

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



El Valor esperado de la información perfecta

M. En C. Eduardo Bustos Farías

MODELO DE DECISION CON INCERTIDUMBRE CON PROBABILIDADES

- Los estados de la naturaleza tienen distinta probabilidad de ocurrencia
- Estas probabilidades se pueden estimar

CRITERIO DEL VALOR ESPERADO

Se calcula el valor esperado (VE) en cada nodo de incertidumbre calculado como: $\sum_j p_j V(i,j)$

La mejor decisión es aquella que conduce al nodo de incertidumbre con el mejor VE.

Se supone que si se tuviera que tomar la decisión repetidamente, la mejor decisión daría un beneficio igual al VE

✓ Decisión tomada bajo Riesgo

✓ El Criterios del valor esperado

- Si existe una estimación de la probabilidad de que un determinado estado de la naturaleza ocurra , entonces se puede calcular la ganancia esperada.

- Para cada decisión la ganancia esperada se calcula como:

$$\text{Valor Esperado} = \sum (\text{Probabilidad}) * (\text{Valor})$$

(Para cada estado de la naturaleza)

Continuación Problema de Juan Pérez

Decision	El Criterio de la Ganancia Esperada					Ganancia Esperada
	Gran Alza	Peq. Alza	Sin Cambi	Peq. Baja	Baja	
Oro	-100	100	200	300		100
Bonos	250	200	150	-100	-150	130
Neg. Des	500	250	100	-200	-600	125
Cert. Dep.	60	60	60	60	60	60
Probabilidad	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	

La Decisión Óptima

$$(0.2)(250) + (0.3)(200) + (0.3)(150) + (0.1)(-100) + (0.1)(-150) = 130$$

✓ Observaciones sobre el criterio de la ganancia esperada (VE).

- El criterio de la ganancia esperada es factible de usar en situaciones donde es posible hacer una planificación apropiada, y las situaciones de decisión son repetitivas.
- Un problema de este criterio es que no considera las situaciones ante posibles pérdidas.

El Valor Esperado al Contar con Información Perfecta.

- ✓ La Ganancia que se espera obtener al conocer con certeza la ocurrencia de ciertos estados de la naturaleza se le denomina:

El Valor Esperado de la Información

Por lo tanto, la VEIP corresponde al costo de oportunidad de la decisión seleccionada usando el criterio de la ganancia esperada.

- ✓ Esta decisión es la que genera una menor pérdida para el tomador de decisiones.

✓ Continuación Problema de Juan Pérez

-Si se conoce con certeza que ocurrirá una “Gran Alza” en los

Decision	Costo	Esperada de la Información Perfecta			
		Peq. Alza	Sin Cambios	Peq. Baja	Gran Baja
Oro	100	100	200	300	0
Neg. Des.	250	250	150	-100	-150
Cert. Dep	500	60	60	60	60
Probab.	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

... La decisión óptima es invertir en...

Análogamente,

Valor Esperado de la Información Perfecta=

$$0.2(500)+0.3(250)+0.3(200)+0.1(300)+0.1(60) = \$271$$

$$VEIP = CO - EV = \$271 - \$130 = \$141$$

Análisis Bayesiano - Tomador de Decisiones con Información Imperfecta.

- ✓ La estadística Bayesiana construye un modelo a partir de información adicional obtenida de diversas fuentes.
- ✓ Esta información adicional mejora la probabilidad obtenida de la ocurrencia de un determinado estado de la naturaleza y ayuda al tomador de decisiones a escoger la mejor opción.

✓ Continuación Problema de Juan Pérez

-Juan puede contratar un análisis de resultados económicos por \$50

- El resultado del análisis puede arrojar un crecimiento económico “positivo” o “negativo”.

¿Le conviene a Juan contratar el análisis?

