

Ejercicio 2

Valentina Paz Campos Olguín

2023-04-13

Ejercicios

1. Instale el paquete “gtools” con la sentencia: *install.packages(‘gtools’)*, incluya la librería “gtools” (*library(gtools)*).

```
‘‘‘r
(library(gtools))
‘‘‘

‘‘‘
## [1] "gtools"      "stats"      "graphics"   "grDevices"  "utils"      "datasets"
## [7] "methods"     "base"
‘‘‘
```

2. Explique brevemente la diferencia entre permutación y combinación y exprese las ecuaciones para calcular permutaciones y combinaciones.

Ambas son formas de agrupar elementos, pero su principal diferencia radica en si importa el orden o no.

En el caso de las **permutaciones**, serán elementos donde sí importará el orden en que se posicionen. Ejemplo: ABC será distinto a CBA.

Mientras tanto, en las **combinaciones**, serán elementos donde importará el contenido pero no su orden.

Ejemplo: ABC será igual a CBA.

- Con repetición: $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
- Sin repetición: $C(n + r - 1, r) = \frac{(n+r-1)!}{r!(n-1)!}$

- Con repetición: $P(n, r) = n^r$
- Sin repetición: $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$

3. Busque en la ayuda de R las funciones *combinations* y *permutations* y explique brevemente como funcionan.

- *combinations*: Enumera las posibles combinaciones de un tamaño determinado de los elementos de un vector.
- *permutations*: Enumera las posibles permutaciones de un tamaño determinado de los elementos de un vector.

Ambas funciones tienen los siguientes parámetros:

- *n*: Tamaño del vector.
- *r*: Tamaño de los sub-vectores.
- *v*: Vector fuente.
- *set*: Bandera lógica que indica si se deberían eliminar o no los duplicados del vector fuente.
- *repeats.allowed*: Bandera lógica que indica si en los vectores construidos deberían existir los valores duplicados.

4. Calcule:

- a. La cantidad de permutaciones posibles con $n = 11$ y $r = 3$ con y sin repetición.

```
#Con repetición
p_con_rep = nrow(permutations(11, 3, repeats.allowed = TRUE))
print(paste("La cantidad de permutaciones posibles con repetición es", p_con_rep))
```

```
## [1] "La cantidad de permutaciones posibles con repetición es 1331"
```

```
#Sin repetición
p_sin_rep = nrow(permutations(11, 3, repeats.allowed = FALSE))
print(paste("La cantidad de permutaciones posibles sin repetición es", p_sin_rep))
```

```
## [1] "La cantidad de permutaciones posibles sin repetición es 990"
```

- b. Las combinaciones de largo tres con las letras a, b, c, d y e con y sin repetición.

#Con repetición

```
c_con = combinations(5, 3, letters[1:5], repeats.allowed = TRUE)
c_con
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] "a"  "a"  "a"
## [2,] "a"  "a"  "b"
## [3,] "a"  "a"  "c"
## [4,] "a"  "a"  "d"
## [5,] "a"  "a"  "e"
## [6,] "a"  "b"  "b"
## [7,] "a"  "b"  "c"
## [8,] "a"  "b"  "d"
## [9,] "a"  "b"  "e"
## [10,] "a"  "c"  "c"
## [11,] "a"  "c"  "d"
## [12,] "a"  "c"  "e"
## [13,] "a"  "d"  "d"
## [14,] "a"  "d"  "e"
## [15,] "a"  "e"  "e"
## [16,] "b"  "b"  "b"
## [17,] "b"  "b"  "c"
## [18,] "b"  "b"  "d"
## [19,] "b"  "b"  "e"
## [20,] "b"  "c"  "c"
## [21,] "b"  "c"  "d"
## [22,] "b"  "c"  "e"
## [23,] "b"  "d"  "d"
## [24,] "b"  "d"  "e"
## [25,] "b"  "e"  "e"
## [26,] "c"  "c"  "c"
## [27,] "c"  "c"  "d"
## [28,] "c"  "c"  "e"
## [29,] "c"  "d"  "d"
## [30,] "c"  "d"  "e"
## [31,] "c"  "e"  "e"
## [32,] "d"  "d"  "d"
## [33,] "d"  "d"  "e"
## [34,] "d"  "e"  "e"
## [35,] "e"  "e"  "e"
```

#Sin repetición

```
c_sin = combinations(5, 3, letters[1:5], repeats.allowed = FALSE)
c_sin
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] "a"  "b"  "c"
```

```
## [2,] "a" "b" "d"
## [3,] "a" "b" "e"
## [4,] "a" "c" "d"
## [5,] "a" "c" "e"
## [6,] "a" "d" "e"
## [7,] "b" "c" "d"
## [8,] "b" "c" "e"
## [9,] "b" "d" "e"
## [10,] "c" "d" "e"
```

c. La cantidad de permutaciones y combinaciones con $n = 39$ y $r = 25$ sin repetición.

```
#Permutaciones sin repetición
perm = factorial(39)/factorial(39-25)
print(paste("La cantidad de permutaciones sin repetición es de", perm))
```

```
## [1] "La cantidad de permutaciones sin repetición es de 2.33978916085906e+35"
```

```
#Combinaciones con repetición
comb = factorial(39)/(factorial(25)*factorial(39-25))
print(paste("La cantidad de combinaciones sin repetición es de", comb))
```

```
## [1] "La cantidad de combinaciones sin repetición es de 15084504396"
```

