

Análisis de Decisiones Bayesianas

Investigación Operativa I
Facultad de Ciencias Exactas
UNCPBA

Mg. María Rosa Dos Reis

Análisis de Decisiones Bayesianas

- ▶ ¿Es posible mejorar el conocimiento que tengo de una variable?
- ▶ ¿Conviene invertir en información en casos de riesgo o incertidumbre?

CONTRATO UN
EXPERTO?

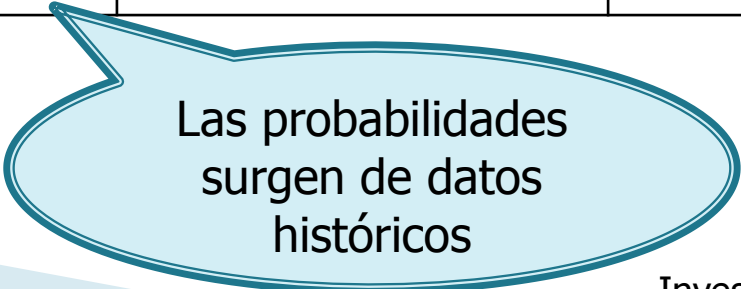


PROBABILIDADES
SUBJETIVAS...

Análisis de decisiones bajo riesgo: Criterio del valor esperado

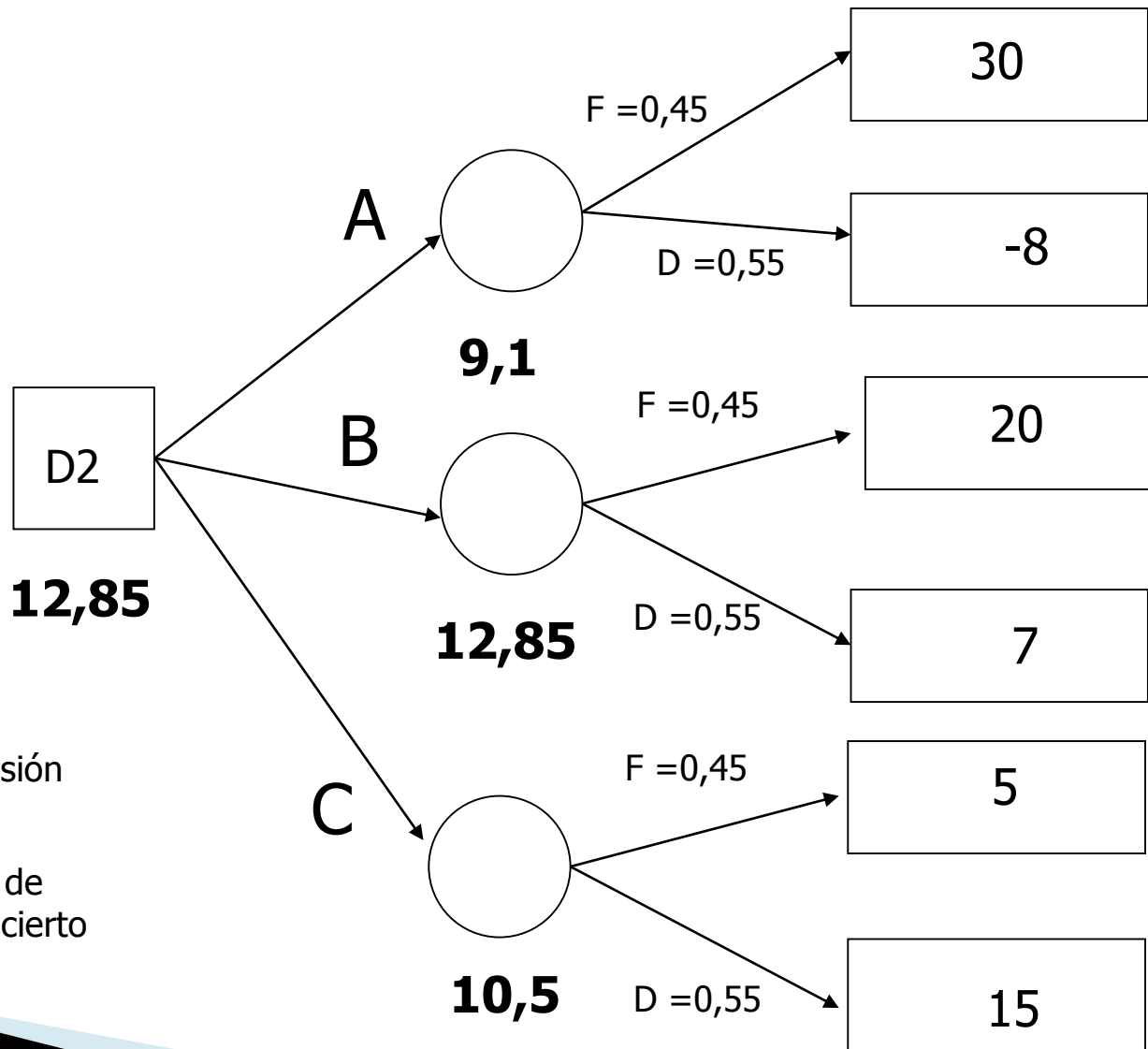
Acaba de completarse la fase de diseño y prueba de un producto. La alta gerencia está tratando de decidir la estrategia de mercadotecnia y producción apropiadas para usarse con este producto. Se consideran tres alternativas: agresiva (A), básica (B) y cautelosa (C). La administración decide clasificar el estado del mercado (el nivel de demanda) como Fuerte (F) o Débil (D). La siguiente tabla presenta las retribuciones netas (medidas en millones de dólares):

