

Ejercicio AHP Multinivel (librería ahp)

Pedro L. Luque Calvo

Índice

Librería ahp	1
Resolución de problemas con ahp	2
Utilizar la aplicación shiny del paquete ahp	2
Resolución Problema 2.6	3
Enunciado	3
Escribir el modelo en un fichero	5
Cargar el modelo	6
Calcular las prioridades	6
Visualizar la jerarquía	7
Analizar	8
Analizar con Tabla Mejorada	8
Resolución con diagrama de las funciones R de clase	9
Resolución Problema Multinivel	13
Enunciado	13
Resolución con la librería ahp	16
Resolución con ayuda de las funciones R definidas en clase	22
Aplicación Shiny de la librería ahp	24

Librería ahp

Las referencias principales de la librería “ahp” se encuentran en:

- Referencia principal: <https://github.com/gluc/ahp>
- <http://ipub.com/tag/ahp/>
- <https://ipub.com/ahp-0-2-4-on-cran/>

Resolución de problemas con ahp

El paso inicial para resolver problemas AHP con la librería “ahp” es **escribir el modelo en un fichero con un formato que debe seguir unas determinadas reglas** (se verá más adelante con ejemplos).

Una vez escrito el fichero, el procedimiento de resolución del problema AHP consta de los siguientes **5 pasos**:

```
library(ahp)
#Paso 1. Cargar el modelo
ahp_ej = ahp::Load("ejx01_ahp.ahp")
ahp_ej

#Paso 2. Calcular las prioridades
Calculate(ahp_ej)
print(ahp_ej, priority = function(x) x$parent$priority["Total", x$name])

#Paso 3. Visualizar la jerarquía
Visualize(ahp_ej)

#Paso 4. Analizar
Analyze(ahp_ej, variable = "priority", sort="orig")
#Paso 4b. alternativo
Analyze(ahp_ej)

#Paso 5. Analizar con Tabla Mejorada
aa = AnalyzeTable(ahp_ej)
formattable::as.htmlwidget(aa)
#Paso 5b. alternativo
aa = AnalyzeTable(ahp_ej, variable = "priority", sort = "orig")
formattable::as.htmlwidget(aa)
```

Utilizar la aplicación shiny del paquete ahp

También se puede resolver el problema AHP con ayuda de la aplicación Shiny que contiene la librería ahp, ejecutando la siguiente orden en la consola de R:

```
ahp::RunGUI()
```

Resolución Problema 2.6

Escala utilizada con la técnica AHP (“Analytic Hierarchy Process” o traducido como: “Proceso de Análisis Jerárquico” o PAJ) para rellenar las matrices de valoraciones a pares, donde A es un elemento fila y B es un elemento columna.

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1	Igual importancia	A y B tienen la misma importancia
3	Importancia moderada	A es ligeramente más importante que B
5	Importancia fuerte	A es más importante que B
7	Importancia muy fuerte	A es mucho más importante que B
9	Importancia extrema	A es extremadamente más importante que B
2,4,6,8		Valores intermedios entre dos juicios adyacentes

Enunciado

Una empresa de diseño debe seleccionar la mejor oferta entre 3 alternativas de proveedores: A, B y C. La Gerencia de la empresa maneja tres criterios (1) los costos, (2) la confiabilidad de los productos y (3) plazos de entrega.

El centro decisor fue consultado sobre sus preferencias en relación con cada uno de los proveedores. Se identificaron las siguientes matrices de comparación **por parejas** entre los proveedores según uno de los 3 criterios:

	A	B	C
A	1	3	6
B	1/3	1	8
C	1/6	1/8	1

****Costo****

	A	B	C
A	1	6	2
B	1/6	1	1/3
C	1/2	3	1

****Confiabilidad****

	A	B	C
A	1	8	1
B	1/8	1	1/8
C	1	8	1

****Plazo Entrega****

También fue consultado sobre sus prioridades en relación con los 3 criterios manejados, lo que permite identificar la siguiente tabla:

	Costo	Confiabilidad	Plazo Entrega
Costo	1	7	9
Confiabilidad	1/7	1	3
Plazo Entrega	1/9	1/3	1

****Criterios****

Se pide:

1. Identificar el diagrama de jerarquías de este problema de decisión.
2. Calcular las ponderaciones asociadas a cada criterio manejado.
3. Calcular las ponderaciones de las 3 alternativas en función de cada criterio.
4. Verificar la consistencia de las preferencias del centro decisor.
5. Determinar la prioridad global de cada proveedor.

Escribir el modelo en un fichero

El fichero que contiene el modelo “ej06p_ahp.ahp” tiene el siguiente contenido:

```
Version: 2.0
#####
Alternatives: &alternatives
# 1= not well; 10 = best possible
# Your assessment based on the paragraph descriptions may be different.
A:
B:
C:
#
# End of Alternatives Section
#####
# Goal Section
#
Goal:
# A Goal HAS preferences (within-level comparison) and HAS Children (items in level)
name: Elegir la mejor oferta
preferences:
  pairwise:
    # preferences are defined pairwise
    # 1 means: A is equal to B
    # 9 means: A is highly preferrable to B
    # 1/9 means: B is highly preferrable to A
    - [Costo, Confiabilidad, 7]
    - [Costo, PlazoEntrega, 9]
    - [Confiabilidad, PlazoEntrega, 3]
children:
  Costo:
    preferences:
      pairwise:
        - [A, B, 1/3]
        - [A, C, 6]
        - [B, C, 8]
      children: *alternatives
  Confiabilidad:
    preferences:
      pairwise:
        - [A, B, 8]
        - [A, C, 2]
        - [B, C, 1/3]
      children: *alternatives
  PlazoEntrega:
    preferences:
      pairwise:
        - [A, B, 8]
        - [A, C, 1]
        - [B, C, 1/8]
      children: *alternatives
#
# End of Goal Section
#####
```

Cargar el modelo

```
library(ahp)
ahp_ej06 = ahp::Load("ej06p_ahp.ahp")
ahp_ej06
```

```
##               levelName
## 1 Elegir la mejor oferta
## 2  |--Costo
## 3  |  |--A
## 4  |  |--B
## 5  |  °--C
## 6  |--Confiabilidad
## 7  |  |--A
## 8  |  |--B
## 9  |  °--C
## 10 °--PlazoEntrega
## 11  |--A
## 12  |--B
## 13  °--C
```

