/5/2021]

[3] **Lillis, D. (2020)**. *R is not so hard! a Tutorial, part 14: Pie charts*. Recuperado de:

<https://www.theanalysisfactor.com/r-tutorial-part-14/> [Consulta: 9/05/21]