



En estos términos podemos considerar los siguientes ejemplos:

### Ejemplo 1:

Tablas de decisión: Un empresario tiene un taller de serigrafía en el que se estampan camisetas publicitarias. En este momento opta a un contrato, pero una de las máquinas necesarias se encuentra estropeada. Puede optar por repararla o cambiarla por una nueva más eficiente. Tras realizar un estudio de los posibles beneficios y pérdidas, la situación es la siguiente:

	Obtiene el contrato	No obtiene el contrato
<b>A: Repara la maquinaria</b>	400.000 pts	-10.000 pts
<b>B: Compra maquinaria nueva</b>	700.000 pts	-80.000 pts

El conocimiento que del negocio tiene el empresario le permite asignar (de forma subjetiva) una probabilidad del 20% al suceso «obtener el contrato», con lo que si designamos  $X =$  "posibles ganancias", tendremos para las opciones A y B:

$X_A =$ Posibles ganancias	400.000	-10.000
$P(X)$	20/100	80/100
$X_B =$ Posibles ganancias	700.000	-80.000
$P(X)$	20/100	80/100

Calculando las ganancias esperadas, tendremos:  $\mu_A = 72.000$ ,  $\mu_B = 76.000$ . Dado que la opción A tiene una esperanza de ganancias menor que la B, el empresario elegirá la opción B.

### Ejemplo 2:

La esperanza de vida de un paciente de cáncer es de 6 años. Si se opera y la operación tiene éxito, su esperanza de vida es de 15 años, pero hay una probabilidad de  $1/3$  de quedarse igual que antes de la operación, y por otro lado, una probabilidad  $p$  de morir en ella. ¿qué valores debería tomar  $p$ , para que resulte deseable realizar la operación?

Llamamos  $X =$  "nº de años que puede vivir el paciente", que podrá tomar los valores 0 (si muere en la operación, 6 (si no resulta efectiva), ó 15 (si todo sale bien). La probabilidad respectiva de cada valor es  $p$ ,  $1/3$  y  $1 - (1/3 + p)$ .

Para que la operación sea deseable, la esperanza de la variable  $X$ , ha de ser como mínimo mayor que 6, que es la esperanza si no se realiza la operación. Por tanto:

$$\mu = 0 \times p + 6 \times \frac{1}{3} + 15 \times \left[ 1 - \left( \frac{1}{3} + p \right) \right] = 12 - 15p \geq 6$$

para lo cual ha de ser :  $p \leq 0,4$ .

### Ejemplo 3:

En unas negociaciones sindicales correspondientes al sector turístico, la patronal alega que en un establecimiento tipo de 40 empleados, la suma de los sueldos mensuales pagados por el empresario supera los 5.000.000 de pesetas y que tal cantidad de gasto en sueldos impide que durante este año haya subidas salariales.

Los sindicatos, que no terminan de creerse las cifras de la patronal, piden la mediación en el conflicto de un representante de la administración. Este representante, a partir de las cifras oficiales según las cuales, en el sector la media de sueldos es de 120.000 pesetas con una desviación típica de 10.000 pesetas decide dar la razón a los sindicatos utilizando los siguientes argumentos:

Si la patronal tuviera razón, para establecimientos de 40 empleados la media superaría las  $\frac{5.000.000}{40} = 125.000$  pts, pero de los datos oficiales, y haciendo uso del Teorema Central del Límite, las medias de muestras de tamaño 40, siguen la distribución:

$$N\left(120.000; \frac{10.000}{\sqrt{40}}\right) = N(120.000; 1581)$$

y por tanto la probabilidad de que sea cierto lo alegado por la patronal es :

$$p(\bar{X} > 125.000) = p\left(Z > \frac{125.000 - 120.000}{1.581}\right) = p(Z > 3,16) \cong 0$$

## Formulación de hipótesis-naturaleza del ensayo de hipótesis

Aunque se pueden considerar como decisiones los ejemplos anteriores, en general en estadística las decisiones se toman sobre unas determinadas hipótesis.

Así por ejemplo, se tratará de tomar decisiones acerca de hipótesis tales como si un nuevo proceso de producción es más eficiente que uno anterior, o si la proporción de personas favorables al divorcio ha aumentado, si un medicamento nuevo es más efectivo, o cuál de dos sistemas de aprendizaje es mejor. Tales hipótesis se expresan siempre en función de un parámetro estadístico. Así la hipótesis de que una moneda no está cargada se expresaría como  $p = 0,5$  ( $p$  = proporción de caras en una serie de lanzamientos).

Pero no se puede estudiar directamente la hipótesis que entra en juego, sino que se trata el problema de forma indirecta. Lo equivalente a confirmar una hipótesis dada, es negar o rechazar su alternativa lógica. Para poder decidir sobre una hipótesis (que normalmente establecerá que existe una tendencia o relación en la población), examinamos la contraria a la que se denomina hipótesis nula ( que establecerá que no existe tal tendencia o relación ). **En cada proceso de decisión, habrán de establecerse la hipótesis nula o hipótesis de partida  $H_0$  (que es la que se contrastará), y la hipótesis alternativa  $H_1$  (sobre la que se quiere decidir) complementaria de la anterior.**

Para entender mejor el proceso, suele establecerse un paralelismo entre el contraste de hipótesis y el juicio a una persona. No se puede iniciar un proceso judicial tratando de demostrar la inocencia de una persona (inocencia que estaría representada por la hipótesis nula). Tal inocencia se presupone. Lo que se hace en un juicio, es partir de la inocencia, y a la luz de la o las pruebas , rechazar o no la presunción, aceptando o no la culpabilidad (hipótesis alternativa).