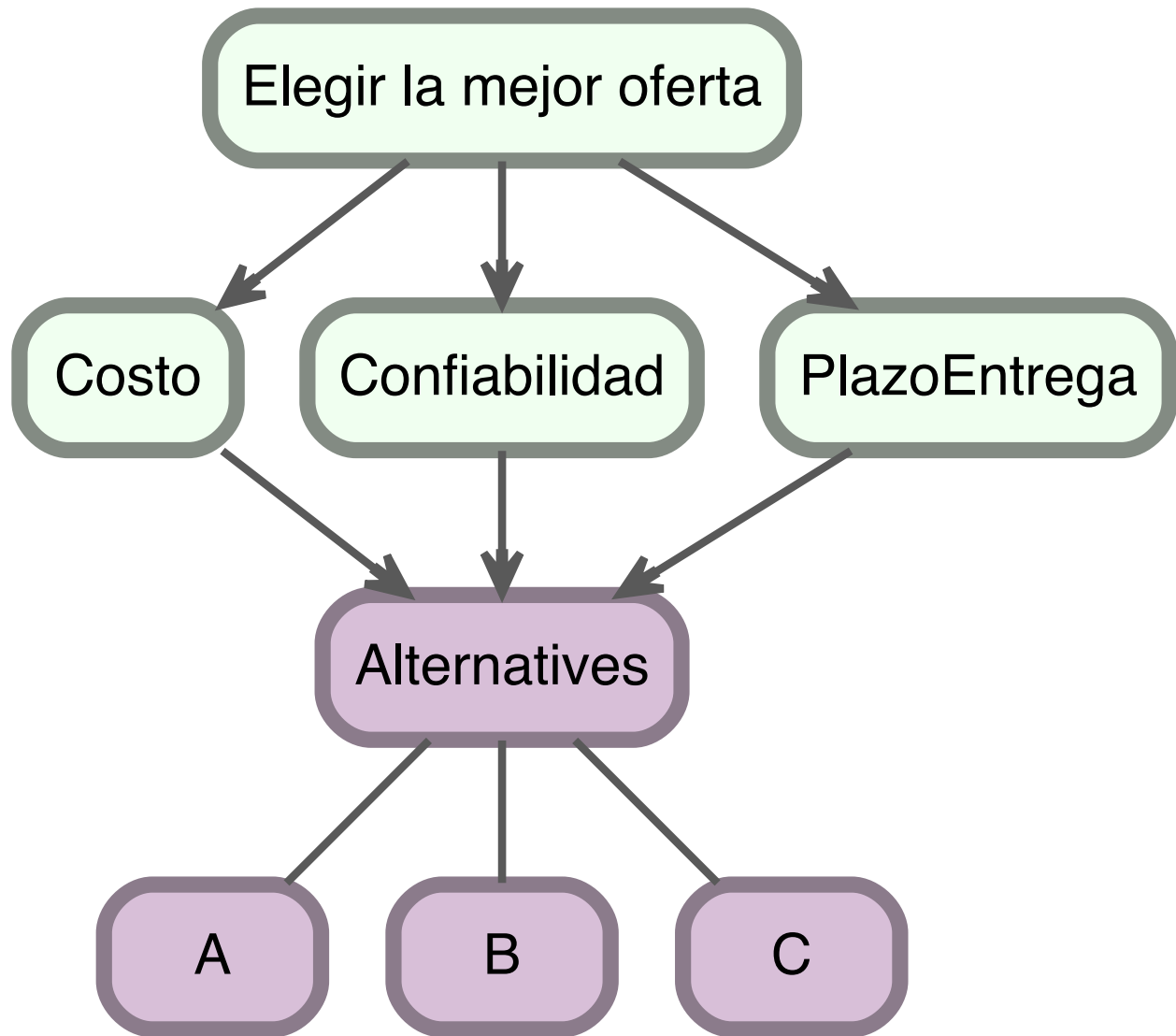
Calcular las prioridades

```
Calculate(ahp_ej06)
print(ahp_ej06, priority = function(x) x$parent$priority["Total", x$name])
```

```
##               levelName  priority
## 1 Elegir la mejor oferta      NA
## 2  |--Costo                0.78539119
## 3  |  |--A                 0.28507705
## 4  |  |--B                 0.65266352
## 5  |  °--C                 0.06225944
## 6  |--Confiabilidad        0.14881507
## 7  |  |--A                 0.62819577
## 8  |  |--B                 0.08642736
## 9  |  °--C                 0.28537687
## 10 °--PlazoEntrega         0.06579374
## 11  |--A                   0.47058824
## 12  |--B                   0.05882353
## 13  °--C                   0.47058824
```

Visualizar la jerarquía

```
Visualize(ahp_ej06)
```



Analizar

```
Analyze(ahp_ej06,variable = "priority" )
```

```
##              Priority      B      A      C Inconsistency
## 1 Elegir la mejor oferta 100.0%    NA    NA    NA          7.7%
## 2 |--Costo              78.5%  65.3%  28.5%  6.2%          7.0%
## 3 |--Confiabilidad      14.9%   8.6%  62.8% 28.5%          0.9%
## 4 °--PlazoEntrega        6.6%   5.9%  47.1% 47.1%          0.0%
```

```
Analyze(ahp_ej06)
```

```
##              Weight      B      A      C Inconsistency
## 1 Elegir la mejor oferta 100.0% 52.9% 34.8% 12.2%          7.7%
## 2 |--Costo              78.5% 51.3% 22.4%  4.9%          7.0%
## 3 |--Confiabilidad      14.9%  1.3%  9.3%  4.2%          0.9%
## 4 °--PlazoEntrega        6.6%  0.4%  3.1%  3.1%          0.0%
```

Analizar con Tabla Mejorada

```
aa = AnalyzeTable(ahp_ej06)
formattable::as.htmlwidget(aa)
```

