Prueba

Ejercicios

Resolver los siguientes ejercicios de práctica

Vectores

1. Crear un vector numérico con valores del 1 al 10.
2. Crear un vector de caracteres con nombres de colores.
3. Sumar dos vectores numéricos elemento por elemento.
4. Calcular el producto escalar de dos vectores numéricos.
5. Calcular la media de un vector numérico.
6. Calcular la mediana de un vector numérico.
7. Encontrar el valor máximo y mínimo de un vector numérico.
8. Crear un vector booleano que identifique los números pares en un vector numérico.
9. Crear un vector de fechas para una semana completa.
10. Crear un vector numérico con números aleatorios.
11. Ordenar un vector numérico de forma ascendente.
12. Ordenar un vector numérico de forma descendente.
13. Concatenar dos vectores numéricos.
14. Reemplazar los valores negativos de un vector numérico por ceros.
15. Calcular la suma acumulada de un vector numérico.
16. Multiplicar cada elemento de un vector numérico por un escalar.
17. Calcular la distancia euclidiana entre dos vectores numéricos.
18. Encontrar los índices de los elementos mayores que cierto valor en un vector numérico.
19. Crear un vector lógico que identifique los valores duplicados en un vector 1. numérico.
20. Calcular la longitud de un vector.

Matrices

1. Crear una matriz 3x3 con valores del 1 al 9.
2. Calcular la suma de dos matrices.
3. Calcular la resta de dos matrices.
4. Calcular el producto de dos matrices.
5. Calcular el determinante de una matriz cuadrada.
6. Calcular la matriz inversa de una matriz cuadrada.
7. Transponer una matriz.
8. Calcular la media de cada columna de una matriz.
9. Calcular la suma de cada fila de una matriz.
10. Calcular el producto punto entre dos filas de una matriz.
11. Calcular la suma de cada columna de una matriz.
12. Extraer la diagonal de una matriz.

13. Cambiar el nombre de las filas y columnas de una matriz.
14. Concatenar dos matrices por filas.
15. Concatenar dos matrices por columnas.
16. Reemplazar los valores negativos de una matriz por ceros.
17. Calcular la matriz de covarianza de una matriz de datos.
18. Multiplicar cada elemento de una matriz por un escalar.
19. Encontrar el valor máximo y mínimo de una matriz.

Operaciones adicionales

1. Resolver un sistema de ecuaciones lineales representado por una matriz.
2. Calcular la proyección ortogonal de un vector sobre otro.
3. Calcular el rango de una matriz.
4. Calcular la traza de una matriz.
5. Calcular la matriz identidad de tamaño n.
6. Calcular la matriz diagonal a partir de un vector.
7. Calcular la matriz de correlación a partir de una matriz de datos.
8. Resolver un sistema de ecuaciones lineales sobredeterminado.
9. Calcular la matriz de covarianza a partir de una matriz de datos.
10. Resolver un problema de aplicación que involucre vectores y matrices.

Solución

Resolver los siguientes ejercicios de práctica

Vectores

Crear un vector numérico con valores del 1 al 10.

- Opción 1:

```
c(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)
```

[1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- Opción 2:

```
1:10
```

[1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- Opción 3:

```
seq(1,10)
```

[1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Crear un vector de caracteres con nombres de colores.

```
c("Azul","Negro","gris","verde","naranja","rosa","rojo")
```

[1] "Azul" "Negro" "gris" "verde" "naranja" "rosa" "rojo"

Sumar dos vectores numéricos elemento por elemento.

```
V1 = 1:10
V2 = 11:20
```

```
V3 = V1 + V2
```

El vector 1 contiene los valores $V_1 = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$

El vector 2 contiene los valores $V_2 = 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20$

Al sumar los valores de cada vector obtenemos $V_3 = 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30$

Calcular el producto escalar de dos vectores numéricos.

```
PE= V1 %*% V2
```

Al realizar el producto escalar de los vectores del punto anterior V_1 y V_2, el resultado es: $V_1 \cdot V_2 = 935$

