

# Introducción a los Árboles de Decisión

## Introducción:

- Un árbol de decisión es una forma gráfica y analítica de representar todos los eventos (sucesos) que pueden surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento.
- Nos ayudan a tomar la decisión “más acertada”, desde un punto de vista probabilístico, ante un abanico de posibles decisiones.
- Permite desplegar visualmente un problema y organizar el trabajo de cálculos que deben realizarse.

## Terminología

• **Nodo de decisión:** Indica que una decisión necesita tomarse en ese punto del proceso. Está representado por un cuadrado.



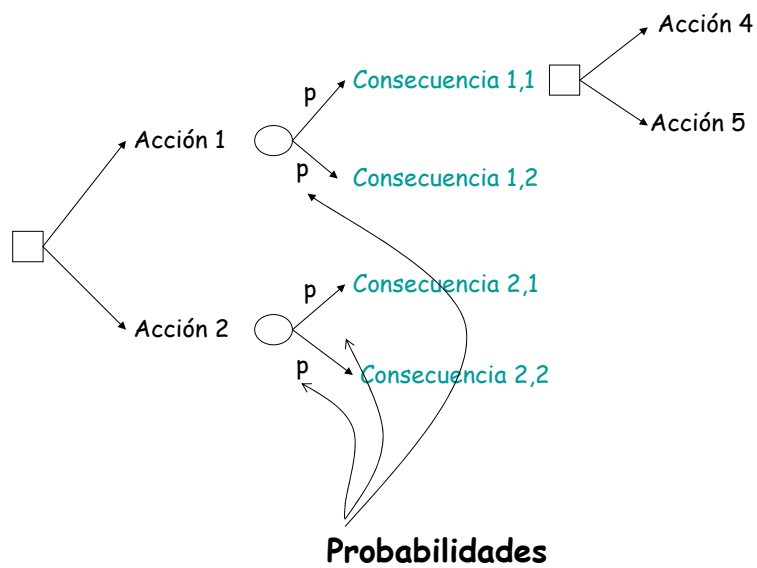
• **Nodo de probabilidad:** Indica que en ese punto del proceso ocurre un evento aleatorio. Está representado por un círculo.



• **Rama:** Nos muestra los distintos caminos que se pueden emprender cuando tomamos una decisión o bien ocurre algún evento aleatorio.



## Gráficamente:

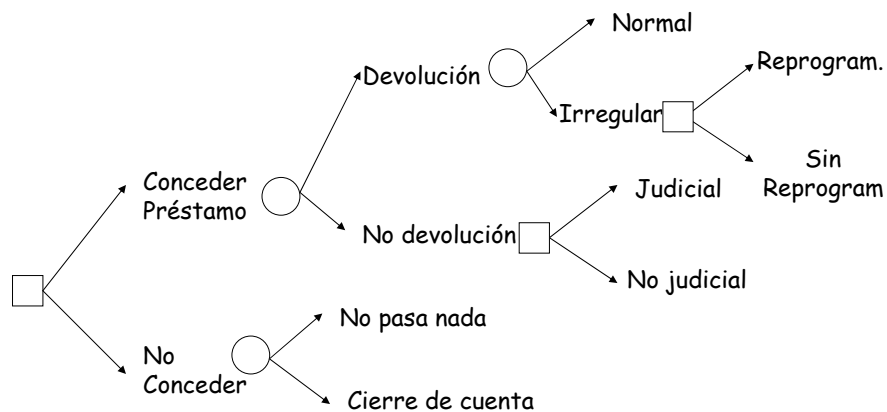


### Pasos para el Análisis del Árbol de Decisión

- Definir el problema.
- Dibujar el árbol de decisión.
- Asignar probabilidades a los eventos aleatorios.
- Estimar los resultados para cada combinación posible de alternativas.
- Resolver el problema obteniendo como solución la ruta que proporcione la política óptima.

### ESTADÍSTICA

#### Ejemplo: Conceder un préstamo



Ahora quedaría asignar las probabilidades para cada usuario concreto.

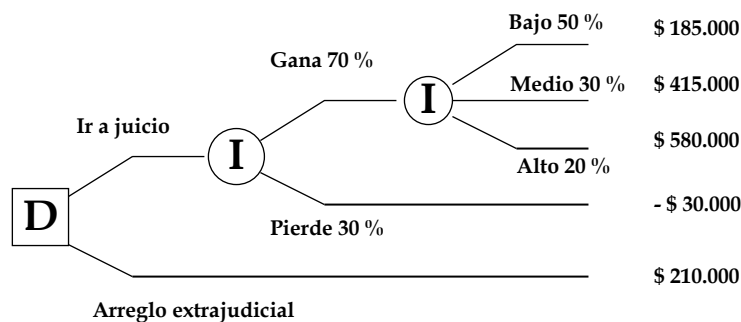
### Ejemplo

Una compañía de seguros nos ofrece una indemnización por accidente de 210.000\$. Si no aceptamos la oferta y decidimos ir a juicio podemos obtener 185.000\$, 415.000\$ o 580.000\$ dependiendo de las alegaciones que el juez considere aceptables. Si perdemos el juicio, debemos pagar las costas que ascienden a 30.000\$.

Sabiendo que el 70% de los juicios se gana, y de éstos, en el 50% se obtiene la menor indemnización, en el 30% la intermedia y en el 20% la más alta, determinar la decisión más acertada.