	Weight	B	A	C	Inconsistency
Elegir la mejor oferta	100.0%	52.9%	34.8%	12.2%	7.7%
Costo	78.5%	51.3%	22.4%	4.9%	7.0%
Confiabilidad	14.9%	1.3%	9.3%	4.2%	0.9%
PlazoEntrega	6.6%	0.4%	3.1%	3.1%	0.0%

```
aab = AnalyzeTable(ahp_ej06,variable = "priority")
formattable::as.htmlwidget(aab)
```

	Priority	B	A	C	Inconsistency
Elegir la mejor oferta	100.0%				7.7%
Costo	78.5%	65.3%	28.5%	6.2%	7.0%
Confiabilidad	14.9%	8.6%	62.8%	28.5%	0.9%
PlazoEntrega	6.6%	5.9%	47.1%	47.1%	0.0%

Resolución con diagrama de las funciones R de clase

Después de introducir los datos, llamamos a la función que obtiene los resultados y los representa en un diagrama en forma de árbol (solamente funciona para problemas de dos niveles):

```
source("teoriadecision_funciones_multicriterio.R")
source("teoriadecision_funciones_multicriterio_diagram.R")
nombre.criterios <- c("Costo","Confiabilidad","Plazo Entrega")
nombre.alternativas <- c("Alt. A","Alt. B","Alt. C")

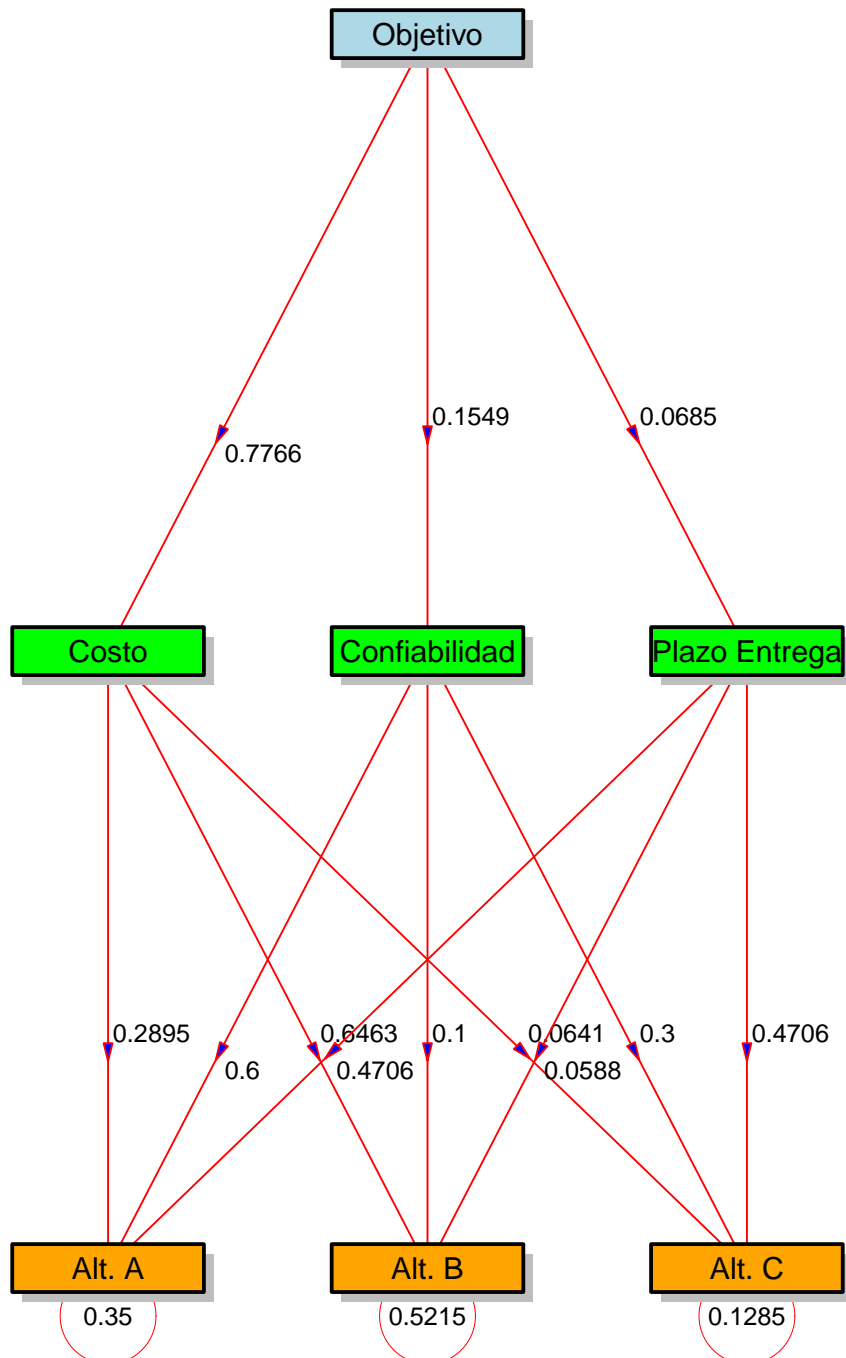
Xmat.criterios = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,7,9,1/7,1,3,1/9,1/3,1),3,
                                                    nombre.criterios)
Xmat.costo = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,1/3,6,3,1,8,1/6,1/8,1),3,
                                                    nombre.alternativas)

Xmat.confiabilidad = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,6,2,1/6,1,1/3,1/2,3,1),3,
                                                            nombre.alternativas)

Xmat.plazoentrega = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,8,1,1/8,1,1/8,1,8,1),3,
                                                            nombre.alternativas)

num.alt=3
num.cri=3
Xmatriznivel2 = array(NA,dim=c(num.alt,num.alt,num.cri))
Xmatriznivel2[, ,1] = Xmat.costo
Xmatriznivel2[, ,2] = Xmat.confiabilidad
Xmatriznivel2[, ,3] = Xmat.plazoentrega
dimnames(Xmatriznivel2)[[1]] = nombre.alternativas
dimnames(Xmatriznivel2)[[2]] = nombre.alternativas
dimnames(Xmatriznivel2)[[3]] = nombre.criterios
multicriterio.metodoahp.diagrama(Xmat.criterios,Xmatriznivel2)
```

Estructura Jerárquica (AHP)