Calcular la media de un vector numérico.

```
med = mean(V1)
```

Para los valores del vector $V_1 =$ la media de sus valores es: 5.5

Calcular la mediana de un vector numérico.

```
mediana=median(V2)
```

Para los valores del vector $V_2 =$ la mediana de sus valores es: 15.5

Encontrar el valor máximo y mínimo de un vector numérico.

```
set.seed(123)
x<-sample(1:50, size = 10, replace = FALSE)

maximo = max(x)
```

```
minimo = min(x)
```

Para un vector con 10 valores aleatorios entre 1 y 50, el cual contiene los valores $x =$ [31, 15, 14, 3, 42, 43, 37, 48, 25, 26] el número máximo es: 48 y el número mínimo del mismo vector es: 3

Crear un vector booleano que identifique los números pares en un vector numérico.

```
pares = x%%2==0
```

Usando los mismos valores del vector $x =$ [31, 15, 14, 3, 42, 43, 37, 48, 25, 26] al resolver el ejercicio obtenemos el vector *pares* = [FALSE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE]

Crear un vector de fechas para una semana completa.

```
inicio = dmy("19/02/2024")
fin = inicio + days(6)
semana = seq(inicio,fin,by="day")
```

Para resolver este ejercicio es necesario instalar y activar el paquete `lubridate`, se debe escribir la fecha de inicio y la guardamos en *inicio* = 2024-02-19 y a esta fecha sumarle 6 días para obtener el día final de la semana o la fecha que está una semana despues de la fecha inicial fin 2024-02-25, finalmente se genera el vector *semana* con los valores: $[2024-02-19, 2024-02-20, 2024-02-21, 2024-02-22, 2024-02-23, 2024-02-24, 2024-02-25]$

Crear un vector numérico con números aleatorios.

```
set.seed(123)
x<-sample(1:50, size = 10, replace = FALSE)
```

Podemos utilizar el mismo código para obtener el vector con números aleatorios $x = [\ 31, 15, 14, 3, 42, 43, 37, 48, 25, 26\ ]$

Ordenar un vector numérico de forma ascendente.

```
sort(x)
```

[1] 3 14 15 25 26 31 37 42 43 48

Ordenar un vector numérico de forma descendente.

```
sort(x, decreasing = TRUE)
```

[1] 48 43 42 37 31 26 25 15 14 3

Concatenar dos vectores numéricos.

```
set.seed(35)
y = sample(-50:50, size = 10, replace = TRUE)
z = sample(0:100, size = 10, replace = TRUE)
s = c(y,z)
```

Con el código anterior se generan dos vectores con 10 valores aleatorios siendo:

$$y = [23, 19, -43, 14, -44, -40, -37, 50, -33, 47]$$

$$z = [31, 72, 88, 26, 84, 82, 13, 4, 5, 6]$$

al concatenarlos con el código `s=c(y,z)` obtenemos el siguiente vector:

$$s = [23, 19, -43, 14, -44, -40, -37, 50, -33, 47, 31, 72, 88, 26, 84, 82, 13, 4, 5, 6]$$

Reemplazar los valores negativos de un vector numérico por ceros.

```
cero = ifelse(y<0,0,y)
```

El código anterior genera un nuevo vector basandose en el vector y, pero los valores negativos de y se remplazaron por 0 obteniendo el siguiente vector

$$y = [23, 19, -43, 14, -44, -40, -37, 50, -33, 47]$$

$$cero = [23, 19, 0, 14, 0, 0, 0, 50, 0, 47]$$

Calcular la suma acumulada de un vector numérico.

```
valores = c(5:20)
suma = cumsum(valores)
```

Del vector $valores = [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]$ la suma de sus valores es: $suma = [5, 11, 18, 26, 35, 45, 56, 68, 81, 95, 110, 126, 143, 161, 180, 200]$, el último valor de este vector representa la suma acumulada de todos los valores

---

Multiplicar cada elemento de un vector numérico por un escalar.

```
k = 3
valores_mult = k*valores
```

Utilizando el mismo vector del punto anterior $valores = [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]$ y la constante $k = 3$, al multiplicar el vector por el escalar se obtiene el siguiente vector $v_k = [15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54, 57, 60]$

Calcular la distancia euclidiana entre dos vectores numéricos.

