

**1. Decisiones Bajo Riesgo.** En esta situación el decisor ya sea por la información o por su experiencia, puede asignar probabilidades a los estados de la naturaleza de los que dependen la efectividad de su decisión. Aquí se utiliza el criterio del valor esperado que las alternativas de decisión son diferenciadas con base en la maximización de utilidades esperadas o la minimización del costo esperado.

$$VE_i = \sum_{j=1}^n v_{ij}p_j$$

**i=1, 2, 3, 4 ...n**

**alternativas de decisión**

**j=1, 2, 3, 4 ...n**

**estados de la naturaleza**

**VEi:** Valor Esperado de la alternativa i

**Vij:** Costo o recompensa al seleccionar la alternativa y se presenta su estado de naturaleza j

**Pj:** Probabilidad de ocurrencia del estado de la naturaleza j

**PROBLEMA.** Una empresa desea instalar una sucursal, está por decidir entre pequeña o grande ¿Determine la mejor alternativa de decisión si se estima las siguientes probabilidades, para la demanda alta un 70% y si la demanda es baja un 30%? Los datos se presentan en la siguiente tabla

<b>Alternativas de Decisión</b>	<b>Demanda Baja</b>	<b>Demanda Alta</b>	<b>Valor Esperado</b>

<b>S. Pequeña</b>	<b>3.000</b>	<b>3.700</b>	<b>3.490</b>
<b>S. Grande</b>	<b>2.600</b>	<b>7.000</b>	<b>5.680</b>
<b>Probabilidad</b>	<b>0,30</b>	<b>0,70</b>	

$$3.000(0,30) + 3.700(0,70) = 3.490$$

$$0,30(2.600) + 0,70(7.000) = 5.680$$

Se debe instalar una sucursal grande para obtener un Valor esperado de \$ 5.680.

### **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.**

El análisis de sensibilidad se realiza cuando hay dos estados de naturaleza

Realice el análisis de sensibilidad para el problema de la empresa que desea instalara una nueva sucursal

Demanda alta p

Demanda baja 1-p

$$VEsp = 3.700 p + 3.000(1-p)$$

$$VEsp = 3.700 p + 3.000 - 3.000p$$

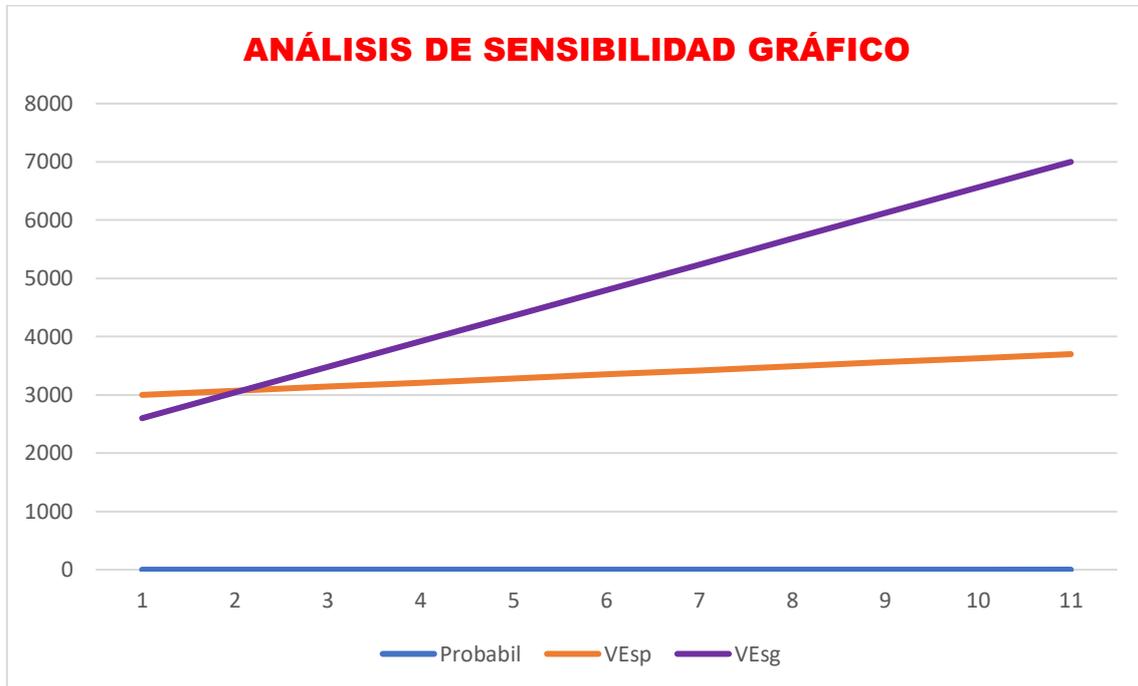
$$VEsp = 700 p + 3.000$$

$$VEsg = 7.000p + 2.600 - 2.600 p$$

$$Vesg = 4.400p + 2.600$$

<b>Probabil</b>	<b>VEsp</b>	<b>VEsg</b>
<b>0</b>	<b>3000</b>	<b>2.600</b>
<b>0,1</b>	<b>3070</b>	<b>3040</b>
<b>0,2</b>	<b>3140</b>	<b>3480</b>
<b>0,3</b>	<b>3210</b>	<b>3920</b>
<b>0,4</b>	<b>3280</b>	<b>4360</b>
<b>0,5</b>	<b>3350</b>	<b>4800</b>
<b>0,6</b>	<b>3420</b>	<b>5240</b>