	Estados de la naturaleza		VE
Decisión	Fuerte	Débil	
Agresiva	30	-8	9,1
Básica	20	7	12,85
Cautelosa	5	15	10,5
Probabilidad	0,45	0,55	



Las probabilidades
surgen de datos
históricos

Árbol de decisión



□ Posible decisión

○ Situaciones de resultado incierto

Ejemplo (continuación)

La administración decide realizar un estudio de investigación de mercados antes de aprobar la selección de la estrategia de mercadotecnia y producción, el grupo de investigación determinará si el estudio da Alentador (Al) o Desalentador (De). En el pasado cuando el mercado ha sido fuerte, se han emitido informes alentadores sólo el 60 % de las veces; y cuando el mercado ha sido débil se han emitido informes desalentadores el 70 % de las veces.

Incorporar esta información al árbol de decisiones.

1. ¿Cuál será la decisión recomendada si el informe da Alentador?
2. ¿Cuál será la decisión recomendada si el informe da Desalentador?
3. ¿Cuál es el valor del rendimiento esperado de llevar a cabo la prueba de mercado y tomar la decisión óptima?

Si la prueba de mercado tiene asociado un costo de U\$S 500000 (o 0,5 millón):

Incorporar esta información al árbol de decisiones

4. ¿Cuál será la decisión que tomará la empresa? Probar o No probar

Decisiones Bayesianas: Ejemplo

Probabilidades “a priori” $P(F)=0,45$
 $P(D)=0,55$

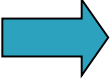
CONFIABILIDAD DEL
ESTUDIO DE MERCADO

Probabilidades condicionales $P(AI/F)=0,60$
 $P(De/F)=1-P(AI/F)=0,4$
 $P(De/D)=0,7$
 $P(AI/D)=1-P(De/D)=0,3$

