

El segundo y el último criterio tienen que estar maximizados, los otros deben ser minimizados.

La siguiente tabla muestra, para cada criterio, las evaluaciones de las seis acciones, el tipo de criterio generalizado especificado por el decisor, y los correspondientes parámetros. Se considera que los seis criterios tienen la misma importancia por lo que los pesos son iguales.

Crit.	Min/Max	Alternativas						Tipo	Parámetros	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6			
f1	Min	80	65	83	40	52	94	II	q=10	p=30 p=5 p=6 — — s = 5
f2	Max	90	58	60	80	72	96	III		
f3	Min	6	2	4	10	6	7	V	q=0.5	
f4	Min	5.4	9.7	7.2	7.5	2.0	3.6	IV	q=1	
f5	Min	8	1	4	7	3	5	I	—	
f6	Max	5	1	7	10	8	6	VI	s = 5	

Usa los métodos Promethee para ordenar las alternativas y obtener la mejor solución.

Método Promethee

Uso del método Promethee

```
tabdec.X = multicriterio.crea.matrizdecision(c(-80,90,-6,-5.4,-8,5,
-65,58,-2,-9.7,-1,1,
-83,60,-4,-7.2,-4,7,
-40,80,-10,-7.5,-7,10,
-52,72,-6,-2.0,-3,8,
-94,96,-7,-3.6,-5,6),
numalternativas=6,
numcriterios=6,
v.nombresalt=c('A1', 'A2', 'A3', 'A4', 'A5', 'A6'),
v.nombrescri=c('f1', 'f2', 'f3', 'f4', 'f5', 'f6'))

tabdec.X
```

```
##      f1 f2  f3   f4 f5 f6
## A1 -80 90  -6 -5.4 -8  5
## A2 -65 58  -2 -9.7 -1  1
## A3 -83 60  -4 -7.2 -4  7
## A4 -40 80 -10 -7.5 -7 10
## A5 -52 72  -6 -2.0 -3  8
## A6 -94 96  -7 -3.6 -5  6
```

Funciones de preferencias del método Promethee

```
fpref.criterio_usual_di(di)
fpref.cuasi_criterio_di(di,qi)
fpref.criterio_prelineal_di(di,pi)
fpref.criterio_nivel_di(di,qi,pi)
fpref.criterio_prelineal_indif_di(di,qi,pi)
fpref.criterio_gaussiano_di(di,qi,pi,si)
```

LOS PESOS DEBEN SUMAR 1

```
pesos.criterios = c(1/6,1/6,1/6,1/6,1/6,1/6);
#                      num.función, qi, pi, si
tab.fpref = matrix(c(2,10,1,0,
3,0,30,0,
5,0.5,5,0,
4,1,6,0,
1,0,1,0,
6,0,1,5),ncol=4,byrow=T);

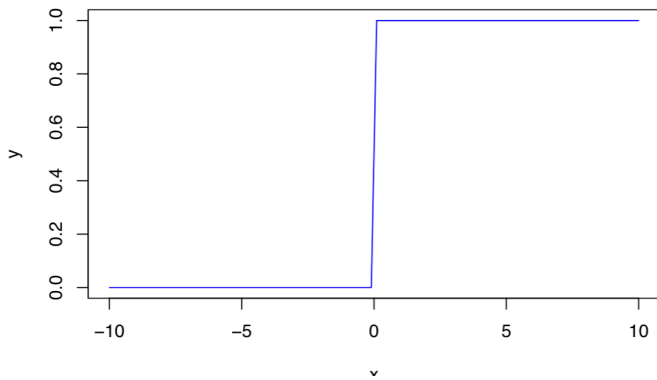
tab.fpref
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    2 10.0    1    0
## [2,]    3  0.0   30    0
## [3,]    5  0.5    5    0
## [4,]    4  1.0    6    0
## [5,]    1  0.0    1    0
## [6,]    6  0.0    1    5
```

Representación Gráfica de las funciones de preferencias

```
x = seq(-10,10,length.out = 100)
y = sapply(x,fpref.criterio_usual_di)
plot(x,y,type="l",col="blue",main="Criterio Usual: F1")
```