5. Considere un problema de una vendedora viajera que debe recorrer 50 ciudades y volver al origen sin pasar dos veces por la misma ciudad. Considerando que solo existe una ruta óptima, si se selecciona una ruta al azar

a. ¿Cuál es la probabilidad de que sea la ruta óptima?

```
cantidadRutas = factorial(50)

probRutaOptima = 1/cantidadRutas

print(paste("La probabilidad de que se seleccione una ruta al azar y esta sea la óptima es de", probRutaOptima))
```

```
## [1] "La probabilidad de que se seleccione una ruta al azar y esta sea la óptima es de 3.2879494e-36"
```

b. Si se selecciona una ruta al azar que es distinta a la anterior, ¿cuál es la probabilidad de que sea la ruta óptima?

```
probSegundaRuta = 1/(cantidadRutas-1)
print(paste("La probabilidad de que se seleccione una ruta al azar distinta a la anterior es de", probSegundaRuta))
```

```
## [1] "La probabilidad de que se seleccione una ruta al azar distinta a la anterior es de 3.287945"
```

6. Una bencinera tiene 5 funcionarios que deben limpiar el parabrisas de cada cliente que es atendido. Janet da servicio al 10% de los clientes y no limpia 1 de cada 20 parabrisas; Tomás da servicio al 60% de los clientes y no limpia 1 de cada 10 parabrisas; Georgina da servicio al 15% de los clientes y no limpia 1 de cada 10 parabrisas; Pedro da servicio al 5% de los clientes y no limpia 1 de cada 20 parabrisas; Marcela da servicio al 10% de los clientes y no limpia 3 de cada 5 parabrisas. Si un cliente envía una nota de agradecimiento porque su parabrisas quedó como nuevo.

a. Expresé la ecuación con la que se puede resolver el problema.

$$P(\text{Nombre}|\text{Atendido}) = \frac{P(\text{Atendido}|\text{Nombre}) * P(\text{Nombre})}{P(\text{Atendido}|\text{Nombre}) * P(\text{Nombre}) + P(\text{Atendido}|\text{Nombre}') * P(\text{Nombre}')}$$

b. ¿Cuál es la probabilidad de que haya sido atendido por Pedro?

```
#Como nos dan el valor de que NO limpian los parabrisas, entonces se resta 1 y la probabilidad de que
Pjanet = 0.95
Ptomas = 0.9
Pgeorgina = 0.9
Ppedro = 0.95
Pmarcela = 0.4

PatendidoPorPedro = (Ppedro*0.05)/(Pjanet*0.1 + Ptomas*0.6 + Pgeorgina*0.15 + Ppedro*0.05 + Pmarcela*0.3)

print(paste("La probabilidad de que haya sido atendido por Pedro es de", PatendidoPorPedro))
```

```
## [1] "La probabilidad de que haya sido atendido por Pedro es de 0.0553935860058309"
```

c. ¿Cuál es la probabilidad de que haya sido atendido por Janet o Georgina?

```
Pjanet = 0.95
Ptomas = 0.9
Pgeorgina = 0.9
Ppedro = 0.95
Pmarcela = 0.4

PatendidoPorJanet = (Pjanet*0.1)/(Pjanet*0.1 + Ptomas*0.6 + Pgeorgina*0.15 + Ppedro*0.05 + Pmarcela*0.3)
PatendidoPorGeorgina = (Pgeorgina*0.15)/(Pjanet*0.1 + Ptomas*0.6 + Pgeorgina*0.15 + Ppedro*0.05 + Pmarcela*0.3)
PatenJanet0Georgina = PatendidoPorJanet + PatendidoPorGeorgina

print(paste("La probabilidad de que haya sido atendido por Janet o Georgina es de", PatenJanet0Georgina))
```

```
## [1] "La probabilidad de que haya sido atendido por Janet o Georgina es de 0.268221574344023"
```

d. Calcule la probabilidad de que haya sido atendido por Janet, Georgina, Tomás, Pedro o Marcela. ¿Qué se puede observar?

```
Pcualquiera = ((Pjanet*0.1) + (Pgeorgina*0.15) + (Ptomas*0.6) + (Ppedro*0.05) + (Pmarcela*0.1))/(Pjanet + Pgeorgina + Ptomas + Ppedro + Pmarcela)
print(paste("La probabilidad de que haya sido atendido por Janet, Georgina, Tomás, Pedro o Marcela es de", Pcualquiera))
```

```
## [1] "La probabilidad de que haya sido atendido por Janet, Georgina, Tomás, Pedro o Marcela es de 1"
```

Se observa que la probabilidad es del 100% debido a que está tomando a todo el universo de posibilidades. La suma de cada probabilidad de todo el universo debe ser igual a 1.

7. De un grupo de 40 personas se quiere saber la opinión de 3 personas (seleccionadas al azar) acerca del apruebo o rechazo de la nueva constitución. Si se sabe que 22 personas aprueban y 18 rechazan, ¿cuál es la probabilidad de que las 3 personas seleccionadas rechacen?

```
Pprimero = 18/40
Psegundo = 17/39
Ptercero = 16/38

Ptotal = Pprimero*Psegundo*Ptercero
print(paste("La probabilidad de que las 3 personas seleccionadas rechacen es de", Ptotal))
```

```
## [1] "La probabilidad de que las 3 personas seleccionadas rechacen es de 0.0825910931174089"
```