La distancia euclidiana entre dos vectores numéricos la define la ecuación [1]:

$$d_E(P, Q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \ldots (p_n - q_n)^2} = \sqrt{\Sigma_{i=1}^{n} (p_i - q_i)^2}$$

```
set.seed(61)
a = sample(1:100, size = 10, replace = TRUE)
```

[1]https://es.wikipedia.org/wiki/Distancia_euclidiana

```r
b = sample(1:100, size = 10, replace = TRUE)
d = sqrt ( sum ((a - b) ^ 2))
```

Para los vectores a y b la distancia euclidiana es: 147.543214

$$a = [12, 71, 23, 42, 20, 98, 75, 97, 4, 89]$$

$$b = [96, 67, 80, 78, 40, 31, 64, 27, 15, 78]$$

Encontrar los índices de los elementos mayores que cierto valor en un vector numérico.

```r
numero = 50
set.seed(61)
c = sample(1:100, size = 5, replace = TRUE)

indice = which(c > numero)
c
```

[1] 12 71 23 42 20

```r
indice
```

[1] 2

Crear un vector lógico que identifique los valores duplicados en un vector numérico.

```r
set.seed(65)
c = sample(1:5, size = 5, replace = TRUE)
vector_logico <- duplicated(c) | duplicated(c, fromLast = TRUE)
c
vector_logico
## [1] 3 2 4 1 1
## [1] FALSE FALSE FALSE  TRUE  TRUE
```

Calcular la longitud de un vector.

```
a
length(a)
##  [1] 12 71 23 42 20 98 75 97  4 89
## [1] 10
```

Matrices

En este documento no se podrá observar la forma de la matriz, sin embargo, se observarán los datos de estas, la forma de la matriz creada u obtenida solo se vería si las operaciones se realizan en la consola de `RStudio`

Crear una matriz 3x3 con valores del 1 al 9.

```
matrix(1:9, nrow = 3)
```

```
[,1] [,2] [,3]
```

[1,] 1 4 7 [2,] 2 5 8 [3,] 3 6 9

Genera la matriz siguiente

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix} \tag{1}$$

Calcular la suma de dos matrices.

```
m1 = matrix(5:20, nrow=4)
m2 = matrix(25:40, nrow = 4)

m3 = m1+m2
kable(m3)
```

30	38	46	54
32	40	48	56
34	42	50	58
36	44	52	60

$$m_1 = \begin{vmatrix} 5 & 9 & 13 & 17 \\ 6 & 10 & 14 & 18 \\ 7 & 11 & 15 & 19 \\ 8 & 12 & 16 & 20 \end{vmatrix} \tag{2}$$

$$m_2 = \begin{vmatrix} 25 & 29 & 33 & 37 \\ 26 & 30 & 34 & 38 \\ 27 & 31 & 35 & 39 \\ 28 & 32 & 36 & 40 \end{vmatrix} \tag{3}$$

$$m_3 = m_1 + m_2 = \begin{vmatrix} 30 & 38 & 46 & 54 \\ 32 & 40 & 48 & 56 \\ 34 & 42 & 50 & 58 \\ 36 & 44 & 52 & 60 \end{vmatrix} \tag{4}$$

Calcular la resta de dos matrices.

```r
m1 = matrix(5:20, nrow=4)
m2 = matrix(25:40, nrow = 4)

m3 = m1-m2
kable(m3)
```