<b>0,7</b>	<b>3490</b>	<b>5680</b>
<b>0,8</b>	<b>3560</b>	<b>6120</b>
<b>0,9</b>	<b>3630</b>	<b>6560</b>
<b>1</b>	<b>3700</b>	<b>7000</b>



**Se observa que debe instalar una sucursal grande, la línea de color Lilia está por encima de la línea tomate.**

## **EJERCICIO**

**Seleccione la mejor alternativa:**

<b>Alternativas</b>	<b>Sin Acept.</b>	<b>Poca Acept.</b>	<b>Moderada Aceptac.</b>	<b>Alta Acept.</b>	<b>Valor Esperado</b>
<b>Alternat. 1</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>28,4</b>
<b>Alternat. 2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>23,96</b>
<b>Alternat. 3</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>26,74</b>
<b>Alternat. 4</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>26,99</b>
<b>Probabilidad</b>	<b>0,02</b>	<b>0,23</b>	<b>0,40</b>	<b>0,35</b>	<b>1</b>

Según el Valor Esperado se decide por la alternativa 1 se tiene 28,40

### **VALOR DE LA INFORMACIÓN PERFECTA.**

Cuando se tiene una información perfecta (se contrata a una consultoría). ¿Cuánto debería cancelar por esa información? Esto depende del beneficio que generamos con esa información respecto al beneficio que se genera sin ella, para eso se calcula la utilidad media límite (UML) que es el valor promedio esperado por el decisor si a priori tiene la información perfecta, sobre que estado de naturaleza ocurrió, seleccionando la mejor decisión en cada ocasión

<b>Alternativas</b>	<b>Sin Acept.</b>	<b>Poca Acept.</b>	<b>Moderada Aceptac.</b>	<b>Alta Acept.</b>	<b>Valor Esperado</b>
<b>Alternat. 1</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>28,4</b>
<b>Alternat. 2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>23,96</b>
<b>Alternat. 3</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>26,74</b>
<b>Alternat. 4</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>26,99</b>
<b>Probabilidad</b>	<b>0,02</b>	<b>0,23</b>	<b>0,40</b>	<b>0,35</b>	<b>1</b>

$$\text{UML} = 13(0,02) + 18(0,23) + 28(0,40) + 40(0,35)$$

$$\text{UML} = 29,6$$

**VALOR DE LA INFORMACIÓN PERFECTA (VIP).** Es el valor que se está dispuesto a pagar por la información perfecta. Es la diferencia entre la utilidad media límite y el Valor Esperado.

$$\text{VIP} = \text{UML} - \text{VEM}$$

$$\text{VIP} = 29,6 - 28,40$$

$$\text{VIP} = 1,2$$

**Otra herramienta para tomar decisiones bajo riesgo son los árboles de decisiones**

**ÁRBOL DE DECISIÓN.** Es un esquema gráfico del desarrollo secuencial de la toma de decisión bajo riesgo.

**Un árbol de decisión interpreta la siguiente información:**

- **Alternativas de decisión**
- **Estados de la naturaleza o eventos aleatorios**
- **Probabilidades de ocurrencia de cada estado de la naturaleza**
- **Pagos o recompensas asociados a las alternativas y estados de la naturaleza**
- **Valor esperado de cada alternativa de decisión.**

**La ventaja de utilizar el árbol de decisión es que nos permite involucrar una serie de toma de decisiones para al final seleccionar la decisión acertada. En una tabla de pagos solo se adopta una decisión.**

**ELEMENTOS DE UN ÁRBOL DE DECISIÓN.** Los elementos de árbol de decisión: el nodo de decisión, el nodo probabilístico y las ramas

**1.NODO DE DECISIÓN.** Puede ser un rectángulo, un cuadrado o un asterisco, de ellos salen las alternativas de decisión.

