

# Trabajo

Carlos Manzano Diaz

2024-10-28

## Explicacion de como vamos a trabajar

Vamos a decidir que corredor vamos a fichar entre los siguientes 4: Tadej Pogacar, Remco Evenepoel, Jonas Vingegaard y Primož Roglič. Para decidir que corredor es mejor nos basaremos en los siguientes criterios: W/Kg (relacion vatios/kilos) que mueve el corredor en una etapa de alta montaña; edad, porque cuanto mas joven sea tendra mas margen de mejora y sobre todo estara mas lejano a desmejorar; Dinero que ganan al año, es decir, su salario (si nos ahorramos dinero mejor); Puntos UCI ganados en el ultimo año, para elegir el que mas nos puede aportar no solo en tema de victorias sino tambien en tema de Puntos.

Asi pues tenemos 4 alternativas, los 4 corredores, y 4 criterios, que hemos explicado cuales son y porque los hemos seleccionado. Ahora añadiremos los enlaces donde poder consultar datos sobre esos criterios, de donde sacaremos nuestros datos para el proyecto.

En <https://www.brujulabike.com/ciclistas-mejor-pagados/> Podra encontrar la lista de los 10 ciclistas mejor pagados del mundo donde se encuentran estos 4. De tal forma tenemos: Pogacar que gana 8 millones, Roglič que gana 4.5, Vingegaard que gana 4 y Evenepoel que gana 2.8 millones.

En <https://x.com/ammattipyoraily> esta cuenta de X encontrara datos de ciclistas en relacion a los W/Kg's que mueven y durante cuanto tiempo lo mueven. Asi pues, segun sus calculos estima que Pogacar tiene una relacion de 7.6 W/Kg, Roglič de 6.9 W/Kg, Vingegaard de 7.4 W/Kg y Evenepoel de 7.1 W/kg.

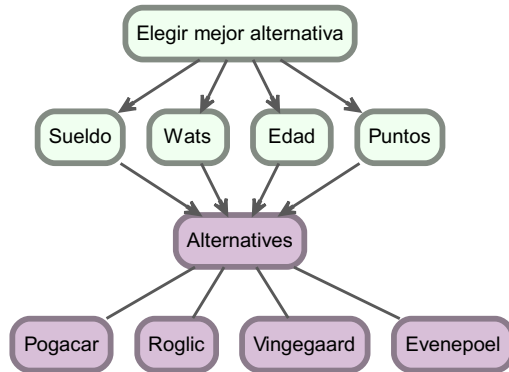
En cuanto a edad lo consultamos directamente en Google y este nos da los datos, y nos muestra que Pogacar tiene 26 años, Roglič tiene 34 años, Vingegaard 27 y Evenepoel 24 años.

En el tema de los Puntos UCI obtenidos por cada corredor en el ultimo año hemos acudido a la pagina <https://www.procyclingstats.com/index.php> que a parte de estos datos puede encontrar una gran cantidad de informacion sobre ciclismo. Segun esta pagina en el ultimo año los pto UCI obtenidos por estos corredores son: Pogacar con 4588 pto UCI, Roglič con 1513, Vingegaard con 1702 y Evenepoel con 2889 pto UCI

Para decidir que ciclista escogemos usaremos los metodos de decision multicriterio estudiados en la asignatura

# Método AHP

## Con libreria AHP



##	levelName	priority
## 1	Elegir mejor alternativa	NA
## 2	--Sueldo	0.07976509
## 3	--Pogacar	0.07285893
## 4	--Roglic	0.16990098
## 5	--Vingegaard	0.28437808
## 6	°--Evenepoel	0.47286200
## 7	--Wats	0.63336563
## 8	--Pogacar	0.57547139
## 9	--Roglic	0.04805697
## 10	--Vingegaard	0.27800324
## 11	°--Evenepoel	0.09846840
## 12	--Edad	0.08320010
## 13	--Pogacar	0.25039445
## 14	--Roglic	0.03525684
## 15	--Vingegaard	0.16952411
## 16	°--Evenepoel	0.54482461
## 17	°--Puntos	0.20366918
## 18	--Pogacar	0.53847034
## 19	--Roglic	0.12096271
## 20	--Vingegaard	0.12096271
## 21	°--Evenepoel	0.21960423

En la tabla de prioridades podemos ver en cada criterio su peso (entre todos los criterios suman 1). Y luego ya dentro de cada criterio tenemos el “porcentaje” que se lleva cada ciclista de ese criterio. La suma de las prioridades de los ciclistas en cada criterio es 1 también.