-20	-20	-20	-20
-20	-20	-20	-20
-20	-20	-20	-20
-20	-20	-20	-20

$$m_1 = \begin{vmatrix} 5 & 9 & 13 & 17 \\ 6 & 10 & 14 & 18 \\ 7 & 11 & 15 & 19 \\ 8 & 12 & 16 & 20 \end{vmatrix} \tag{5}$$

$$m_2 = \begin{vmatrix} 25 & 29 & 33 & 37 \\ 26 & 30 & 34 & 38 \\ 27 & 31 & 35 & 39 \\ 28 & 32 & 36 & 40 \end{vmatrix} \tag{6}$$

$$m_3 = m_1 - m_2 = \begin{vmatrix} -20 & -20 & -20 & -20 \\ -20 & -20 & -20 & -20 \\ -20 & -20 & -20 & -20 \\ -20 & -20 & -20 & -20 \end{vmatrix} \quad (7)$$

Calcular el producto de dos matrices.

```
m1 = matrix(5:20, nrow=4)
m2 = matrix(25:40, nrow = 4)

m3 = m1*m2
kable(m3)
```

125	261	429	629
156	300	476	684
189	341	525	741
224	384	576	800

$$m_1 = \begin{vmatrix} 5 & 9 & 13 & 17 \\ 6 & 10 & 14 & 18 \\ 7 & 11 & 15 & 19 \\ 8 & 12 & 16 & 20 \end{vmatrix} \quad (8)$$

$$m_2 = \begin{vmatrix} 25 & 29 & 33 & 37 \\ 26 & 30 & 34 & 38 \\ 27 & 31 & 35 & 39 \\ 28 & 32 & 36 & 40 \end{vmatrix} \quad (9)$$

$$m_3 = m_1 * m_2 \begin{vmatrix} 125 & 261 & 429 & 629 \\ 156 & 300 & 476 & 684 \\ 189 & 341 & 525 & 741 \\ 224 & 384 & 576 & 800 \end{vmatrix} \quad (10)$$

Calcular el determinante de una matriz cuadrada.

```
a<-c(4,5,4)
b<-c(3,4,4)
d<-c(8,7,7)
B<-rbind(a,b,d)
det(B)
```

[1] 11

$$det(B) = det\begin{vmatrix} 4 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 4 \\ 8 & 7 & 7 \end{vmatrix} = 11 \tag{11}$$

Calcular la matriz inversa de una matriz cuadrada.

```
a<-c(4,5,4)
b<-c(3,4,4)
d<-c(8,7,7)
B<-rbind(a,b,d)
kable(solve(B))
```

a	b	d
0	-0.6363636	0.3636364
1	-0.3636364	-0.3636364
-1	1.0909091	0.0909091

Transponer una matriz

```
set.seed(876)
C1=sample(1:1000,10,replace = F)
C2=sample(1:1000,10,replace = F)
C3=sample(1:1000,10,replace = F)
C4=sample(1:1000,10,replace = F)
C5=sample(1:1000,10,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
t_m=t(m)
colnames(t_m) = c("A","B","C","D","E",
```

```
                     "F","G","H","I","J")
kable(t_m)
```

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
C1	351	183	111	564	197	903	337	751	919	135
C2	331	818	375	897	975	122	715	58	347	498
C3	51	157	116	825	254	217	522	896	429	793
C4	110	953	854	816	246	698	696	526	288	813
C5	357	486	456	526	137	853	80	41	545	491

Calcular la media de cada columna de una matriz

```
set.seed(876)
C1=sample(1:1000,100,replace = F)
C2=sample(1:1000,100,replace = F)
C3=sample(1:1000,100,replace = F)
C4=sample(1:1000,100,replace = F)
C5=sample(1:1000,100,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
media = colMeans(m)
m=rbind(m,media)
kable(headTail(m))
```