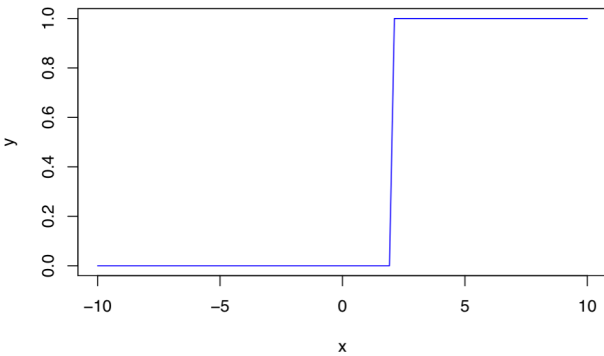
Criterio Usual: F1



```
fpref.criterio_usual_di = function(di) {
  #di = vaj-vah;
  if (di <= 0) {
    res = 0;
  } else {
    res = 1;
  }
  return(res);
}
```

```
x = seq(-10,10,length.out = 100)
y = sapply(x,function(xx) fpref.cuasi_criterio_di(xx,qi=2))
plot(x,y,type="l",col="blue",main="Cuasi Criterio: F2 (con qi=2)")
```

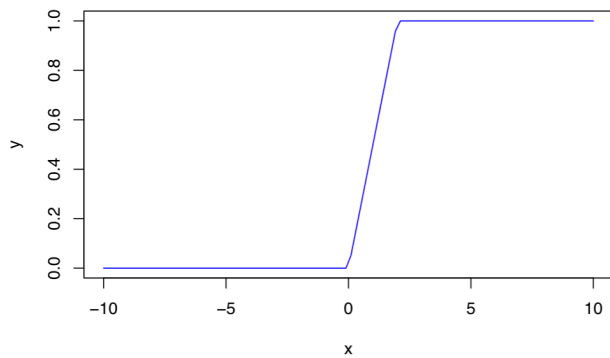
Cuasi Criterio: F2 (con qi=2)



```
fpref.cuasi_criterio_di = function(di,qi) {
  #di = vaj - vah;
  if (di <= qi) {
    res = 0;
  } else {
    res = 1;
  }
  return(res);
}
```

```
x = seq(-10,10,length.out = 100)
y = sapply(x,function(xx) fpref.criterio_preflineal_di(xx,pi=2))
plot(x,y,type="l",col="blue",main="Criterio Pref. Lineal: F3 (con pi=2)")
```

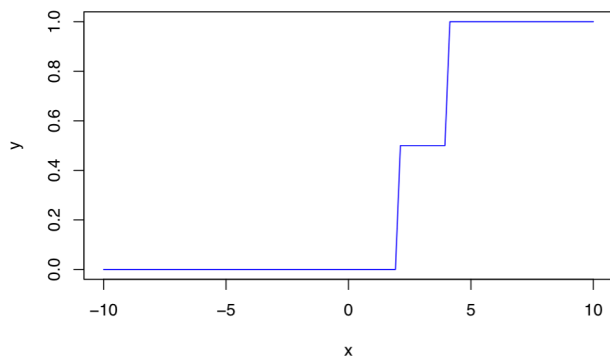
Criterio Pref. Lineal: F3 (con pi=2)



```
fpref.criterio_preflineal_di = function(di,pi) {
  #di = vaj - vah;
  if (di <= 0) {
    res = 0;
  } else if (di > pi) {
    res = 1;
  } else {
    res = di/pi;
  }
  return(res);
}
```

```
x = seq(-10,10,length.out = 100)
y = sapply(x,function(xx) fpref.criterio_nivel_di(xx,qi=2,pi=4))
plot(x,y,type="l",col="blue",main="Criterio Nivel: F4 (con qi=2 y pi=4)")
```

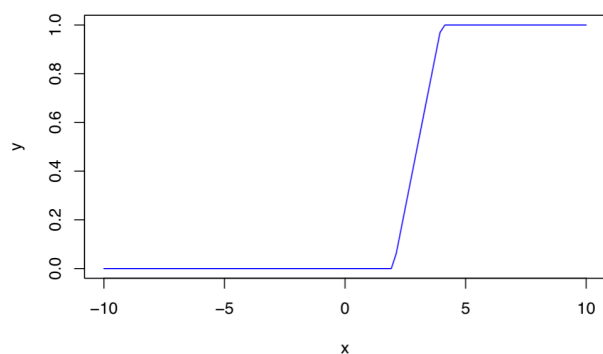
Criterio Nivel: F4 (con qi=2 y pi=4)



```
fpref.criterio_nivel_di = function(di,qi,pi) {
  #di = vaj - vah;
  if (di <= qi) {
    res = 0;
  } else if (di > pi) {
    res = 1;
  } else {
    res = 0.5;
  }
  return(res);
}
```

```
x = seq(-10,10,length.out = 100)
y = sapply(x,function(xx) fpref.criterio_prelineal_indif_di(xx,qi=2,pi=4))
plot(x,y,type="l",col="blue",main="Criterio Pref. Lineal Indiferencia: F5 (con qi=2 y pi=4)")
```

