

# UNIDAD 3: Práctica 14 - Distribuciones de probabilidad discreta

Caterine Melissa Guerrero España

2022-09-09

## INTRODUCCIÓN A LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD.

La teoría de la probabilidad y de variable aleatoria van a permitir establecer un amplio catálogo de modelos teóricos, tanto discretos como continuos, con los cuales se van a poder asimilar muchas de las situaciones de la vida real. El estudio de los modelos teóricos, incluyendo la caracterización a través de sus parámetros, el cálculo de probabilidades en sus distintos formatos y la generación de números aleatorios, van a facilitar enormemente el análisis de estas situaciones reales, algunos ejemplos de estos fenómenos son:

- Si se contesta al azar un examen tipo test de 10 preguntas, donde cada una de ellas tiene 4 posibilidades siendo sólo una de ellas la correcta, ¿qué número de aciertos es más probable?
- Se sabe que las bombillas de bajo consumo de 14 w tienen una vida media útil de 10,000 horas, mientras que las bombillas clásicas por incandescencia de 60 w tienen una vida media útil de 1,000 horas. Si cada día se encienden unas 4 horas ¿cuál es la probabilidad de que después de un año estén funcionando las dos?, ¿ninguna de las dos?, ¿al menos una de las dos?

El primer problema a resolver será la elección del modelo teórico apropiado para cada caso en estudio. Para tener un buen manejo matemático de las distintas situaciones que se puedan plantear dada la distinta naturaleza y la diversidad de los resultados que proporcionan los experimentos, se necesita realizar una abstracción cuantificada del experimento. Esto lleva a una primera gran clasificación entre modelos de probabilidad discretos y continuos.

Las probabilidades asociadas a cada uno de los valores de la variable aleatoria pueden ser organizadas como una distribución de probabilidad, expresándose mediante una tabla, una gráfica o una fórmula, denominándose en este último caso, a la regla de correspondencia valores – probabilidades, función de probabilidad.

Como sabemos, los números aleatorios son descritos por una distribución. Esto es, alguna función la cual especifica la probabilidad que un número aleatorio este en algún rango, por ejemplo  $P(a < X < b)$ . Frecuentemente es dada por una densidad de probabilidad (en el caso continuo) o por una función masa de probabilidad  $P(X = x) = p(x)$  en el caso discreto. Con R podemos obtener números seleccionados aleatoriamente de diferentes distribuciones, para ello sólo tenemos que familiarizarnos con los parámetros que hay que dar a las funciones tal como la media, o una proporción, etc (dependiendo de la distribución que se esté considerando y de lo que se esté analizando).

## DISTRIBUCIONES DISCRETAS

Para cada una de las distribuciones discretas o continuas están disponibles las siguientes opciones:

- Gráfica de la distribución: Genera la gráfica de la función de probabilidad.
- Probabilidades: Determina la probabilidad de que la variable tome un valor dado.
- Probabilidades Acumuladas: Calcula bien el valor de  $P(X \leq x)$  (cola de la izquierda), o bien,  $P(X > x)$  (cola de la derecha) para cada cuantil (q) de X.

- Cuantiles: Permite calcular el valor de la variable que deja a derecha o a izquierda (según se seleccione) una determinada probabilidad.
- Muestra de la distribución: Genera muestras aleatorias extraídas de la distribución.

El Paquete R proporciona 4 funciones para cada distribución (ya sea continua o discreta) que pueden usarse escribiendo el nombre de la distribución, anteponiéndole una d, si se quiere la función de densidad o la probabilidad de que la variable tome el valor especificado en x, es decir  $P(X = x)$ ; una p para la función de distribución acumulada, es decir  $P(X \leq x)$ ; una q para los cuantiles, es decir, el valor x de la distribución acumulada que deja un área igual p  $P(X \leq x) = p$ , y una r para generar una muestra aleatoria de la distribución.

## #CÁLCULO DE PROBABILIDADES

- Ejemplo 1: Si un estudiante responde al azar a un examen de 8 preguntas de verdadero o falso.

a) ¿Cuál es la probabilidad de que acierte 4?  $P[X = 4]$

La variable X=“número de aciertos” sigue una distribución Binomial de parámetros  $n = 8$  y  $p = 1/2$  ( p probabilidad de éxito).

usando la funciones propias de R

```
dbinom(4,8,0.5)
```

```
## [1] 0.2734375
```

```
#dbinom calcula la probabilidad en un valor concreto
```

b) ¿Cuál es la probabilidad de que acierte a lo sumo 2?  $P[X \leq 2]$

```
x<-2
```

```
n=8
```

```
p=1/2
```

```
pbinom(x, size = n, prob = p, lower.tail=TRUE)
```

```
## [1] 0.1445313
```

```
# pbinom es la función de distribución acumulada
```

c) ¿Cuál es la probabilidad de que acierte 5 o más?  $P[X \geq 5]$

```
x<-4
```

```
n=8
```

```
p=1/2
```

*primera forma*

```
F<-1-pbinom(x, n, p, lower.tail=TRUE)
```

```
F
```

```
## [1] 0.3632813
```

*segunda forma*

```
pbinom(4, size=8, prob=0.5, lower.tail=FALSE)
```

```
## [1] 0.3632813
```