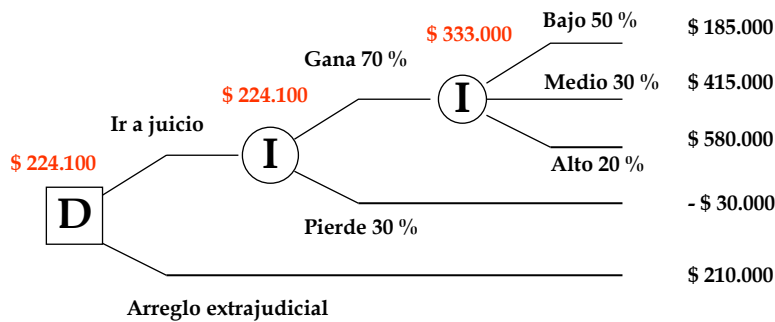
### ESTADÍSTICA

El árbol de decisión asociado será:



## ESTADÍSTICA

**Política óptima:**



**La decisión está difícil: Sobre el papel la decisión adecuada es ir a juicio.**

### Un problema algo más complejo:

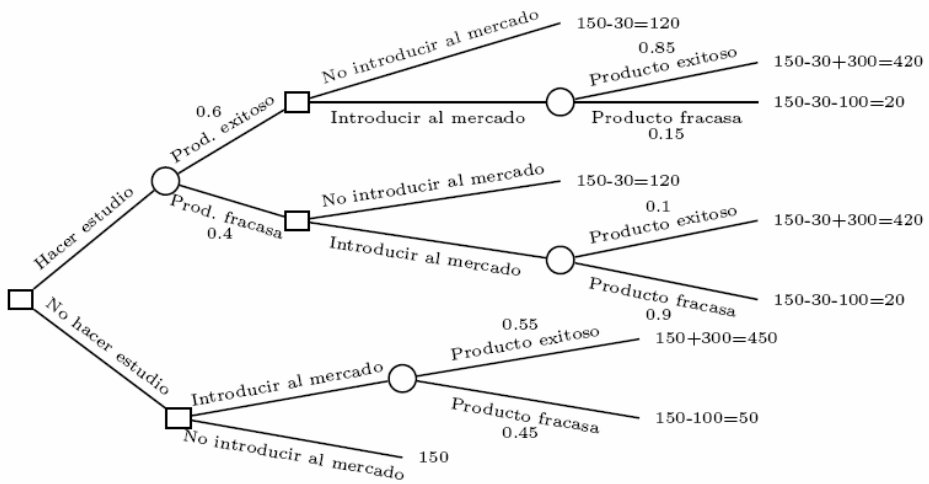
Una fábrica está evaluada en 150 millones. La fábrica desea incorporar un nuevo producto al mercado. Existen tres estrategias para incorporar el nuevo producto:

- **Alternativa 1** Hacer un estudio de mercado del producto de forma de determinar si se introduce o no al mercado.
- **Alternativa 2** Introducir inmediatamente el producto al mercado (sin estudio).
- **Alternativa 3** No lanzar inmediatamente el producto al mercado (sin estudio).

En **ausencia de estudio de mercado**, la fábrica estima que el producto tiene un **55%** de posibilidades de ser **exitoso** y de **45%** de ser un **fracaso**. **Si el producto es exitoso, la fábrica aumentaría en 300 millones** su valor, **si el producto fracasa se devaluaría en 100 millones**. El estudio de mercado vale 30 millones. El **estudio predice** que existe un **60%** de probabilidad de que el **producto sea exitoso**. Si el **estudio de mercado determina que el producto sería exitoso, existe un 85% de posibilidades de que efectivamente lo sea**. Si el estudio de mercado determina que el **producto sería un fracaso, existe sólo un 10% de posibilidades de que el producto sea exitoso**. Si la empresa no desea correr riesgos (desea maximizar el valor esperado de la empresa).  
**¿Qué estrategia debería seguir ?**

## ESTADÍSTICA

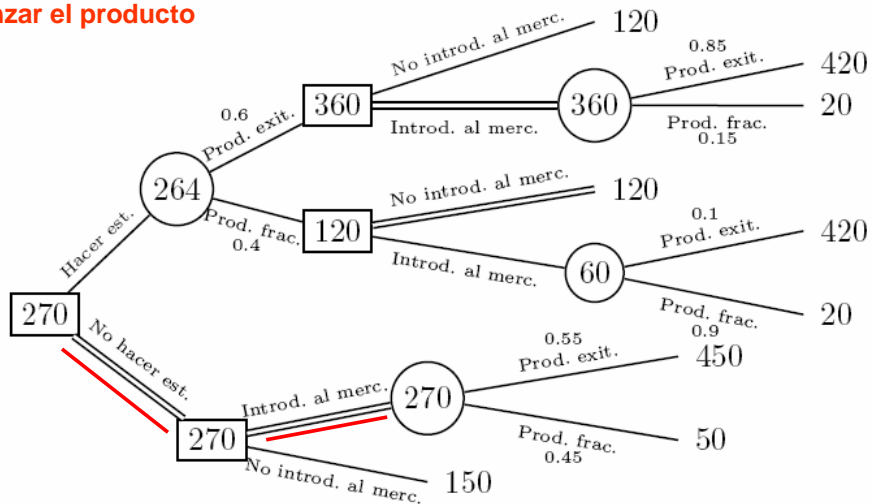
### Árbol asociado



## ESTADÍSTICA

### Solución:

**No hacer estudio de mercado y lanzar el producto**



**Ejercicio:**

Una pizzería está planificando su actividad para el próximo domingo. En función de los datos que se reflejan en la siguiente tabla (beneficios obtenidos), realizar el árbol de decisión correspondiente y en función de este, **probar que la decisión más adecuada es hornear 170 pizzas**

	Demanda 150	Demanda 160	Demanda 170	Demanda 180
Hornear 150	300	300	300	300
Hornear 160	290	320	320	320
Hornear 170	280	310	340	340
Hornear 180	270	300	330	360
Probabilidad	0,2	0,4	0,25	0,15