La resolución en formato tabla se obtendría con el siguiente código (la inconsistencia está comentada):

```
#multicriterio.metodoAHP.coef.inconsistencia(Xmat.criterios)
#multicriterio.metodoAHP.coef.inconsistencia(Xmat.costo)
#multicriterio.metodoAHP.coef.inconsistencia(Xmat.plazoentrega)
#multicriterio.metodoAHP.coef.inconsistencia(Xmat.confiabilidad)

pesos.criterios = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(Xmat.criterios)
pesos.costo = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(Xmat.costo)
pesos.confiabilidad = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(Xmat.confiabilidad)
pesos.plazoentrega = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(Xmat.plazoentrega)

tabla.pesosglobales.ahp =
  multicriterio.metodoAHP.pesosglobales_entabla(pesos.criterios$valoraciones.ahp,
  rbind(pesos.costo$valoraciones.ahp,pesos.confiabilidad$valoraciones.ahp,
  pesos.plazoentrega$valoraciones.ahp))
knitr::kable(tabla.pesosglobales.ahp)
```

Los resultados serían los siguientes:

	Costo	Confiabilidad	Plazo Entrega	Ponderadores Globales
Alt. A	0.2895238	0.6000000	0.4705882	0.3500206
Alt. B	0.6463492	0.1000000	0.0588235	0.5214694
Alt. C	0.0641270	0.3000000	0.4705882	0.1285099
Ponder.Criterios	0.7765920	0.1548978	0.0685102	NA

En porcentajes:

```
knitr::kable(tabla.pesosglobales.ahp*100,digits = 2)
```

	Costo	Confiabilidad	Plazo Entrega	Ponderadores Globales
Alt. A	28.95	60.00	47.06	35.00
Alt. B	64.63	10.00	5.88	52.15
Alt. C	6.41	30.00	47.06	12.85
Ponder.Criterios	77.66	15.49	6.85	NA

Pesos de las ramas:

```
vPn1 = tabla.pesosglobales.ahp[4,1:3]
mPn2 = tabla.pesosglobales.ahp[1:3,1:3]
mPondRamasb = mPn2*matrix(vPn1,ncol=3,nrow=3,byrow = T)
mPondRamas = tabla.pesosglobales.ahp
mPondRamas[1:3,1:3] = mPondRamasb
mPondRamas[4,4] = 1
knitr::kable(mPondRamas)
```

	Costo	Confiabilidad	Plazo Entrega	Ponderadores Globales
Alt. A	0.2248419	0.0929387	0.0322401	0.3500206
Alt. B	0.5019496	0.0154898	0.0040300	0.5214694
Alt. C	0.0498005	0.0464693	0.0322401	0.1285099
Ponder.Criterios	0.7765920	0.1548978	0.0685102	1.0000000

En porcentajes de las ramas:

```
knitr::kable(mPondRamas*100,digits = 2)
```

	Costo	Confiabilidad	Plazo Entrega	Ponderadores Globales
Alt. A	22.48	9.29	3.22	35.00
Alt. B	50.19	1.55	0.40	52.15
Alt. C	4.98	4.65	3.22	12.85
Ponder.Criterios	77.66	15.49	6.85	100.00

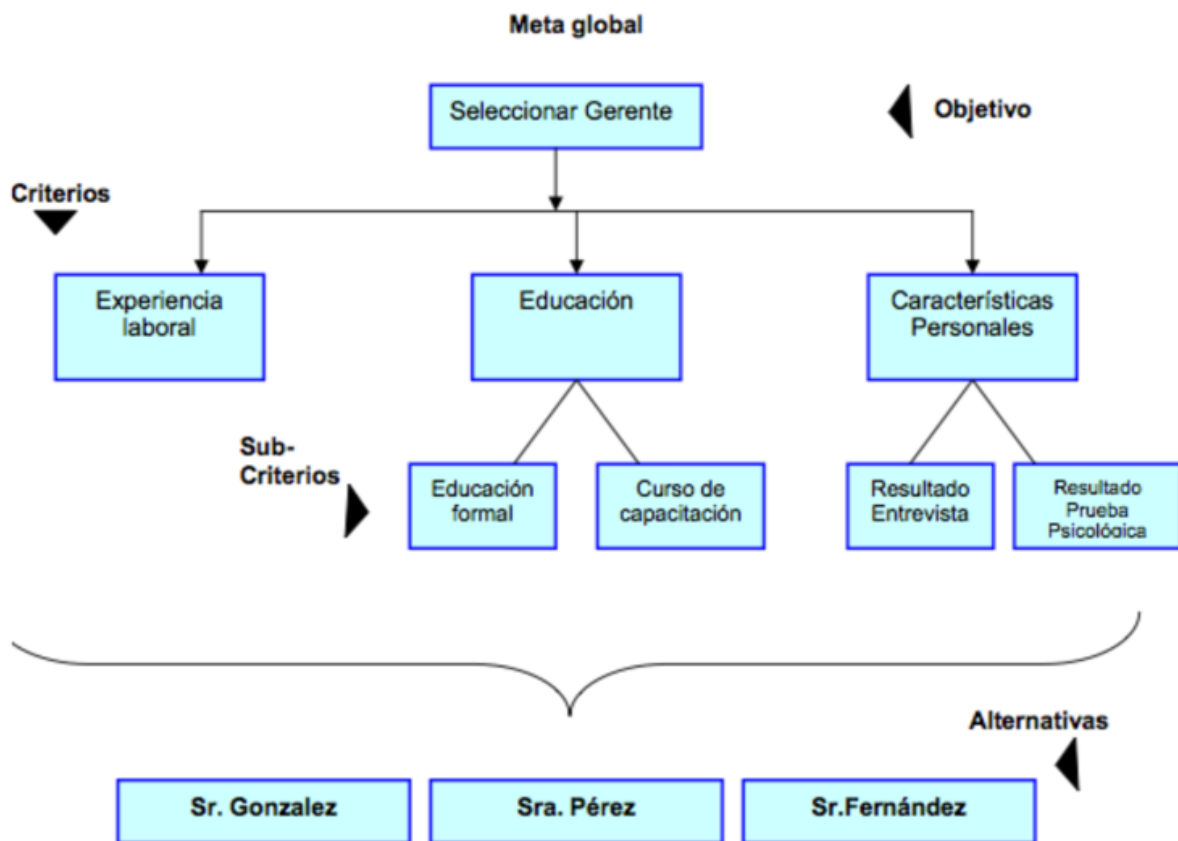
Resolución Problema Multinivel

Enunciado

Una empresa está buscando un gerente comercial. Se realiza una preselección en base a los curriculums recibidos y se eliminan los candidatos que no son factibles. Una vez efectuada la preselección quedan tres candidatos probables de los cuales se efectuará la selección final: Sr. José González, Sra. Graciela Pérez y el Sr. Ricardo Fernández. Los aspectos relevantes a tener en cuenta en la definición son Experiencia Laboral, Educación (educación formal y cursos de capacitación realizados), y Características Personales (desempeño en la entrevista y resultado de la prueba psicológica).