**2.NODO PROBABILISTICO (FORTUITO, EVENTO).** Se dibujan al final de cada alternativa, son círculos etiquetados

(números) que nos indican los estados de la naturaleza y acompañados con la probabilidad

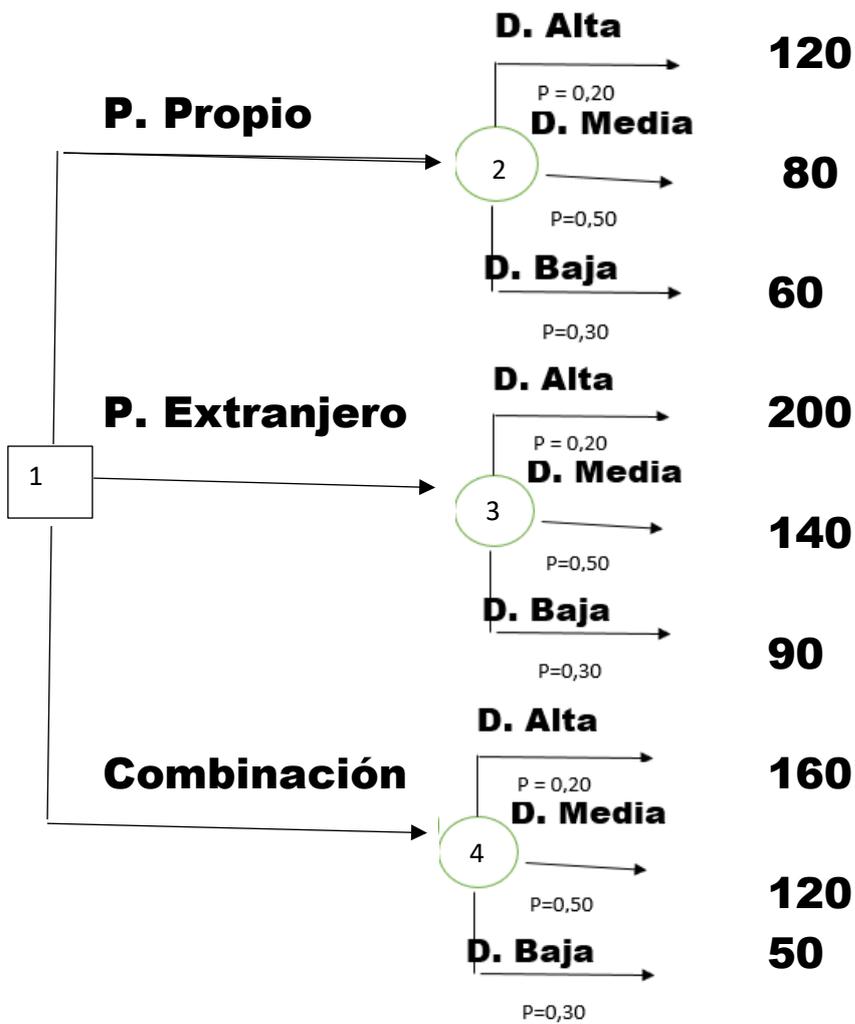
**3. RAMAS.** Son las flechas que unen los símbolos anteriores y están etiquetadas.

Recuerde que los estados de la naturaleza no podemos elegir y/o siempre están acompañados de la probabilidad.

**PROBLEMA.** La consultora MARVI está considerando tres opciones para procesar datos: Utilizar el personal propio, contratar una empresa externa o combinar las dos alternativas anteriores. El costo anual de cada opción (en miles de dólares), depende de la demanda futura de procesar datos que puede ser alta, media o baja. Si las probabilidades para cada nivel de la demanda son 0,2; 0,5 y 0,3 respectivamente ¿Qué alternativa minimizará el costo de procesar los datos?

Los costos asociados con cada una de las alternativas y estados de la naturaleza se presentan en la siguiente tabla

<b>Alternativas de procesar datos</b>	<b>Demanda de procesar ALTA</b>	<b>Demanda de procesar MEDIA</b>	<b>Demanda de procesar BAJA</b>
<b>Personal Propio</b>	<b>120</b>	<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Empresa extranjera</b>	<b>200</b>	<b>140</b>	<b>90</b>
<b>Combinación</b>	<b>160</b>	<b>120</b>	<b>50</b>



$$VE1 = 120(0,20) + 80(0,50) + 60(0,30)$$

$$VE1 = 82$$

$$VE2 = 200(0,20) + 140(0,50) + 90(0,30)$$

$$VE2 = 137$$

$$VE3 = 160(0,20) + 120(0,50) + 50(0,30)$$

$$VE3 = 107$$

**Por ser costos se decide por personal propio**

### **DECISIONES BAJO INCERTIDUMBRE**

<b>ESCENARIOS</b>	<b>ORGANIZAR LOS DATOS</b>	<b>RESOLVER PARA DECIDIR</b>
<b>BAJO INCERTIDUMBRE</b> No existe Probabilidad	Matriz de pagos	<b>Criterios:</b> ✓ Optimista ✓ Pesimista ✓ Laplace ✓ Hurwicz ✓ Savage
<b>BAJO RIESGO</b> Existe Probabilidad	Matriz de pagos Árbol de Decisiones	<b>Criterio del Valor Esperado</b>