	C1	C2	C3	C4	C5
X	351	363	78	746	839
X.1	183	172	210	451	844
X.2	111	985	239	657	605
X.3	564	650	250	262	169
...	...	...	...	...	...
X.97	651	69	670	860	420
X.98	633	298	786	371	416
X.99	756	532	486	214	92
media	512.24	510.03	499.41	497.04	508.81

Calcular la suma de cada fila de una matriz

```r
set.seed(876)
C1=sample(1:1000,100,replace = F)
C2=sample(1:1000,100,replace = F)
C3=sample(1:1000,100,replace = F)
C4=sample(1:1000,100,replace = F)
C5=sample(1:1000,100,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
suma = rowSums(m)
m=cbind(m,suma)
kable(headTail(m))
```

	C1	C2	C3	C4	C5	suma
1	351	363	78	746	839	2377
2	183	172	210	451	844	1860
3	111	985	239	657	605	2597
4	564	650	250	262	169	1895
...	...	...	...	...	...	...
97	876	751	871	672	234	3404
98	651	69	670	860	420	2670
99	633	298	786	371	416	2504
100	756	532	486	214	92	2080

Calcular el producto punto entre dos filas de una matriz

Para este ejemplo las filas de la matriz deberán usarse como vectores, para realizar el producto punto.

El producto punto es la suma de los productos de cada elemento de cada vector, en el caso de dos vectores.

$$v_1 \cdot v_2 = (a_{v_1} * a_{v_2}) + (b_{v_1} * b_{v_2}) + (c_{v_1} * c_{v_2}) + ...$$

```r
set.seed(876)
C1=sample(1:1000,100,replace = F)
C2=sample(1:1000,100,replace = F)
C3=sample(1:1000,100,replace = F)
C4=sample(1:1000,100,replace = F)
C5=sample(1:1000,100,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
kable(headTail(m))
```

	C1	C2	C3	C4	C5
1	351	363	78	746	839
2	183	172	210	451	844
3	111	985	239	657	605
4	564	650	250	262	169
...	...	...	...	...	...
97	876	751	871	672	234
98	651	69	670	860	420
99	633	298	786	371	416
100	756	532	486	214	92

De esta matriz usaremos la fila 1 y 2, para obtener el producto punto.

Donde cada fila tendrá los siguientes valores:

$$f1 = 351, 363, 78, 746, 839$$

$$f_2 = 183, 172, 210, 451, 844$$

el producto punto lo obtenemos con el siguiente código

```
r=f1%*%f2
```

Obteniendo el valor 1.187611×10^6

Calcular la suma de cada columna de una matriz.

```
set.seed(876)
C1=sample(1:1000,100,replace = F)
C2=sample(1:1000,100,replace = F)
C3=sample(1:1000,100,replace = F)
C4=sample(1:1000,100,replace = F)
C5=sample(1:1000,100,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
suma = colSums(m)
m=rbind(m,suma)
kable(headTail(m))
```

	C1	C2	C3	C4	C5
X	351	363	78	746	839
X.1	183	172	210	451	844
X.2	111	985	239	657	605
X.3	564	650	250	262	169
...	...	...	...	...	...
X.97	651	69	670	860	420
X.98	633	298	786	371	416
X.99	756	532	486	214	92
suma	51224	51003	49941	49704	50881

Extraer la diagonal de una matriz.

```
a<-c(4,5,4)
b<-c(3,4,4)
d<-c(8,7,7)
B<-rbind(a,b,d)
kable(B)
```

a	4	5	4
b	3	4	4
d	8	7	7

De la matriz mostrada los valores de la diagonal son: 4, 4, 7 con el siguiente código:

```
diag(B)
```

Cambiar el nombre de las filas y columnas de una matriz.

```
a<-c(4,5,4)
b<-c(3,4,4)
d<-c(8,7,7)
B<-rbind(a,b,d)
kable(B)
```

a	4	5	4
b	3	4	4
d	8	7	7

Las columnas de esta matriz no están nombradas y las filas se llamán a, b, d, con el siguiente código se pueden modificar ambas caracteristicas de la matriz.

```
colnames(B)=c("C1","C2","C3")
rownames(B)=c("F1","F2","F3")
kable(B)
```

