Solución de Problemas de Proceso de Jerarquía Analítica y probabilidad condicional.

Alma Hernandez-Flores
Instituto Tecnologico Superior Zacatecas Occidente

Introducción.

El proceso de jerarquía analítica es una técnica más para tratar con las decisiones más complejas y ayuda a los tomadores de decisiones a encontrar la solución que mejor se ajusta a sus necesidades y a su compresión del problema. Esto en base a la ponderación que se otorga a cada una de las alternativas y así la alternativa con mayor puntuación es la más conveniente para elegir.

El PJA es utilizado en ámbitos como la psicología, las matemáticas, y en diferentes situaciones sociales como lo es en el gobierno, industria, educación, negocios e incluso en la salud.

A continuación, se resolverá un problema de ámbito matemático por medio del PJA para elegir la mejor decisión de acuerdo a la necesidad, tambien se le dara solucion a un problema de probabilidad condicional.

Problema de las Universidades Toma de Decisiones.

Alonso Vega un brillante estudiante del ultimo semestre de la preparatoria, recibió ofertas de becas académicas completas en tres instituciones

U de A *U de B* *U de C*

Alonso fundamenta su elección en dos criterios: la ubicación y la reputación académica, para él, la reputación académica es 5 veces más importante que la ubicación y asigna un peso de aproximadamente 83% a la reputación y 17% a la ubicación, luego utiliza un proceso sistemático para calificar las 3 universidades desde el punto de vista de la ubicación y la reputación, como se muestra en la siguiente tabla.

Criterio	U de A	U de B	U de C
Ubicación	12.9	27.7	59.4
Reputación	54.5	27.3	18.2

Cuadro I. Datos

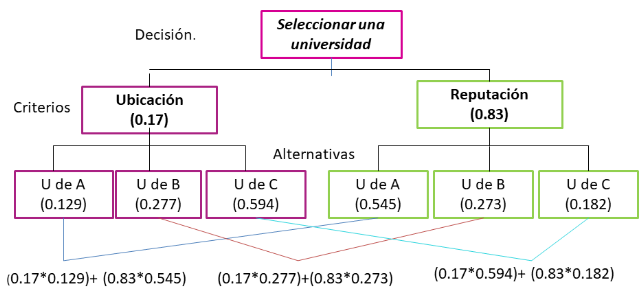

Figura 1. Diagrama del problema

Diagrama

En el diagrama anterior se muestran los valores que se proporcionan a cada uno de los criterios que en este caso es la ubicación y la reputación, así como también se les dan valores a cada una de las alternativas posibles.

Calculo de las alternativas en base a la ponderación otorgada.

El calculo de las alternativas se hace combinando cada criterio con el valor de la alternativa.

```
<U de A= (0.17*0.129)+(0.83*0.545)= 0.4742
 U de B= (0.17*0.277)+(0.83*0.273)= 0.27368
 U de C= (0.17*0.594)+(0.83*0.182)= 0.2520>
```

Resultados.

Basándose en los cálculos de Alonso y empleando el PJA, entonces Alonso se inscribió a la universidad A por que tiene una mayor ponderación tomando en cuenta los criterios y las alternativas.

PROBLEMA : TOMA DE DECISIÓN DE ALONSO Y MARIANA.

La estructura general de PJA puede incluir varios niveles de criterios, suponga que en el ejemplo anterior ahora se incluye la hermana gemela de Alonso, Mariana también fue aceptada con beca completa a las 3 universidades. los padres insisten que asistan a la mima universidad el problema ahora implica 2 jerarquías, los valores de P y Q, en la primera jerarquía son los pesos alternativos de Alonso y Mariana (presumible mente iguales). Los pesos (P1 y P2) y (Q1 y Q2), en la segunda jerarquía representan las preferencias de Alonso y Mariana con respecto a la reputación y a la ubicación de cada universidad.

Diagrama

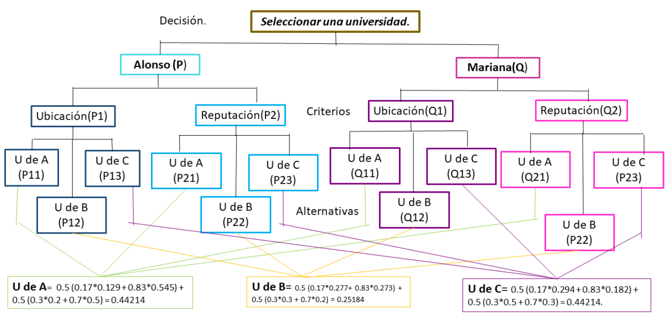

Figura 2. Diagrama del problema.

```
 U de A= (P*P1*P11)+(P*P2*P21)+
(Q*Q1*Q11)+(Q*Q2*Q21)

 U de B= (P*P1*P12)+(P*P2*P22)+
(Q*Q1*Q12)+(Q*Q2*Q22)

 U de C= (P*P1*P13)+(P*P2*P23)+
(Q*Q1*Q13)+(Q*Q2*Q23)
```

En el diagrama anterior se puede observar las dos jerarquías una para Alonso y otra para Mariana, las cuales incluyen los dos criterios (ubicación y reputación), así como también las combinaciones de la reputación de cada universidad (A,B, y C) y la ubicacion de cada una de las mismas.