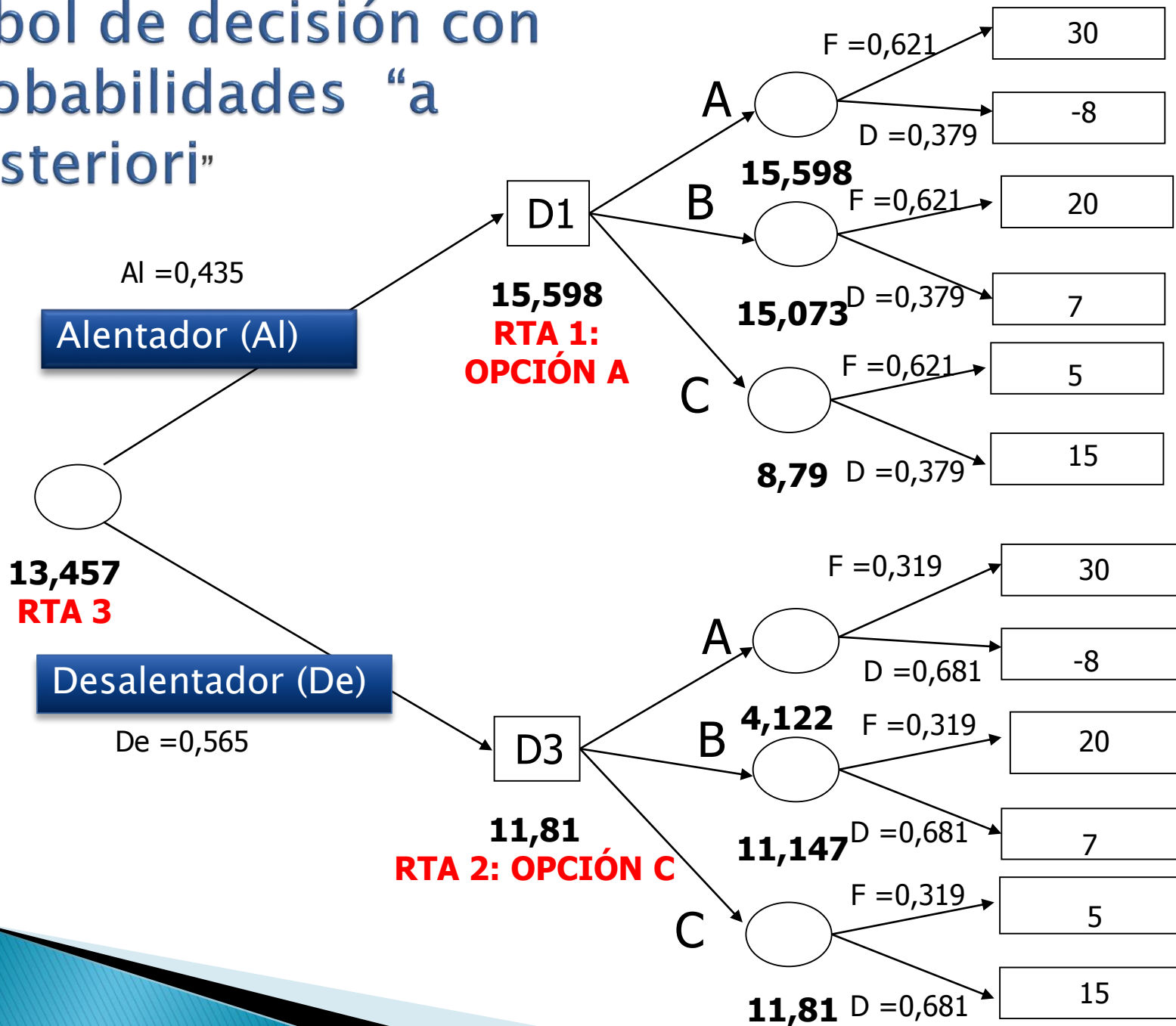
Calcular probabilidades “a posteriori” $P(F/AI)$
(Teorema de Bayes) $P(D/AI)$
 $P(F/De)$
 $P(D/De)$

Las probabilidades se
obtienen usando
muestreo o experimentos

Probabilidades “a posteriori” (Bayes)

- ▶ 1) $P(F/AI) = P(F \cap AI) / P(AI)$ aplicando 3 y 4 
- ▶ 2)
$$P(F/AI) = \frac{P(F) * P(AI/F)}{P(F) * P(AI/F) + P(D) * P(AI/D)} = \frac{0.27}{0.435} = 0.621$$
- ▶ 3) $P(F \cap AI) = P(F) * P(AI/F) = P(AI) * P(F/AI) = 0.45 * 0.6 = 0.27$
- ▶ 4) $P(AI) = P(F) * P(AI/F) + P(D) * P(AI/D) = 0.45 * 0.6 + 0.55 * 0.3 = 0.435$
- ▶ 5) $P(De) = P(F) * P(De/F) + P(D) * P(De/D) = 0.45 * 0.4 + 0.55 * 0.7 = 0.565$
- ▶ De la misma manera hay que calcular
 - $P(D/AI) = (0.55 * 0.3) / 0.435 = 0.379$
 - $P(F/De) = (0.45 * 0.4) / 0.565 = 0.319$
 - $P(D/De) = (0.55 * 0.7) / 0.565 = 0.681$