	C1	C2	C3
F1	4	5	4
F2	3	4	4
F3	8	7	7

Concatenar dos matrices por filas.

```
A <- matrix(c(1,2,3,4), nrow = 2, ncol = 2)
B <- matrix(c(10,11,12,13), nrow = 2, ncol = 2)
kable(A)
```

1	3
2	4

```
kable(B)
```

10	12
11	13

```
kable(rbind(A,B))
```

1	3
2	4
10	12
11	13

Concatenar dos matrices por columnas.

```
A <- matrix(c(1,2,3,4), nrow = 2, ncol = 2)
B <- matrix(c(10,11,12,13), nrow = 2, ncol = 2)
kable(A)
```

1	3
2	4

```
kable(B)
```

10	12
11	13

```
kable(cbind(A,B))
```

1	3	10	12
2	4	11	13

Reemplazar los valores negativos de una matriz por ceros.

```
set.seed(879)
A=matrix(sample(-1000:1000,16,replace = F),nrow = 4)
kable(A)
```

41	92	-763	240
-915	-470	-710	-109
414	431	-785	15
-398	-516	-412	-591

```
cero = ifelse(A<0,0,A)
kable(cero)
```

41	92	0	240
0	0	0	0
414	431	0	15
0	0	0	0

Calcular la matriz de covarianza de una matriz de datos.

```
set.seed(174)
C1=sample(1:1000,10,replace = F)
C2=sample(1:1000,10,replace = F)
C3=sample(1:1000,10,replace = F)
C4=sample(1:1000,10,replace = F)
C5=sample(1:1000,10,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
cov_m=cov(m)
kable(m)
```

C1	C2	C3	C4	C5
701	178	34	705	150
278	238	915	296	865
449	801	172	70	553
115	924	885	197	976
752	654	682	399	941
960	41	103	659	485
168	240	409	311	564
228	252	909	678	367
417	293	602	569	847
61	498	913	268	237

```r
kable(cov_m)
```

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	91507.66	-29153.46	-74500.84	34373.13	-5081.50
C2	-29153.46	85715.88	30149.71	-49170.09	37940.61
C3	-74500.84	30149.71	128168.93	-20352.42	41306.44
C4	34373.13	-49170.09	-20352.42	49990.18	-25270.78
C5	-5081.50	37940.61	41306.44	-25270.78	88239.61

Multiplicar cada elemento de una matriz por un escalar.

```r
set.seed(14)
C1=sample(1:1000,10,replace = F)
C2=sample(1:1000,10,replace = F)
C3=sample(1:1000,10,replace = F)
C4=sample(1:1000,10,replace = F)
C5=sample(1:1000,10,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
kable(m)
```

C1	C2	C3	C4	C5
265	26	471	1	986
841	495	877	892	8
267	353	545	590	548
372	489	182	6	608
939	899	628	460	983
752	348	645	48	860
718	613	506	154	709
430	99	25	447	22
80	513	948	581	191
436	106	808	646	593

```r
k = 4
m = m*k
kable(m)
```

C1	C2	C3	C4	C5
1060	104	1884	4	3944
3364	1980	3508	3568	32
1068	1412	2180	2360	2192
1488	1956	728	24	2432
3756	3596	2512	1840	3932
3008	1392	2580	192	3440
2872	2452	2024	616	2836
1720	396	100	1788	88
320	2052	3792	2324	764
1744	424	3232	2584	2372

Encontrar el valor máximo y mínimo de una matriz.

```
set.seed(4)
C1=sample(1:1000,10,replace = F)
C2=sample(1:1000,10,replace = F)
C3=sample(1:1000,10,replace = F)
C4=sample(1:1000,10,replace = F)
C5=sample(1:1000,10,replace = F)
m=cbind(C1,C2,C3,C4,C5)
kable(m)
min(m)
max(m)
```