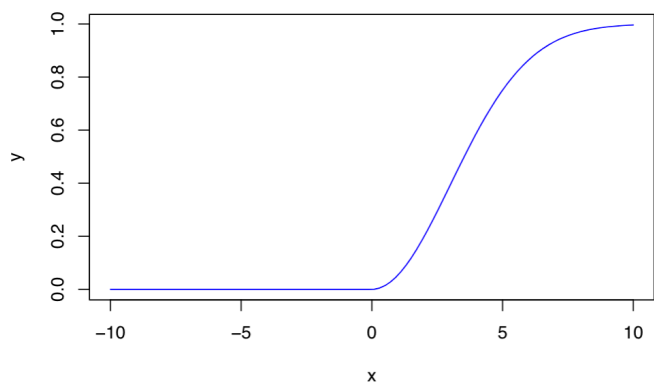
Criterio Pref. Lineal Indiferencia: F5 (con qi=2 y pi=4)



```
fpref.criterio_prelineal_indif_di = function(di,qi,pi) {
  #di = vaj - vah;
  if (di <= qi) {
    res = 0;
  } else if (di > pi) {
    res = 1;
  } else {
    res = (di-qi)/(pi-qi);
  }
  return(res);
}
```

```
x = seq(-10,10,length.out = 100)
y = sapply(x,function(xx) fpref.criterio_gaussiano_di(xx,qi=2,pi=4,si=3))
plot(x,y,type="l",col="blue",main="Criterio Gaussiano: F6 (con qi=2,pi=4,si=3)")
```

Criterio Gaussiano: F6 (con qi=2,pi=4,si=3)



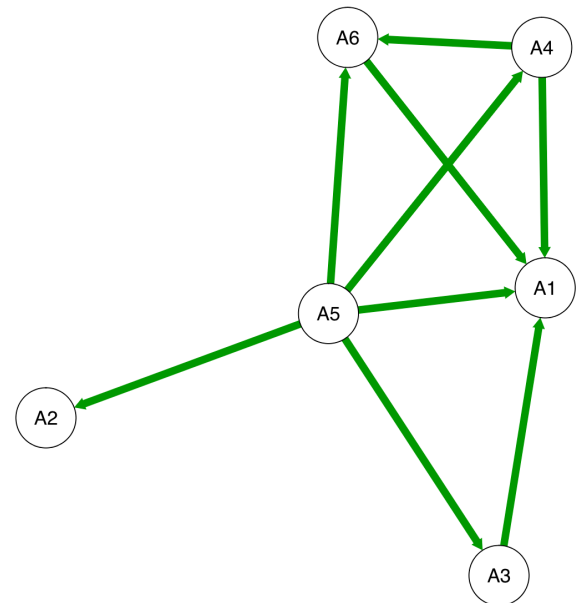
```
fpref.criterio_gaussiano_di = function(di,qi,pi,si) {
  #di = vaj - vah;
  if (di <= 0) {
    res = 0;
  } else {
    res = 1 - exp((-di^2)/(2*si^2));
  }
  return(res);
}
```

Método Promethee I

```
tab.Pthee.i = multicriterio.metodo.promethee_i(tabdec.X,pesos.criterios,tab.fpref);
tab.Pthee.i;
```

```
## $tabla.indices
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6
## A1 0.000000 0.2956418 0.2500000 0.2685185 0.1000000 0.1851852
## A2 0.4629630 0.0000000 0.3888889 0.3333333 0.2962963 0.5000000
## A3 0.2350362 0.1799857 0.0000000 0.3333333 0.0555556 0.4292261
## A4 0.3989116 0.5059058 0.3052327 0.0000000 0.22392505 0.2123085
## A5 0.4441216 0.5152259 0.4866336 0.3796296 0.0000000 0.4479991
## A6 0.2866336 0.3989116 0.2500000 0.4314815 0.1333333 0.0000000
##
## $vflujos.ent
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6
## 1.099346 1.981481 1.233137 1.646284 2.273610 1.500360
##
## $vflujos.sal
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6
## 1.8276659 1.8956708 1.6807552 1.7462963 0.8091102 1.7747190
##
## $tablarelacionsupera
##      A1 A2 A3 A4 A5 A6
## A1 0.5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
## A2 0.0 0.5 0.0 0.0 0.0 0.0
## A3 1.0 0.0 0.5 0.0 0.0 0.0
## A4 1.0 0.0 0.0 0.5 0.0 1.0
## A5 1.0 0.1 0.1 0.1 0.5 1.0
## A6 1.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.5
```

```
require("qgraph");
qgraph(tab.Pthee.i$tablarelacionsupera)
```