El análisis arroja	Cuando el mercado muestra una				
	Gran Alza	Peq.Alza	Sin Cambios	Peq.Baja	Gran Baja
Crec. Ec. Positivo	80%	70%	50%	40%	0%
Crec. Ec. Negativo	20%	30%	50%	60%	100%

Cuando el mercado muestra una gran alza , el análisis arroja un “crecimiento positivo” del 80%

Solución

- ✓ Juan debe determinar su decisión óptima cuando el análisis arroja resultados “positivos” y “negativos”.
- ✓ Si su decisión cambia a causa del análisis, debe comparar las ganancias esperadas con y sin el análisis.
- ✓ Si la ganancia esperada que resulta de la decisión hecha con el análisis excede los \$50, Juan debe comprar el análisis económico.

✓ Juan necesita conocer las siguientes probabilidades:

- $P(\text{Gran Alza} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "positivo"})$
- $P(\text{Peq. Alza} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "positivo"})$
- $P(\text{Sin Cambios} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "positivo"})$
- $P(\text{Peq. Baja} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "positivo"})$
- $P(\text{Gran Baja} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "positivo"})$
- $P(\text{Gran Alza} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "negativo"})$
- $P(\text{Peq. Alza} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "negativo"})$
- $P(\text{Sin Cambios} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "negativo"})$
- $P(\text{Peq. Baja} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "negativo"})$
- $P(\text{Gran Baja} \mid \text{Análisis arroja crecimiento "negativo"})$

- ✓ El teorema de Bayes muestra un procedimiento para calcular estas probabilidades:

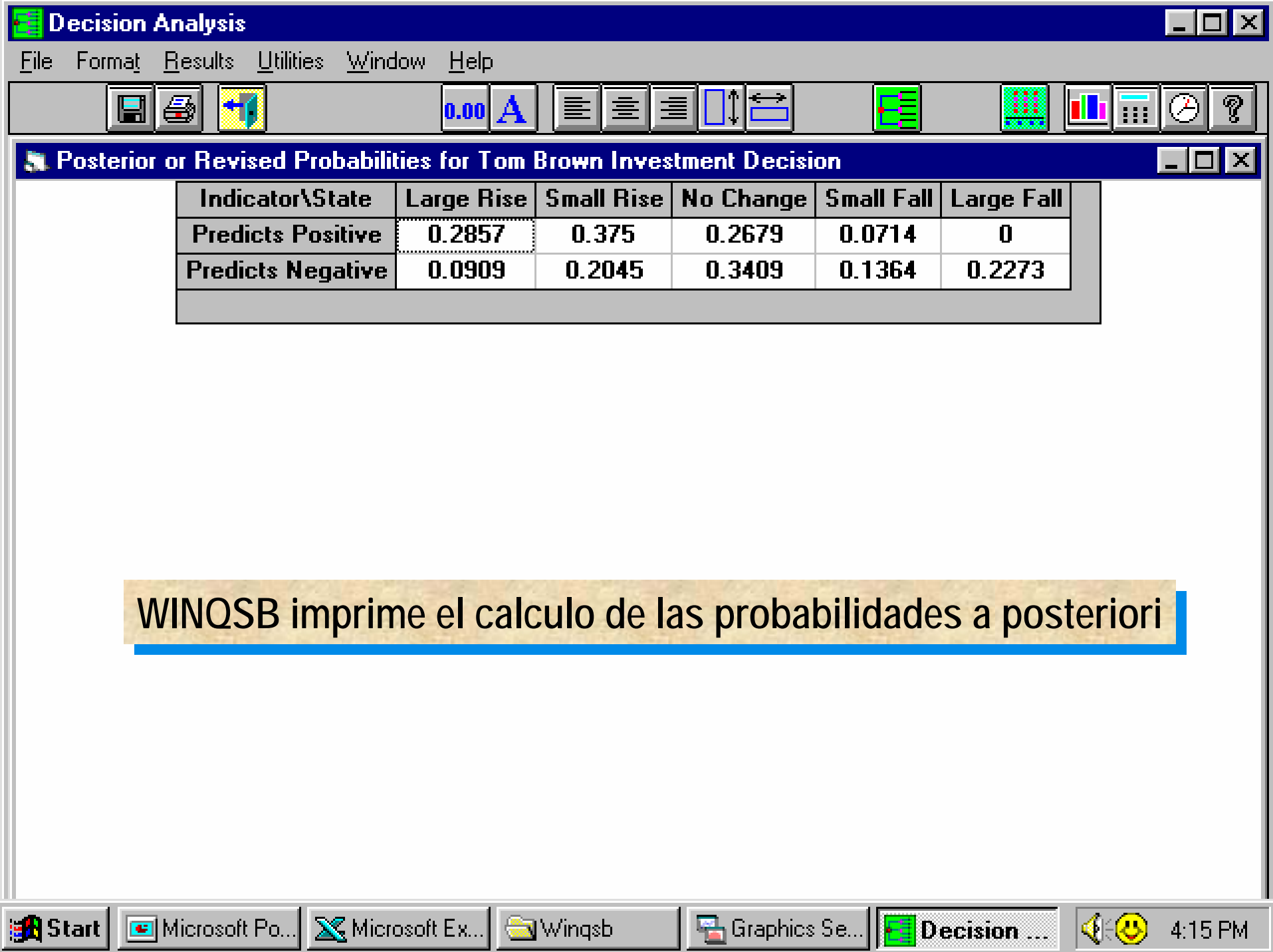
$$P(A_i | B) = \frac{P(B | A_i)P(A_i)}{[P(B | A_1)P(A_1) + P(B | A_2)P(A_2) + \dots + P(B | A_n)P(A_n)]}$$