C1	C2	C3	C4	C5
504	312	803	300	511
587	414	411	197	203
819	62	365	911	592
771	614	560	893	910
71	130	176	150	405
684	152	869	453	692
371	385	893	832	65
757	596	898	880	304
698	767	928	433	152
307	747	303	54	892

```
## [1] 54
```

```
## [1] 928
```

De esta matriz el valor máximo es 928 y el valor mínimo es 54

Operaciones adicionales

Resolver un sistema de ecuaciones lineales representado por una matriz

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$3x - 3y - 5z = -77$$

$$8x - 7y - 5z = -138$$

$$-4x + 4y + 7z = 105$$

Primero generaremos la matriz de los coeficientes de cada variable en cada ecuación y el vector de los resultados, obteniendo lo siguiente:

$$coeficientes = \begin{vmatrix} 3 & -3 & -5 \\ 8 & -7 & -5 \\ -4 & 4 & 7 \end{vmatrix} \tag{12}$$

$$resultados = \begin{vmatrix} -77 \\ -138 \\ 105 \end{vmatrix} \tag{13}$$

Con el siguiente código

```r
x=c(3,8,-4)
y=c(-3,-7,4)
z=c(-5,-5,7)
coeficientes=cbind(x,y,z)
resultados = c(-77,-138,105)
```

Debemos calcular la matriz inversa de los coeficientes con el siguiente código

```r
C_1=solve(coeficientes)
```

Obteniendo la siguiente matriz

```
kable(C_1)
```

x	-29	1	-20
y	-36	1	-25
z	4	0	3

Finalmente realizamos el producto punto con la matriz inversa obtenida y el vector de resultados obteniendo los valores de las variables

```
sol = C_1%*%resultados
kable(sol)
```

x	-5
y	9
z	7

Calcular la proyección ortogonal de un vector sobre otro.

La teoría de la proyección de un vector en otro vector lo puedes encontrar en el siguiente link Proyección de un vector sobre otro vector. Ejercicios resueltos, de esa fuente podemos obtener las siguientes formulas

$$\left|\vec{P_{u,v}}\right| = \frac{\vec{u}\cdot\vec{v}}{|\vec{v}|}$$

$$\vec{P_{u,v}} = \frac{\vec{u}\cdot\vec{v}}{|\vec{v}|}\cdot\vec{u}$$

Las cuales representan el módulo y el vector de la proyección de un vector sobre otro, el modulo es un escalar $\left|\vec{P_{u,v}}\right|$.

Debemos definir los vectores siguientes:

$$\vec{u} = \langle 1, 3, 7\rangle$$

$$\vec{v} = \langle -1, 2, -5\rangle$$

con el siguiente código:

```
u=c(1,3,7)
v=c(-1,2,-5)
```

Determinaremos el módulo del vector $\vec{u}$ con el siguiente código:

```
mod_v = norm(v,type = "2")
mod_v
```

[1] 5.477226

Con este valor podemos utilizar la formula completa para obtener el vector de la proyección de $\vec{u}$ sobre $\vec{v}$

```
proy_uv = ((u%*%v)/mod_v)*v
```

Obteniendo el vector $\vec{P_{u,v}} = \langle 5.4772, -10.9545, 27.3861\rangle$ y su módulo es: $\left|\vec{P_{u,v}}\right| = 30$

---

1. Calcular el rango de una matriz.
2. Calcular la traza de una matriz.
3. Calcular la matriz identidad de tamaño n.
4. Calcular la matriz diagonal a partir de un vector.
5. Calcular la matriz de correlación a partir de una matriz de datos.
6. Resolver un sistema de ecuaciones lineales sobredeterminado.
7. Calcular la matriz de covarianza a partir de una matriz de datos.
8. Resolver un problema de aplicación que involucre vectores y matrices.