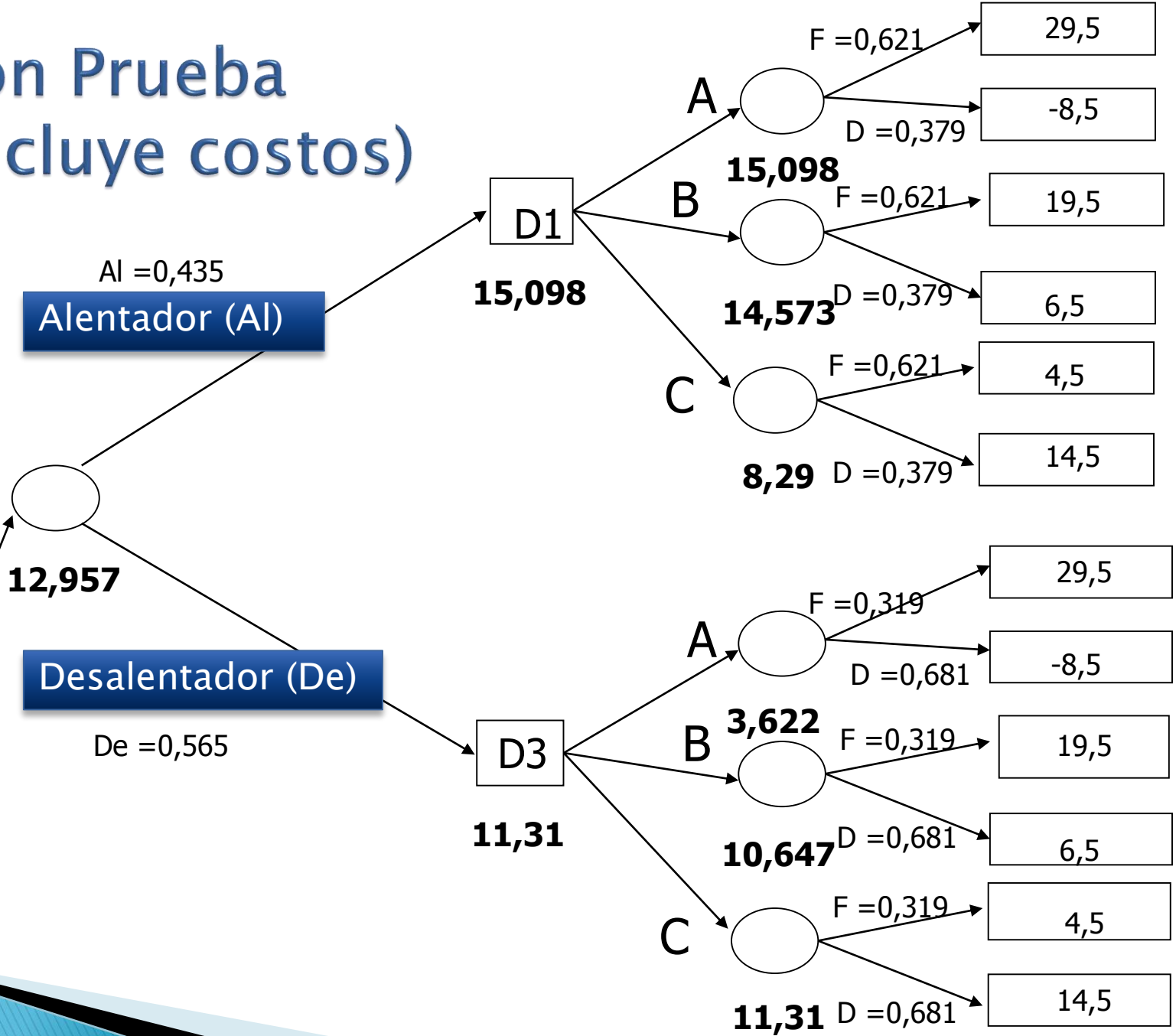
Árbol de decisión con probabilidades "a posteriori"