Como gerente de Recursos Humanos se le solicita que elija a uno de los candidatos y que fundamente su decisión frente a la empresa, quien deberá confirmar la decisión tomada.

El modelo jerárquico quedaría estructurado de la siguiente forma:



- El psicólogo nos informa que, según las pruebas psicológicas efectuadas: el Sr. José González ha obtenido una puntuación de 96, la Sra. Pérez una puntuación de 84 y el Sr. Fernández una puntuación de 60. Consultado sobre el significado de dichos resultados, nos dice que González ha sido mucho mejor que Fernández; que Pérez ha sido bastante mejor que Fernández y que González ha sido bastante mejor que Pérez.

En base a los juicios emitidos por el psicólogo, la matriz de comparaciones a pares es:

	González	Pérez	Fernández
González	1	3	6
Pérez	1/3	1	3
Fernández	1/6	1/3	1
Subcriterio: Prueba Psicológica			

A continuación aparecen el resto de matrices de comparación a pares para cada criterio y/o subcriterio:

	González	Pérez	Fernández
González	1	3	1/3
Pérez	1/3	1	1/7
Fernández	3	7	1
Criterio: Experiencia Laboral			

	González	Pérez	Fernández
González	1	1/5	1/3
Pérez	5	1	3
Fernández	3	1/3	1
Subcriterio: Educación Formal			

	González	Pérez	Fernández
González	1	5	3
Pérez	1/5	1	1/2
Fernández	1/3	2	1
Subcriterio: Cursos de capacitación realizados			

	González	Pérez	Fernández
González	1	3	1
Pérez	1/3	1	1/3
Fernández	1	3	1
Subcriterio: Desempeño en la entrevista			

	Experiencia Laboral	Educación	Características Personales
Experiencia Laboral	1	3	1
Educación	1/3	1	1/3
Características Personales	1	3	1
Comparación de Criterios			

	Educación Formal	Cursos Capacitación
Educación Formal	1	3
Cursos Capacitación	1/3	1
Criterio: Educación		

	Desempeño en la Entrevista	Prueba Psicológica
Desempeño en la Entrevista	1	2
Prueba Psicológica	1/2	1
Criterio: Características Personales		

Resolución con la librería ahp

Escribir el modelo en un fichero

El fichero que contiene el modelo “ejx01_ahp.ahp” tiene el siguiente contenido:

```
modelox01 = '  
Version: 2.0  
#####  
Alternatives: &alternatives  
# 1= not well; 10 = best possible  
# Your assessment based on the paragraph descriptions may be different.  
  Sr-Gonzalez:  
  Sra-Perez:  
  Sr-Fernandez:  
#  
# End of Alternatives Section  
#####  
# Goal Section  
#  
Goal:  
# A Goal HAS preferences (within-level comparison) and HAS Children (items in level)  
  name: Elegir el mejor Gerente  
  preferences:  
    pairwise:  
      # preferences are defined pairwise  
      # 1 means: A is equal to B  
      # 9 means: A is highly preferable to B  
      # 1/9 means: B is highly preferable to A  
      - [ExperienciaLaboral, Educacion, 3]  
      - [ExperienciaLaboral, CaracteristicasPersonales, 1]  
      - [Educacion, CaracteristicasPersonales, 1/3]  
  children:  
    ExperienciaLaboral:  
      preferences:  
        pairwise:  
          - [Sr-Gonzalez, Sra-Perez, 3]  
          - [Sr-Gonzalez, Sr-Fernandez, 1/3]  
          - [Sra-Perez, Sr-Fernandez, 1/7]  
        children: *alternatives  
    Educacion:  
      preferences:  
        pairwise:  
          - [EducacionFormal, CursoCapacitacion, 3]  
      children:  
        EducacionFormal:  
          preferences:  
            pairwise:  
              - [Sr-Gonzalez, Sra-Perez, 1/5]  
              - [Sr-Gonzalez, Sr-Fernandez, 1/3]  
              - [Sra-Perez, Sr-Fernandez, 3]  
            children: *alternatives  
        CursoCapacitacion:  
          preferences:
```



```

        pairwise:
            - [Sr-Gonzalez, Sra-Perez, 5]
            - [Sr-Gonzalez, Sr-Fernandez, 3]
            - [Sra-Perez, Sr-Fernandez, 1/2]
        children: *alternatives
CaracteristicasPersonales:
    preferences:
        pairwise:
            - [ResultadoEntrevista, ResultadoPruebaPsicologica, 2]
        children:
            ResultadoEntrevista:
                preferences:
                    pairwise:
                        - [Sr-Gonzalez, Sra-Perez, 3]
                        - [Sr-Gonzalez, Sr-Fernandez, 1]
                        - [Sra-Perez, Sr-Fernandez, 1/3]
                    children: *alternatives
            ResultadoPruebaPsicologica:
                preferences:
                    pairwise:
                        - [Sr-Gonzalez, Sra-Perez, 3]
                        - [Sr-Gonzalez, Sr-Fernandez, 6]
                        - [Sra-Perez, Sr-Fernandez, 3]
                    children: *alternatives
#
# End of Goal Section
#####
'
writeLines(modelox01,"ejx01_ahp.ahp")

```

Cargar el modelo

```

library(ahp)
ahp_ejx01 = ahp::Load("ejx01_ahp.ahp")
ahp_ejx01

