### Análisis de sensibilidad de Intervalos de juicio (INTERVAL JUDGEMENT)

El análisis de sensibilidad por intervalos de juicio está basado en la metodología propuesta por Saaty y Vargas (1987). Este análisis permite (1) incorporar la incertidumbre inherente en las comparaciones pareadas, y (2) calcular la probabilidad de reversión de rango de las alternativas en los procesos de decisión.

Las matrices de comparaciones pareadas se utilizan como insumos para la construcción de matrices con intervalos de juicio , donde es el intervalo asociado a la incertidumbre de la comparación de la alternativa con de un conjunto finito de alternativas . La matriz de intervalos de juicio queda compuesta de la siguiente manera:

Entonces, es el intervalo de variación del componente del eigenvector correspondiente al proceso de las comparaciones pareadas del AHP, i.e., si entonces , donde es el componente del principal eigenvector derecho de la matriz recíproca .

Por el teorema central del límite, se asume que la distribución de los eigenvectores no se distingue de una distribución normal. A partir de esta premisa, se generan 50,000 matrices de comparaciones pareadas aleatorias con números aleatorios uniformes para cada en los intervalos de confianza determinados, se seleccionan los eigenvectores consistentes (CI < 0.1), y se generan los datos estadísticos correspondientes.

Los límites de los intervalos de confianza y se pueden estimar de diversas maneras, por ejemplo,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4) |

donde es la media, el estadístico correspondiente al nivel de confianza α, y la desviación estándar.

Otra forma de estimar los intervalos de confianza, dada una distribución normal y una muestra poblacional , es

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (5) |

o bien

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6) |

donde es el valor mínimo, y el valor máximo, de la distribución.

Sean la probabilidad de reversión de rango asociada a los criterios y , y a las alternativas y , y sea la distribución de probabilidad acumulada del componente del eigenvector, dos casos deben considerarse:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | (a),  y  (b) , pero , . | (7) |

Para las distribuciones de probabilidad acumulada que corresponden al primer caso, la probabilidad de reversión de rango está definida como:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8) |

o bien,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (9) |

La probabilidad de que ocurra al menos una reversión de rango en el eigenvector dado se expresa con la siguiente ecuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (10) |
|  |  |  |

y la probabilidad de que un criterio, o alternativa, dado cambie de rango se expresa con

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (11) |

A partir de las distribuciones de probabilidad acumulada y , y del porcentaje de sobreposición, se calculan los pesos de importancia sugeridos . Para aquellos criterios con , es decir, que se sobreponen un 50% o más, se sugiere asignar uniformemente un peso obtenido como:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (12) |

donde es la mediana de los pesos consistentes de cada criterio sobrepuesto. A los criterios con se sugiere asignar .

Sirvan de ejemplo los datos estadísticos (Tabla 1) de loscriterios del cúmulo *Factores Socio-institucionales* (8.5.5.1) para observar que la probabilidad de reversión de rango obtenida mediante diferentes intervalos de confianza no sufre cambios representativos:

Tabla 1. Resultados de la simulación de pesos aleatorios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Estadístico |  |  |  |
| Media | 0.191 | 0.626 | 0.183 |
| Desv. | 0.049 | 0.055 | 0.040 |
| = Económicos;= Gubernamentales; = Sociales | | | |

Tabla 2. Probabilidad de reversión de rango entre dos criterios

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Criterios | A | |  | B | |
|  |  |  |  |  |
|  | 0.00 | 1.00 |  | 0.01 | 0.99 |
|  | 0.96 | 0.04 |  | 0.99 | 0.01 |
|  | 0.00 | 1.00 |  | 0.00 | 1.00 |
| A: intervalos de confianza estimados mediante la ecuación (6); B: intervalos de confianza estimados mediante la ecuación (8); para el valor de significancia . | | | | | |

Tabla 3. Probabilidad de reversión de rango de un criterio

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Criterio |  | |
| A | B |
|  | 0.96 | 0.99 |
|  | 0.00 | 0.01 |
|  | 0.96 | 0.99 |
| = Económicos; = Gubernamentales; = Sociales | | |