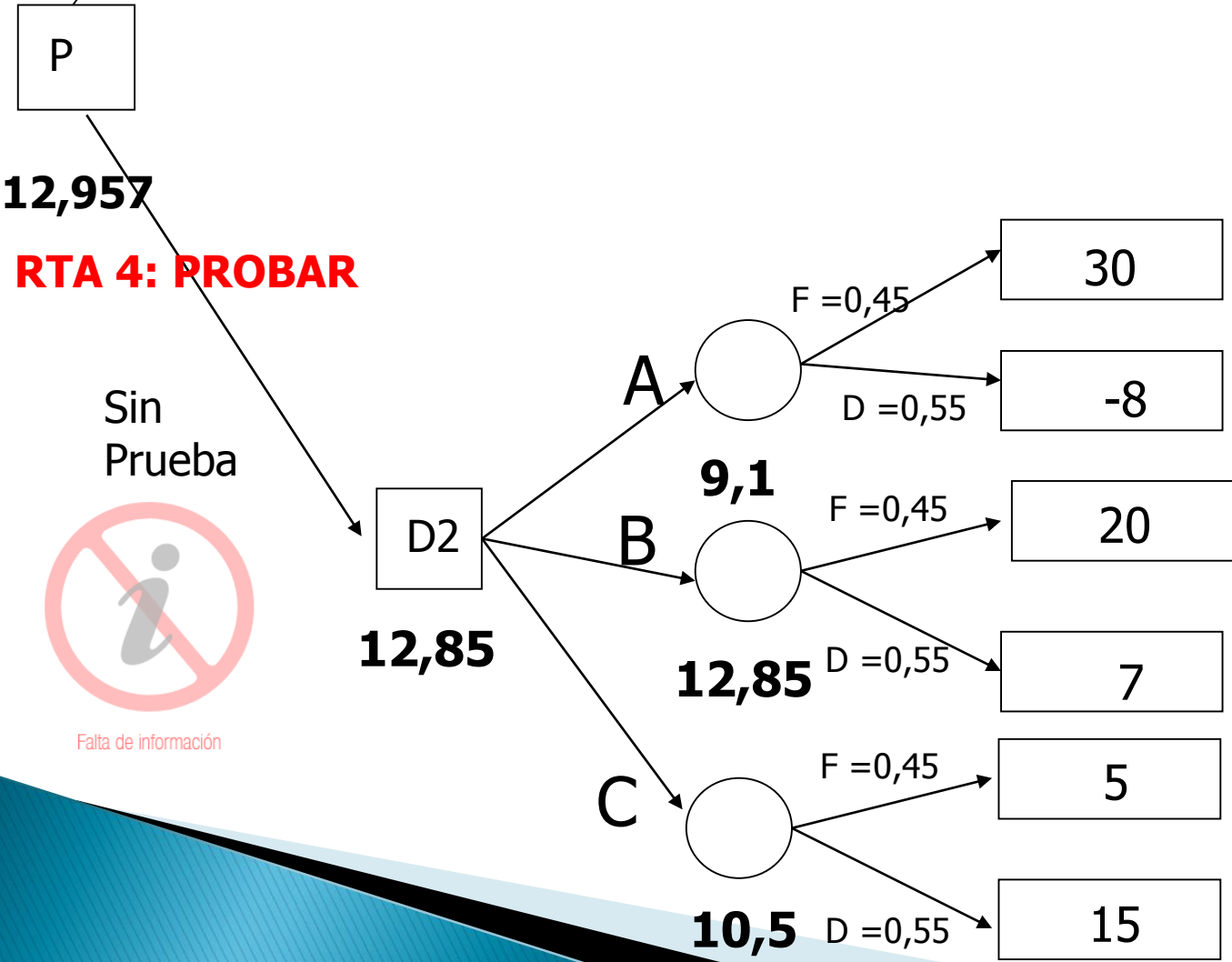
Con Prueba (incluye costos)



Prueba



Sin Prueba



Falta de información

Ejemplo (continuación)

Ahora suponga que las utilidades de todas las retribuciones posibles fueron calculadas:

Incorporar las utilidades al árbol de decisiones

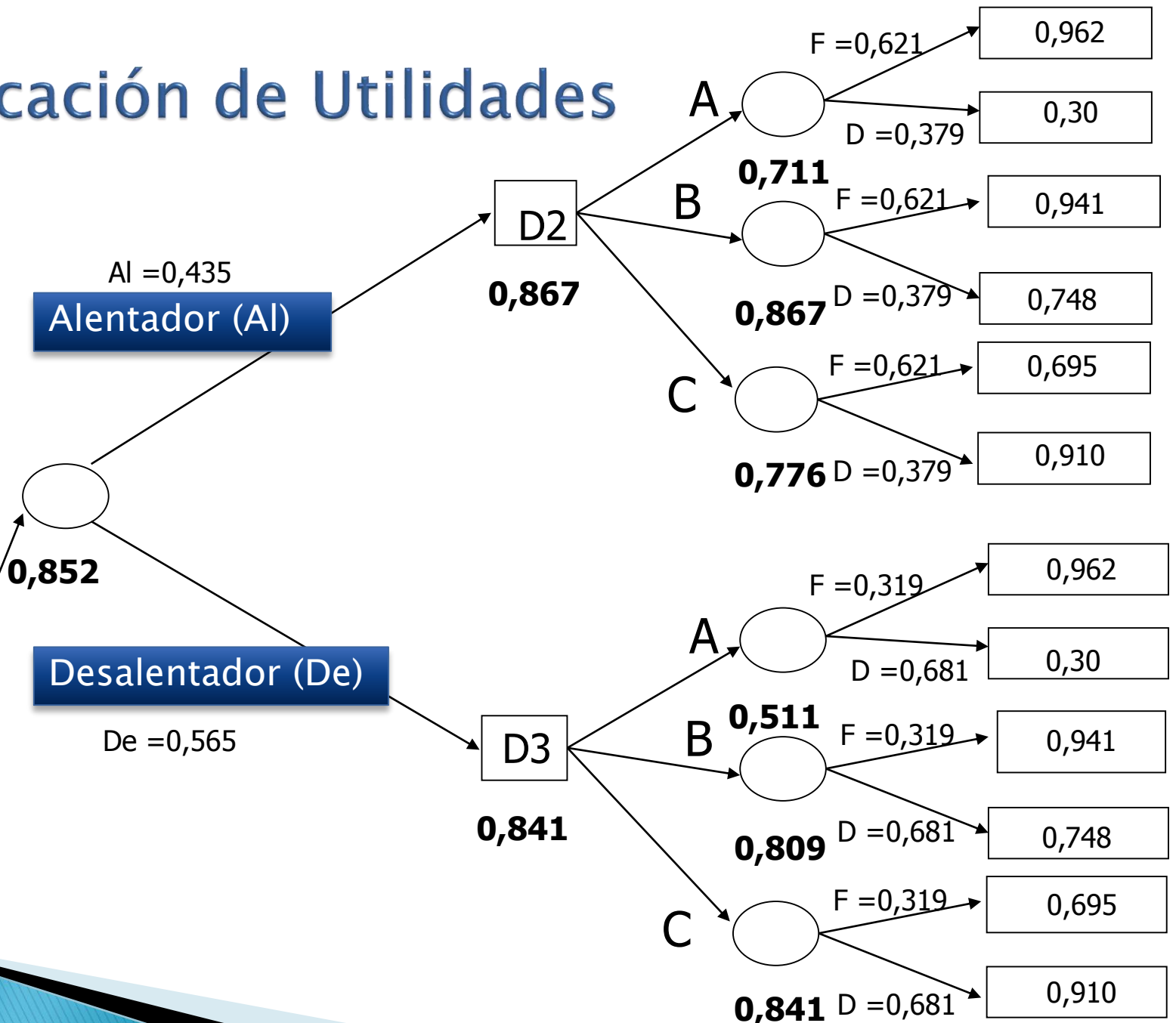
5. ¿Cuál es la decisión óptima?

Retribución	Utilidad
-8.5	0.3
-8	0.32
4.5	0.695
5	0.709
6.5	0.748
7	0.760
14.5	0.910
15	0.914
19.5	0.941
20	0.943
29.5	0.962
30	0.963

Aplicación de Utilidades



Con Prueba



Aplicación de Utilidades