Vamos a analizar los datos:

	Weight	Pogacar	Vingegaard	Evenepoel	Roglic	Inconsistency
Elegir mejor alternativa	100.0%	50.1%	23.8%	19.0%	7.2%	1.1%
Wats	63.3%	36.4%	17.6%	6.2%	3.0%	5.4%
Puntos	20.4%	11.0%	2.5%	4.5%	2.5%	0.8%
Edad	8.3%	2.1%	1.4%	4.5%	0.3%	7.8%
Sueldo	8.0%	0.6%	2.3%	3.8%	1.4%	1.9%

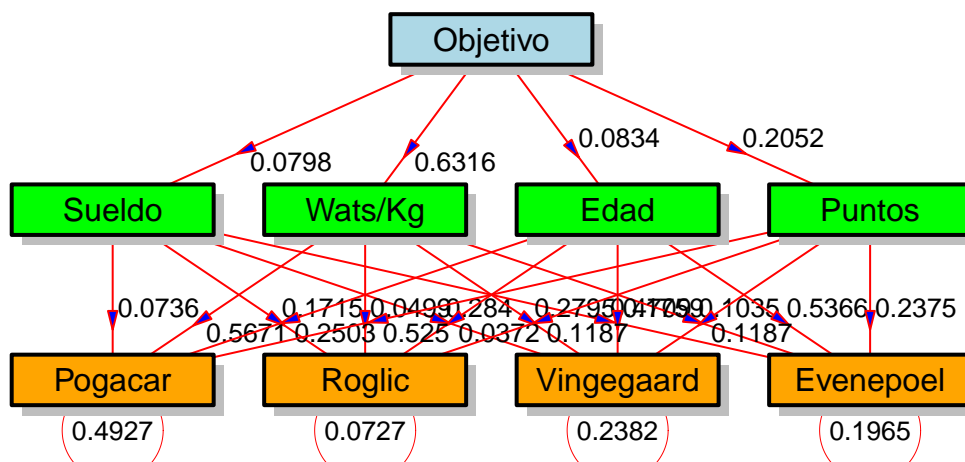
Segun este metodo obtenemos q los Wats es el criterio que mas peso buscamos dar. En cuanto a elegir a un corredor, la decision seria elegir a Pogacar como primera opcion, luego Vingegaard, Evenepoel y Roglic. Podemos ver que es notable la inconsistencia en los criterios de Wats y Edad.

	Priority	Pogacar	Vingegaard	Evenepoel	Roglic	Inconsistency
Elegir mejor alternativa	100.0%					1.1%
Wats	63.3%	57.5%	27.8%	9.8%	4.8%	5.4%
Puntos	20.4%	53.8%	12.1%	22.0%	12.1%	0.8%
Edad	8.3%	25.0%	17.0%	54.5%	3.5%	7.8%
Sueldo	8.0%	7.3%	28.4%	47.3%	17.0%	1.9%

Aqui podemos observar que del criterio Watts/Kg el que mas puntuación recibe es Pogacar, y sigue la misma ordenacion que en los resultados globales, luego podemos decir que lo que han recibido de puntuacion de este criterio, como es el q mas peso tiene ha determinado que corredor debemos fichar.

Con funciones de clase

### Estructura Jerárquica (AHP)



Aquí podemos ver el diagrama que antes hemos sacado con el paquete ahp. Ahí podemos ver los pesos de cada criterio y el peso que se lleva cada corredor de cada criterio.

	Sueldo	Wats/Kg	Edad	Puntos	Ponderadores Globales
Pogacar	7.36	56.71	25.03	52.50	49.27
Roglic	17.15	4.99	3.72	11.88	7.27
Vingegaard	28.40	27.95	17.59	11.88	23.82
Evenepoel	47.09	10.35	53.66	23.75	19.65
Ponder.Criterios	7.98	63.16	8.34	20.52	NA

En Ponder.Criterios podemos ver el porcentaje que tiene cada criterio respecto al total. Luego si miramos por columnas, tenemos el porcentaje que recibe cada corredor en cada criterio. Y en la última columna tenemos el porcentaje que nos da la conclusión final: el corredor ideal sería Pogacar seguido de Vingegaard, Evenepoel y Roglic.