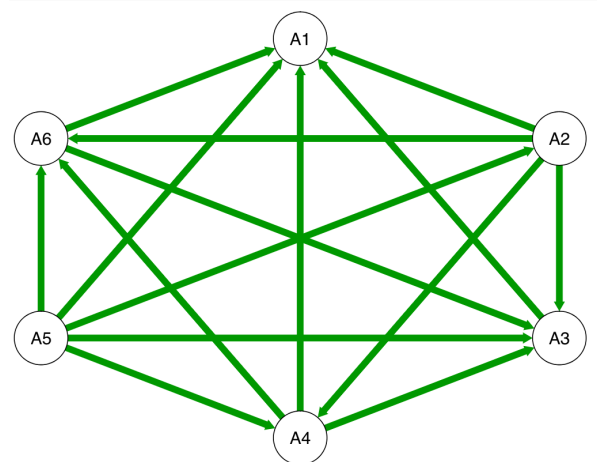
Método Promethee II

Uso del método Promethee II:

```
tab.Pthee.ii = multicriterio.metodo.promethee_ii(tabdec.X, pesos.criterios, tab.fpref);
tab.Pthee.ii;
```

```
## $tabla.indices
##          A1          A2          A3          A4          A5          A6
## A1 0.0000000 0.2956418 0.2500000 0.2685185 0.1000000 0.1851852
## A2 0.4629630 0.0000000 0.3888889 0.3333333 0.2962963 0.5000000
## A3 0.2350362 0.1799857 0.0000000 0.3333333 0.0555556 0.4292261
## A4 0.3989116 0.5059058 0.3052327 0.0000000 0.2239250 0.2123085
## A5 0.4441216 0.5152259 0.4866336 0.3796296 0.0000000 0.4479991
## A6 0.2866336 0.3989116 0.2500000 0.4314815 0.1333333 0.0000000
##
## $vflujos.netos
##          A1          A2          A3          A4          A5          A6
## -0.72832034 0.08581066 -0.44761825 -0.10001268 1.46449963 -0.27435903
##
## $tablarelacionsupera
##          A1 A2 A3 A4 A5 A6
## A1 0.5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
## A2 1.0 0.5 1.0 1.0 0.0 1.0
## A3 1.0 0.0 0.5 0.0 0.0 0.0
## A4 1.0 0.0 1.0 0.5 0.0 1.0
## A5 1.0 1.0 1.0 1.0 0.5 1.0
## A6 1.0 0.0 1.0 0.0 0.0 0.5
```

```
qgraph(tab.Pthee.ii$tablarelacionsupera)
```



Ordenación final alternativas del Método Promethee II

La ordenación que establecen sería la siguiente:

```
order(tab.Pthee.ii$vflujos.netos,decreasing = T)
```

```
## [1] 5 2 4 6 3 1
```