Valores otorgados para cada criterio y alternativa.

```
<P= Q= 0.5
 P1=0.17      P2= 0.83
 P11= 0.129  P12= 0.277  P13= 0.594
 P21= 0.545  P22= 0.273  P23= 0.182

 Q1=  0.3    Q2=  0.7
 Q11= 0.2    Q12= 0.3    Q13= 0.5
 Q21= 0.5    Q22= 0.2    Q23= 0.3>
```

Calculo de las alternativas en base a la ponderación sustituyendo cada uno de los valores.

```
<U de A=
0.5(0.17*0.129 + 0.83*0.545)+
0.5(0.3*0.2 + 0.7*0.5)= 0.44214
U de B=
0.5(0.17*0.277+ 0.83*0.273)+
0.5(0.3*0.3 + 0.7*0.2)=  0.25184
U de C=
0.5(0.17*0.294 + 0.83*0.182)+
0.5(0.3*0.5 + 0.7*0.3)= 0.44214>
```

Resultados.

En base a los resultados obtenidos ,de los cálculos anteriores y tomando el peso de cada criterio tanto la reputación como la ubicación y las alternativa, la universidad que mas le conviene a Mariana es la universidad A, ya que comparando los resultados, fue la que obtuvo un peso mayor.

PROBLEMA DE PROBABILIDAD CONDICIONAL.

Usted participa en un juego en el que la otra persona lanza un dado. No puede ver el dado, pero le informan sobre los resultados. Su tarea es predecir de cada lanzamiento, determine la probabilidad de que el resultado sea un 6, dado que el resultado fue un numero par.

E= {6} (Por las 6 caras del dado)

F= {2,4,6} (Por los números pares que tiene el dado).

$$P\{E|\,F = \frac{P\{EF\}}{P\{F\}} = \frac{P\{E\}}{P\{F\}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Basado en el ejemplo anterior suponga que el resultado es menor que 6.

a) Determine la probabilidad de obtener un numero par.

b)Determine la probabilidad de obtener un numero no mayor que 1

Solución inciso A.

$E = \{2, 4, 6\}$ La probabilidad de obtener un numero par.

$F = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ Son todas la probabilidades.

$\{P\,\{E|\,F\} = \frac{P\{E\}}{P\{F\}}$

$\{P\,\{E|\,F\} = \frac{\frac{3}{6}}{\frac{6}{6}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{1}} = \frac{1}{2}$

Se sustituyen los valores, el resultado de $\frac{3}{6}$ es por que cada elemento de E es igual a $\frac{1}{6}$, y sumando cada uno de ellos es igual a la probabilidad de E .

El valor de $\frac{6}{6}$ es igual a la suma de cada uno de los elementos de probabilidad de F, cuyo cada valor es igual a $\frac{1}{6}$.

En base a los resultados obtenidos, la probabilidad de obtener un numero par es de 50%.

Solución inciso B

$E = \{1\}$ Las posibilidades de obtener un numero menor que 1.

$F = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ Son todas la probabilidades posibles.

$\{P\,\{E|\,F\} = \frac{P\{E\}}{P\{F\}}$

$\{P\,\{E|\,F\} = \frac{1}{\frac{1}{\frac{6}{6}}} = \frac{1}{1} = 1$

Sustituyendo los valores de $P\,\{E\}$ y $P\,\{F\}$, el valor de 1 es por que solo existe una probabilidad y el valor de $\frac{6}{6}$ es por la suma de cada elemento de F .

En base a los resultados obtenidos, la probabilidad de obtener un numero menor que 1 es igual a 1.

Conclusion.

Queda claro que con el uso de diferentes técnicas en este caso el uso del PJA (Proceso de jerarquía analítica) de alguna forma facilita las actividades de decisión, es decir analizar cada una de las alternativas, tomando en cuenta los criterios que se consideran importantes y de ahí optar por la mejor decisión que se ajuste a cada necesidad de la persona.

Así como también el resolver problemas de probabilidad condicional, facilita los calculos de problemas de la vida cotidiana.