```

```

##                                levelName
## 1  Elegir el mejor Gerente
## 2  |--ExperienciaLaboral
## 3  |  |--Sr-Gonzalez
## 4  |  |--Sra-Perez
## 5  |  °--Sr-Fernandez
## 6  |--Educacion
## 7  |  |--EducacionFormal
## 8  |  |  |--Sr-Gonzalez
## 9  |  |  |--Sra-Perez
## 10 |  |  °--Sr-Fernandez
## 11 |  °--CursoCapacitacion
## 12 |      |--Sr-Gonzalez
## 13 |      |--Sra-Perez
## 14 |      °--Sr-Fernandez
## 15 °--CaracteristicasPersonales

```

```

## 16      |--ResultadoEntrevista
## 17      |      |--Sr-Gonzalez
## 18      |      |--Sra-Perez
## 19      |      °--Sr-Fernandez
## 20      °--ResultadoPruebaPsicologica
## 21      |      |--Sr-Gonzalez
## 22      |      |--Sra-Perez
## 23      |      °--Sr-Fernandez

```

Calcular las prioridades

```

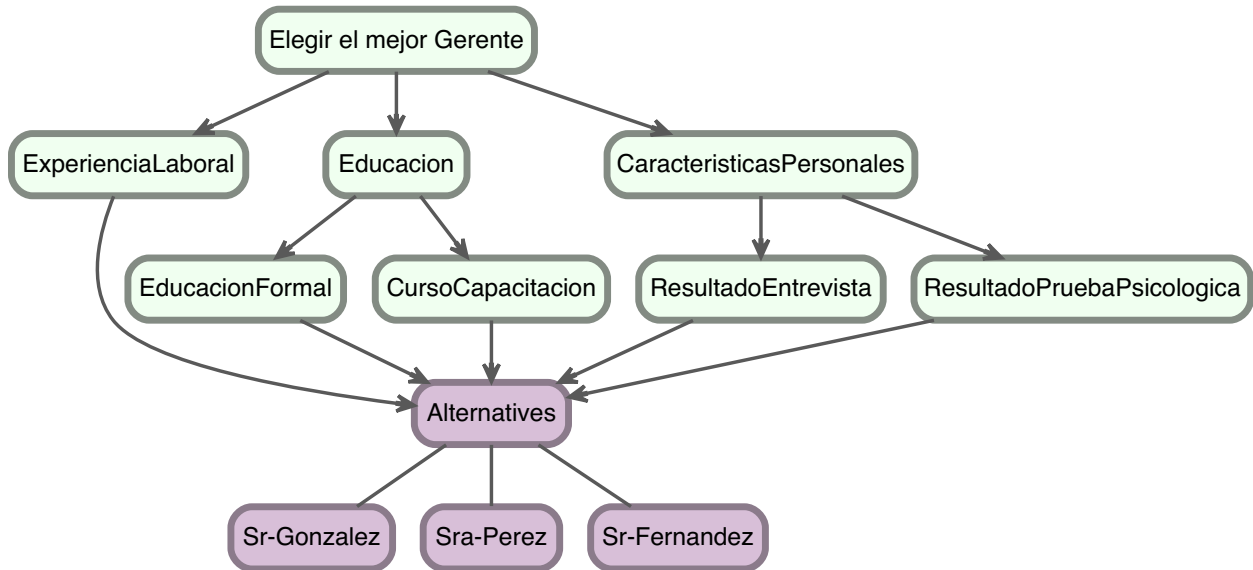
Calculate(ahp_ejx01)
print(ahp_ejx01, priority = function(x) x$parent$priority["Total", x$name])

```

##	levelName	priority
## 1	Elegir el mejor Gerente	NA
## 2	--ExperienciaLaboral	0.42857143
## 3	--Sr-Gonzalez	0.24263692
## 4	--Sra-Perez	0.08794621
## 5	°--Sr-Fernandez	0.66941687
## 6	--Educacion	0.14285714
## 7	--EducacionFormal	0.75000000
## 8	--Sr-Gonzalez	0.10472943
## 9	--Sra-Perez	0.63698557
## 10	°--Sr-Fernandez	0.25828499
## 11	°--CursoCapitacion	0.25000000
## 12	--Sr-Gonzalez	0.64832901
## 13	--Sra-Perez	0.12202019
## 14	°--Sr-Fernandez	0.22965079
## 15	°--CaracteristicasPersonales	0.42857143
## 16	--ResultadoEntrevista	0.66666667
## 17	--Sr-Gonzalez	0.42857143
## 18	--Sra-Perez	0.14285714
## 19	°--Sr-Fernandez	0.42857143
## 20	°--ResultadoPruebaPsicologica	0.33333333
## 21	--Sr-Gonzalez	0.65480674
## 22	--Sra-Perez	0.24985553
## 23	°--Sr-Fernandez	0.09533773

Visualizar la jerarquía

```
Visualize(ahp_ejx01)
```



Analizar

```
Analyze(ahp_ejx01, variable = "priority" ,sort="orig")
```

```
##                                     Priority Sr-Gonzalez Sra-Perez
## 1 Elegir el mejor Gerente           100.0%      NA      NA
## 2 |--ExperienciaLaboral             42.9%      24.3%    8.8%
## 3 |--Educacion                      14.3%       NA     NA
## 4 |   |--EducacionFormal            75.0%      10.5%   63.7%
## 5 |   °--CursoCapacitacion          25.0%      64.8%   12.2%
## 6 °--CaracteristicasPersonales      42.9%       NA     NA
## 7   |--ResultadoEntrevista          66.7%      42.9%   14.3%
## 8   °--ResultadoPruebaPsicologica  33.3%      65.5%   25.0%
## Sr-Fernandez Inconsistency
## 1      NA      0.0%
## 2    66.9%    0.7%
## 3      NA      0.0%
## 4    25.8%    3.7%
## 5    23.0%    0.4%
## 6      NA      0.0%
## 7    42.9%    0.0%
## 8     9.5%    1.7%
```

```
Analyze(ahp_ejx01)
```

```
##                                     Weight Sr-Fernandez Sr-Gonzalez
## 1 Elegir el mejor Gerente           100.0%      45.9%    35.4%
## 2 |--CaracteristicasPersonales      42.9%      13.6%    21.6%
## 3 |   |--ResultadoEntrevista        28.6%      12.2%    12.2%
## 4 |   °--ResultadoPruebaPsicologica 14.3%       1.4%     9.4%
```

```

## 5 |--ExperienciaLaboral      42.9%      28.7%      10.4%
## 6 °--Educacion               14.3%       3.6%       3.4%
## 7 |--EducacionFormal         10.7%       2.8%       1.1%
## 8 °--CursoCapacitacion        3.6%       0.8%       2.3%
## Sra-Perez Inconsistency
## 1      18.7%      0.0%
## 2       7.7%      0.0%
## 3       4.1%      0.0%
## 4       3.6%      1.7%
## 5       3.8%      0.7%
## 6       7.3%      0.0%
## 7       6.8%      3.7%
## 8       0.4%      0.4%