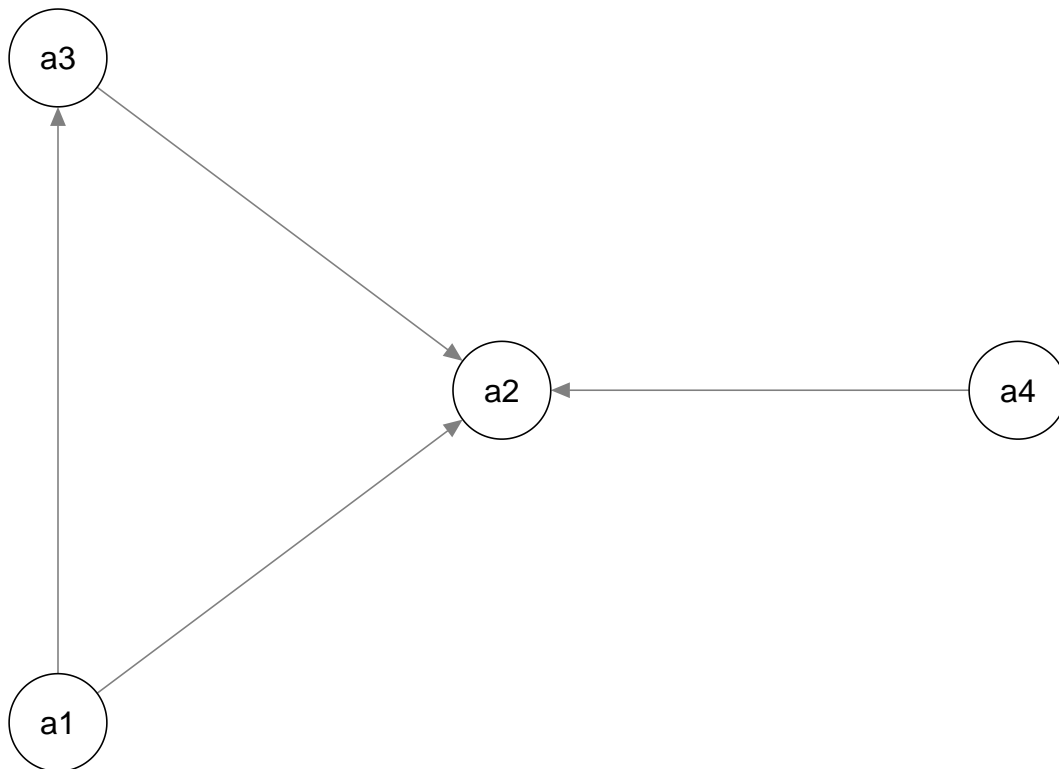
	Sueldo	Wats/Kg	Edad	Puntos	Ponderadores Globales
Pogacar	0.59	35.82	2.09	10.77	49.27
Roglic	1.37	3.15	0.31	2.44	7.27
Vingegaard	2.27	17.65	1.47	2.44	23.82
Evenepoel	3.76	6.54	4.48	4.87	19.65
Ponder.Criterios	7.98	63.16	8.34	20.52	100.00

En esta tabla podemos ver los pesos de cada rama junto con la solución final (misma conclusión que antes)

## Método Electre

Como siempre introduciremos los datos junto con los pesos de cada criterio. Para el método Electre podemos elegir que haya un valor según el cual si uno es muy malo con respecto al otro no se tenga en cuenta esa alternativa. Esto solo lo usaremos en el 2º criterio puesto que si un corredor tiene un valor de W/Kg's muy bajo directamente no nos va a interesar. Considerare 1 W/Kg esa diferencia que aceptare como máximo. De la misma forma otorgaremos mas peso a este criterio, por ejemplo 0.4 y el resto igual de importantes entre ellos. Exigiremos un nivel de concordancia minimo de 0.8 (queremos ser exigentes y elegir al mejor corredor)

```
##      a1    a2    a3    a4
## a1 FALSE TRUE  TRUE FALSE
## a2 FALSE FALSE FALSE FALSE
## a3 FALSE TRUE  FALSE FALSE
## a4 FALSE TRUE  FALSE FALSE
```



Aqui tenemos el grafo con una ordenacion parcial de las alternativas

```
## a1 a4
## 1 4
```

Este es el nucleo de nuestras alternativas. Luego sabemos que las dos mejores son a1 y a4. luego podemos decir que las alternativas a2 y a3 son peores q estas dos (entre ellas no podemos ordenarlas). Para ver cual de las dos es mejor reducire el nivel alpha hasta q tenga una sola alternativa

```
## a1 a4
## 1 4
```

Seguimos teniendo el mismo nucleo por lo que sigo reduciendo el alpha

```
## a1  
## 1
```

Ahora nuestro nucleo esta formado unicamente por la alternativa 1 luego podemos decir que elegiriamos al corredor 1 (Pogacar).