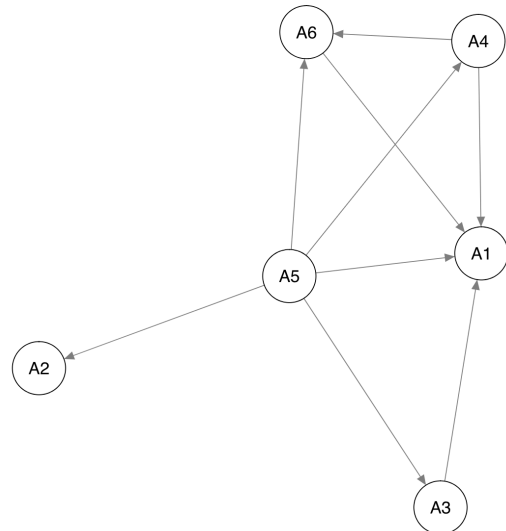
Método Promethee I (medias)

```
tab.Pthee.i_med = multicriterio.metodo.promethee_i_med(tabdec.X,  
pesos.criterios,tab.fpref);  
tab.Pthee.i_med;
```

```
## $tabla.indices  
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6  
## A1 0.000000 0.2956418 0.2500000 0.2685185 0.1000000 0.1851852  
## A2 0.4629630 0.0000000 0.3888889 0.3333333 0.29629630 0.5000000  
## A3 0.2350362 0.1799857 0.0000000 0.3333333 0.0555556 0.4292261  
## A4 0.3989116 0.5059058 0.3052327 0.0000000 0.22392505 0.2123085  
## A5 0.4441216 0.5152259 0.4866336 0.3796296 0.0000000 0.4479991  
## A6 0.2866336 0.3989116 0.2500000 0.4314815 0.1333333 0.0000000  
##  
## $vflujos.ent  
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6  
## 0.2198691 0.3962963 0.2466274 0.3292567 0.4547220 0.3000720  
##  
## $vflujos.sal  
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6  
## 0.3655332 0.3791342 0.3361510 0.3492593 0.1618220 0.3549438  
##  
## $tablarelacionsupera  
##      A1 A2 A3 A4 A5 A6  
## A1 0 0 0 0 0 0  
## A2 0 0 0 0 0 0  
## A3 1 0 0 0 0 0  
## A4 1 0 0 0 0 1  
## A5 1 1 1 1 0 1  
## A6 1 0 0 0 0 0
```

Representamos como un grafo:

```
require("qgraph");  
qgraph(tab.Pthee.i_med$tablarelacionsupera)
```



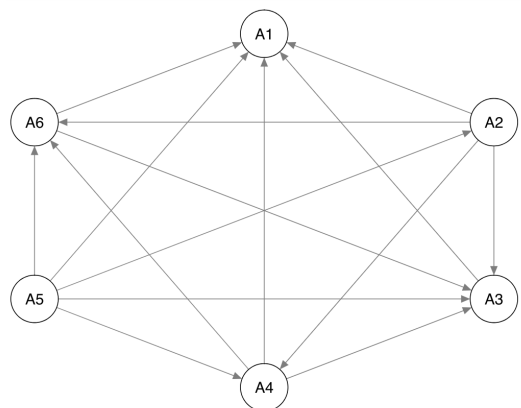
Método Promethee II (medias)

```
tab.Pthee.ii_med = multicriterio.metodo.promethee_ii_med(tabdec.X,pesos.criterios,tab.fpref);  
tab.Pthee.ii_med;
```

```
## $tabla.indices  
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6  
## A1 0.0000000 0.2956418 0.2500000 0.2685185 0.1000000 0.1851852  
## A2 0.4629630 0.0000000 0.3888889 0.3333333 0.29629630 0.5000000  
## A3 0.2350362 0.1799857 0.0000000 0.3333333 0.0555556 0.4292261  
## A4 0.3989116 0.5059058 0.3052327 0.0000000 0.22392505 0.2123085  
## A5 0.4441216 0.5152259 0.4866336 0.3796296 0.0000000 0.4479991  
## A6 0.2866336 0.3989116 0.2500000 0.4314815 0.1333333 0.0000000  
##  
## $vflujos.netos  
##      A1      A2      A3      A4      A5      A6  
## -0.14566407 0.01716213 -0.08952365 -0.02000254 0.29289993 -0.05487181  
##  
## $tablarelacionsupera  
##      A1 A2 A3 A4 A5 A6  
## A1 0 0 0 0 0 0  
## A2 1 0 1 1 0 1  
## A3 1 0 0 0 0 0  
## A4 1 0 1 0 0 1  
## A5 1 1 1 1 0 1  
## A6 1 0 1 0 0 0
```

Representamos como un grafo:

```
qgraph(tab.Pthee.ii_med$tablarelacionsupera)
```



Ordenación final alternativas Mét. Promethee II (medias)

La ordenación que establecen sería la siguiente:

```
order(tab.Pthee.ii_med$vflujos.netos,decreasing = T)
```

```
## [1] 5 2 4 6 3 1
```

Comparativa Promethee II: sin medias y con medias

La ordenación que establecen sería la siguiente:

```
order(tab.Pthee.ii$vflujos.netos,decreasing = T)
```

```
## [1] 5 2 4 6 3 1
```

```
order(tab.Pthee.ii_med$vflujos.netos,decreasing = T)
```

```
## [1] 5 2 4 6 3 1
```