```

Analizar con Tabla Mejorada

```

aa = AnalyzeTable(ahp_ejx01)
formattable::as.htmlwidget(aa)

```

	Weight	Sr- Fernandez	Sr- Gonzalez	Sra- Perez	Inconsistency
Elegir el mejor Gerente	100.0%	45.9%	35.4%	18.7%	0.0%
CaracteristicasPersonales	42.9%	13.6%	21.6%	7.7%	0.0%
ResultadoEntrevista	28.6%	12.2%	12.2%	4.1%	0.0%
ResultadoPruebaPsicologica	14.3%	1.4%	9.4%	3.6%	1.7%
ExperienciaLaboral	42.9%	28.7%	10.4%	3.8%	0.7%
Educacion	14.3%	3.6%	3.4%	7.3%	0.0%
EducacionFormal	10.7%	2.8%	1.1%	6.8%	3.7%
CursoCapacitacion	3.6%	0.8%	2.3%	0.4%	0.4%

```
aa = AnalyzeTable(ahp_ejx01,variable = "priority",sort = "orig")
formattable::as.htmlwidget(aa)
```

	Priority	Sr- Gonzalez	Sra- Perez	Sr- Fernandez	Inconsistency
Elegir el mejor Gerente	100.0%				0.0%
ExperienciaLaboral	42.9%	24.3%	8.8%	66.9%	0.7%
Educacion	14.3%				0.0%
EducacionFormal	75.0%	10.5%	63.7%	25.8%	3.7%
CursoCapacitacion	25.0%	64.8%	12.2%	23.0%	0.4%
CaracteristicasPersonales	42.9%				0.0%
ResultadoEntrevista	66.7%	42.9%	14.3%	42.9%	0.0%
ResultadoPruebaPsicologica	33.3%	65.5%	25.0%	9.5%	1.7%

Resolución con ayuda de las funciones R definidas en clase

```
source("teoriadecision_funciones_multicriterio.R")
```

Nivel Criterios-Subcriterios:

```
# Criterios
XmatrizC1 = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,3,1,
                                                    1/3,1,1/3,
                                                    1,3,1),
                                                    3,c("ExpLab","Educ","CarPer"))
resC1 = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(XmatrizC1)
resC1$valoraciones.ahp
```

```
##      ExpLab      Educ      CarPer
## 0.4285714 0.1428571 0.4285714
```

```
# SubCriterios
XmatrizC2 = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,3,
                                                    1/3,1),
                                                    2,c("EducFor","Cursos"))
resC2 = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(XmatrizC2)
resC2$valoraciones.ahp
```

```
## EducFor  Cursos
##      0.75      0.25
```

```
XmatrizC3 = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,2,
                                                    1/2,1),
                                                    2,c("Entrev","PruebaPsi"))
resC3 = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(XmatrizC3)
resC3$valoraciones.ahp
```

```
##      Entrev PruebaPsi
## 0.6666667 0.3333333
```

Nivel final:

```
# Experiencia Laboral
Xmatriz1 = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,3,1/3,
                                                    1/3,1,1/7,
                                                    3,7,1),
                                                    3,c("Gonz.", "Perez", "Fernan"))
res1 = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(Xmatriz1)
res1$valoraciones.ahp
```

```
##      Gonz.      Perez      Fernan
## 0.24310099 0.08820212 0.66869689
```

```
# Educación Formal
Xmatriz2 = multicriterio.crea.matrizvaloraciones(c(1,1/5,1/3,
                                                    5,1,3,
                                                    3,1/3,1),
                                                    3,c("Gonz.", "Perez", "Fernan"))
res2 = multicriterio.metodoAHP.variante3.basico(Xmatriz2)
res2$valoraciones.ahp
```

```
##      Gonz.      Perez      Fernan
```

```
## 0.1061563 0.6333457 0.2604980
```

Y así sucesivamente ...

```
# en transparencias (mal)
# c1 = 0.5390
# c21 = 0.2973*0.8889
# c22 = 0.2973*0.1111
# c31 = 0.1638*0.6667
# c32 = 0.1638*0.3333
# bien calculados
c1 = 0.4286
c21 = 0.1429*0.75
c22 = 0.1429*0.25
c31 = 0.4286*0.6667
c32 = 0.4286*0.3333

crisub = c(c1,c21,c22,c31,c32)
matper = matrix(c(0.2431,0.0882,0.6687,
                  0.1062,0.6333,0.2605,
                  0.6479,0.1222,0.2299,
                  0.4286,0.1429,0.4286,
                  0.6530,0.2510,0.0960),
                ncol = 3,nrow=5,byrow = T)

pond.globales = crisub %*% matper
colnames(pond.globales) = c("Gonz.", "Perez", "Fernan")
pond.globales

##          Gonz.      Perez      Fernan
## [1,] 0.3544749 0.1867313 0.4589223
```