Las Probabilidades "a posteriori" pueden tabularse como siguen:

Estados de la Naturaleza	Prob. a Priori	Prob. Condicional	Prob. Conjunta	Prob. Posteriori
Gran Alza	0.2	0.8	= 0.16	0.286
Peq. Alza	0.3	0.7	0.21	0.375
Sin Cambios	0.3			0.268
Peq. Baja	0.1			0.071
Gran Baja	0.1			0.000

0.16
0.56

probabilidad que el mercado observe el ajuste en su estado "Gran Alza" dado el análisis arroja crecimiento "positivo"



WINQSB imprime el calculo de las probabilidades a posteriori

MODELO DE DECISION CON INCERTIDUMBRE CON PROBABILIDADES

➤ VALOR ESPERADO DE LA INFORMACION PERFECTA (VEIP)

- *Qué tanto estaría dispuesto a pagar
por saber el estado de la naturaleza que ocurrirá ? -en
promedio*

- *Se calcula como la diferencia entre los valores esperados
con y sin Información Perfecta*

$$VEIP = VE_{IP} - VE$$

- *Para calcular VE_{IP} se calcula para cada estado de la naturaleza:
el producto del maximo beneficio y la probabilidad de
ocurrencia*

✓ Valor esperado de la información adicional.

- Corresponde a la ganancia esperada por un tomador de decisiones usando una información adicional.
- Usando el análisis se calcula la ganancia esperada.

VE(AI invertir en |Análisis "positivo") =

$$=.286(\text{250})+.3(\text{BONOS})+.268(\text{200})+.071(\text{150})+0(\text{-100})+0(\text{150})=$$

VE(AI invertir en |Análisis "negativo")=

$$=.091(\text{250})+.2(\text{BONOS})+.341(\text{200})+.136(\text{150})+.227(\text{-100})+.227(\text{150})=$$

180

65

VESIA = Ganancia Esperada Sin Información Adicional = 130

similar.

Ganancia esperada de la información adicional

Decision	Gran A	Peq. A	Sin Ca	Peq. B	Gran B	GE	GE Revisada	
						a Priori	Pos	Neg
Oro	-100	100	200	300	0	100	84	120
Bonos	250	200	150	-100	-150	130	180	65
Neg. De	500	250	100	-200	-600	125	250	-37
Cert. De	60	60	60	60	60	60	60	60

Entonces,

Debe contratar Juan el Análisis Económico?

“positivo”.

VECIA = Ganancia Esperada Con Inform. Adicional =

$$(0.56)(250) + (0.44)(120) = \$193$$

✓ VEIA = Ganancia Esperada de la Información Adicional =

$$VEICIA - VESIA = \$193 - \$130 = \$63$$

Por lo tanto John debe contratar el Análisis Económico, ya que su ganancia esperada es mayor que el costo del Análisis.

✓ Eficiencia = $VEIA / VEIP = 63 / 141 = 0.45$