## Método Promethee

En primer lugar introducimos los datos expuestos al comienzo

```
##      C1  C2  C3   C4
## A1 -8.0 7.6 -26 4.588
## A2 -4.5 6.9 -34 1.513
## A3 -4.0 7.4 -27 1.702
## A4 -2.8 7.1 -24 2.889
```

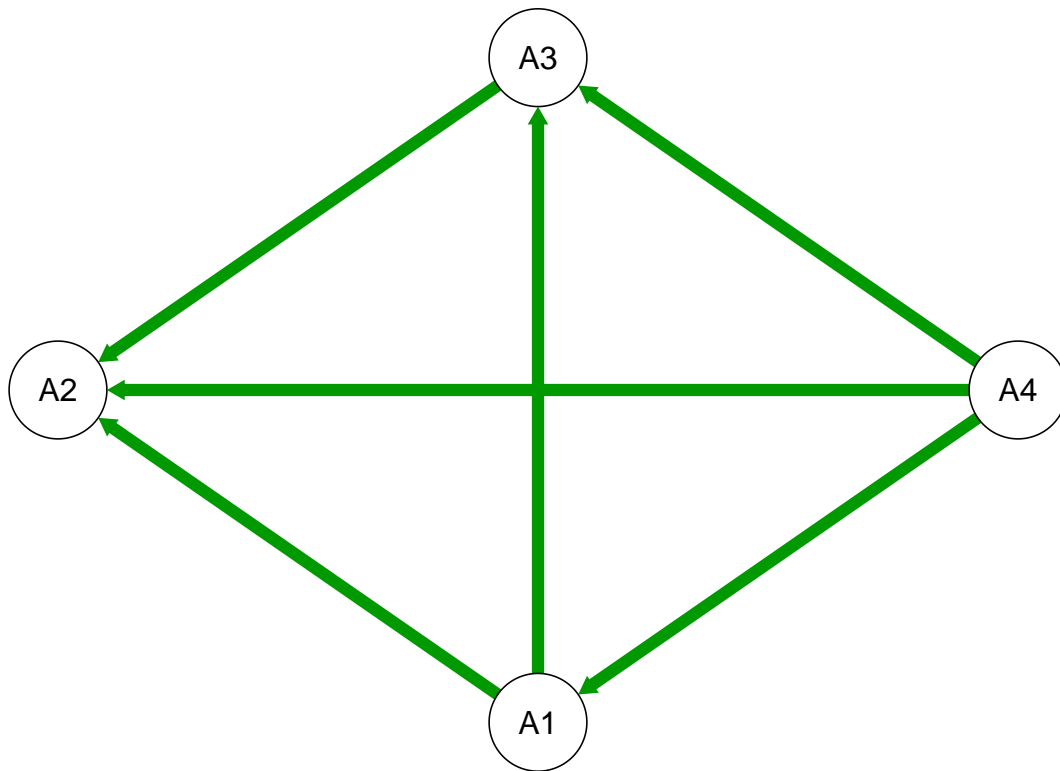
Como funcion de preferencia trabajare con la usual, y para este caso supongo que todos los criterios son igual de importantes

## Promethee II

Utilizaremos directamente el metodo Promethee 2 que nos dara una ordenacion de los datos

```
## Loading required package: qgraph
```

```
## $tabla.indices
##      A1   A2   A3   A4
## A1 0.00 0.75 0.75 0.50
## A2 0.25 0.00 0.00 0.00
## A3 0.25 1.00 0.00 0.25
## A4 0.50 1.00 0.75 0.00
##
## $vflujos.netos
##      A1   A2   A3   A4
##      1.0 -2.5   0.0   1.5
##
## $tablarelacionsupera
##      A1   A2   A3   A4
## A1 0.5 1.0 1.0 0.0
## A2 0.0 0.5 0.0 0.0
## A3 0.0 1.0 0.5 0.0
## A4 1.0 1.0 1.0 0.5
```



Aqui tenemos la tabla junto con el grafo de ordenacion pero para aclarar:

## [1] 4 1 3 2

Asi segun este criterio la mejor opcion es fichar a Evenepoel, luego a Pogacar, luego a vingegaard y la ultima opcion es Roglic.

## Promethee Windows

Voy a hacer lo mismo con Promethee Windows:



	Criterio1	Criterio2	Criterio3	Criterio4
<b>Preferencias</b>				
Min/Max	min	max	min	max
Pesos	0.25	0.25	0.25	0.25
Funciones Preferencias	Usual (1)	Usual (1)	Usual (1)	Usual (1)
Q: Indiferencia	0	0	0	0
P: Preferencia	0	0	0	0
S: Gausiano	0	0	0	0
<b>Estadísticas</b>				
Minimo	2.8	6.9	24	1.51
Maximo	8	7.6	34	4.59
Media	4.82	7.25	27.75	2.67
Desviacion Tipica	1.93	0.27	3.77	1.22
<b>Evaluaciones</b>				
A1	8	7.6	26	4.588
A2	4.5	6.9	34	1.513
A3	4	7.4	27	1.702
A4	2.8	7.1	24	2.889

Aqui tenemos la tabla completa, y para sacar las conclusiones finales:

```
## [1] "A4" "A1" "A3" "A2"
```

Asi tendríamos la misma ordenacion que hemos obtenido en el apartado anterior

Como conclusion, segun este metodo elegiríamos a Evenepoel como ciclista a fichar para nuestro equipo