Aplicación Shiny de la librería ahp

A continuación se recogen imágenes que ilustran el uso de la aplicación Shiny que contiene la librería ahp después de ejecutar la instrucción R:

ahp: `RunGUI()`

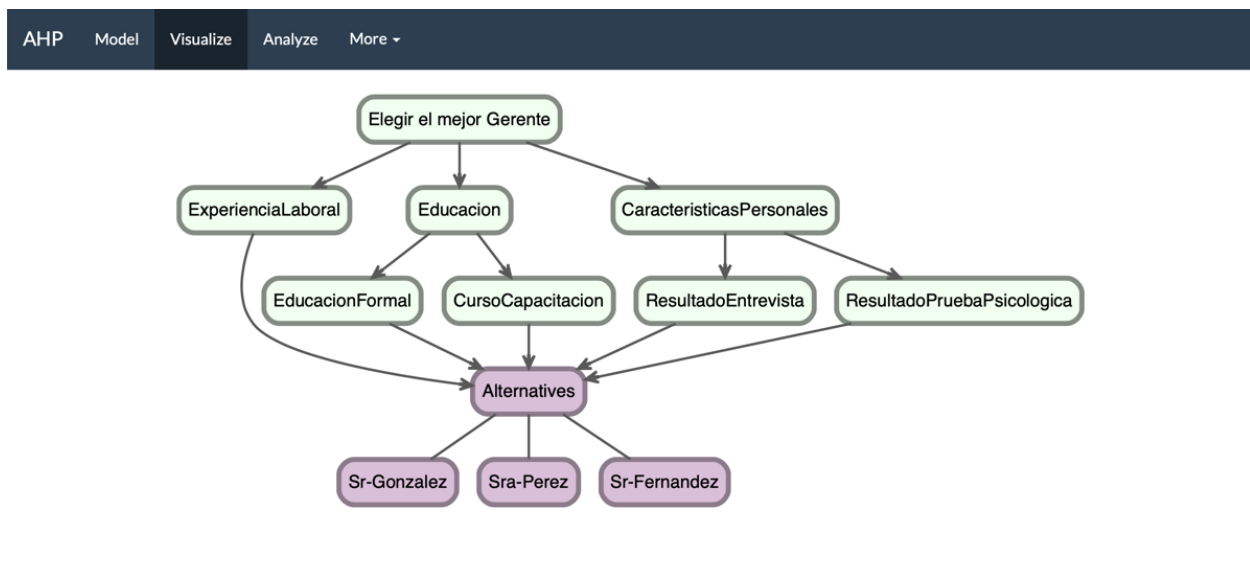
The image displays three sequential screenshots of the AHP Shiny application interface, illustrating its usage after running the `ahp:RunGUI()` command in R.

Top Screenshot: Shows the initial state of the application. The top navigation bar includes tabs for "AHP", "Model", "Visualize", "Analyze", and "More". Below the navigation bar are "Load" and "Save" buttons. The main workspace is a large text editor with a yellow header bar containing the text "1 define ahp model here".

Middle Screenshot: Shows the application after loading a package example. The "Load package example:" section features a dropdown menu. The "Load file from disk:" section includes a "Browse..." button and a "No file selected" message. The main workspace remains the same text editor.

Bottom Screenshot: Shows the application after loading a file from disk. The main workspace now contains a detailed AHP model script, including version information, alternatives, goals, and preferences. The script is as follows:

```
1 |
2 | Version: 2.0
3 | #####
4 | Alternatives: &alternatives
5 | # 1= not well; 10 = best possible
6 | # Your assessment based on the paragraph descriptions may be different.
7 | Sr-Gonzalez:
8 | Sra-Perez:
9 | Sr-Fernandez:
10 | #
11 | # End of Alternatives Section
12 | #####
13 | # Goal Section
14 | #
15 | Goal:
16 | # A Goal HAS preferences (within-level comparison) and HAS Children (items in level)
17 | name: Elegir el mejor Gerente
18 | preferences:
19 | pairwise:
20 |   # preferences are defined pairwise
21 |   # 1 means: A is equal to B
22 |   # 9 means: A is highly preferable to B
23 |   # 1/9 means: B is highly preferable to A
24 |   - [ExperienciaLaboral, Educacion, 3]
25 |   - [ExperienciaLaboral, CaracteristicasPersonales, 1]
```

AHP Model Visualize Analyze More ▾

AHP Priority Calculation Method:

☒ Eigenvalues

☐ Mean of Normalized Values

☐ Geometric Mean

Sort Order:

☒ Priority

☐ Original

Variable:

☒ Total Contribution

☐ Priority

☐ Score

Filter by weight contribution:

Filter n levels:

	Weight	Sr-Fernandez	Sr-Gonzalez	Sra-Perez	Inconsistency
Elegir el mejor Gerente	100.0%	45.9%	35.4%	18.7%	0.0%
CaracteristicasPersonales	42.9%	13.6%	21.6%	7.7%	0.0%
ResultadoEntrevista	28.6%	12.2%	12.2%	4.1%	0.0%
ResultadoPruebaPsicologica	14.3%	1.4%	9.4%	3.6%	1.7%
ExperienciaLaboral	42.9%	28.7%	10.4%	3.8%	0.7%
Educacion	14.3%	3.6%	3.4%	7.3%	0.0%
EducacionFormal	10.7%	2.8%	1.1%	6.8%	3.7%
CursoCapacitacion	3.6%	0.8%	2.3%	0.4%	0.4%

AHP Model Visualize Analyze More ▾

AHP Shiny App

Authors: [Christoph Glur](#)

More information about AHP and the R package can be found here: <http://ipub.com/tag/ahp/>

The github repository is here: <http://github.com/gluc/ahp/>

Bug reports directly to <http://github.com/gluc/ahp/issues>

Please star the package on github if you like it.

This package is published under the GPL3 license.

This app is a simple demonstration of the capabilities of the R `ahp` package.

AHP R Package

To install the package, from an R command-line type:

```
install.packages("ahp")
```

To get the latest from github, do

```
devtools::install_github("gluc/ahp", build_vignettes = TRUE)
```

Please star the package on [github](#) if you like it.

Running the demo App

From the package, you can run the demo app by typing

```
library(ahp)
RunGUI()
```

Model Specification

In the navigation bar on top, go to **Model**, and specify your model using the ahp file format. You can load a model from file, save a model, or select from any of the predefined example models included in the package.

Go to **More > AHP File Format** to learn more about the ahp file format.

Model Visualization

To visualize the hierarchy of your AHP model, click on **Visualize**. Note that the nodes have tool tips! The output is the same as when you call `Visualize(ahpTree)` from R, albeit in R you have full flexibility on the styling options.

Analyze

Once you have specified your model, you can click on **Analyze** to calculate and review the analysis of your model. Chose any of the different calculation methods. Also, you can drill down into each decision maker, if applicable. Finally, you can filter the content of the table by setting filters.

In R, you can do the same thing using the function `AnalyzeTable(ahpTree)`.