

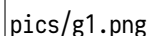
Distribuciones Discretas

En todos los ejercicios de esta tarea aparecerá primero la probabilidad calculada usando Geogebra 6.0.535.0—con su respectiva gráfica—y después la misma probabilidad calculada usando R (r-base 3.5.2-1 en Debian GNU/Linux).

Distribución de bernoulli

EJERCICIO 1 (0,5). Para la distribución Bernoulli, que es lo mismo que Binomial (1, θ), $P(X \leq 0)$ cuando $\theta = 0.83$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 1$ y $p = 0.83$, Geogebra da una $P(X \leq 0) = 0.17$ con el siguiente gráfico:



pics/g1.png

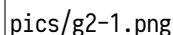
Por otro lado, en R, $P(X \leq 0)$ es:

```
> pbinom(0, 1, 0.83, lower.tail = TRUE)
[1] 0.17
```

Distribución binomial

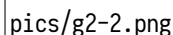
EJERCICIO 2 (1). Para la distribución Binomial (20, $\theta = 0.7$), $P(X \leq 10)$ y $P(14 \leq X \leq 18)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 20$ y $p = 0.7$, Geogebra da una $P(X \leq 10) = 0.048$ con el gráfico



pics/g2-1.png

y $P(14 \leq X \leq 18) = 0.6004$ con el gráfico



pics/g2-2.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 10)$ es:

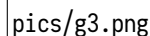
```
> pbinom(10, 20, 0.7, lower.tail = TRUE)
[1] 0.0479619
```

y $P(14 \leq X \leq 18)$:

```
> sum(dbinom(14:18, 20, 0.7))
[1] 0.6003726
```

EJERCICIO 3 (0,5). Para la distribución Binomial (20, $\theta = 0.2$), $P(X \leq 4)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 20$ y $p = 0.2$, Geogebra da una $P(X \leq 4) = 0.6296$ con el siguiente gráfico:



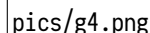
pics/g3.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 4)$ es:

```
> pbinom(4, 20, 0.2, lower.tail = TRUE)
[1] 0.6296483
```

EJERCICIO 4 (0,5). Para la distribución Binomial (30, $\theta = 0.1$), $P(X \leq 4)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 30$ y $p = 0.1$, Geogebra da una $P(X \leq 4) = 0.3526$ con el siguiente gráfico:



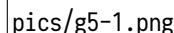
pics/g4.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 4)$ es:

```
> pbinom(4, 30, 0.1, lower.tail = TRUE)
[1] 0.3525608
```

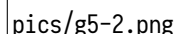
EJERCICIO 5 (1). Para la distribución Binomial (30, $\theta = 0.6$), $P(X \leq 18)$ y $P(X \geq 20)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 30$ y $p = 0.6$, Geogebra da una $P(X \leq 18) = 0.5689$ con el siguiente gráfico:



pics/g5-1.png

y $P(X \geq 20) = 0.2915$ con el gráfico:



pics/g5-2.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 18)$ es:

```
> pbinom(18, 30, 0.6, lower.tail = TRUE)
[1] 0.5689095
```

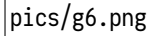
y $P(X \geq 20)$:

```
> pbinom(19, 30, 0.6, lower.tail = FALSE)
[1] 0.2914719
```

Distribución geométrica

EJERCICIO 6 (0,25). Para la distribución geométrica (Pascal) ($1, \theta = 0.36$), $P(X \leq 4)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 1$ y $p = 0.36$, Geogebra da una $P(X \leq 4) = 0.8926$ con el siguiente gráfico:



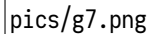
pics/g6.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 4)$ es:

```
> pgeom(4, 0.36, lower.tail = TRUE)
[1] 0.8926258
```

EJERCICIO 7 (0,25). Para la distribución geométrica (Pascal) ($1, \theta = 0.72$), $P(X \geq 2)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 1$ y $p = 0.72$, Geogebra da una $P(X \geq 2) = 0.0784$ con el siguiente gráfico:



pics/g7.png

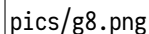
Por otro lado, en R, $P(X \geq 2)$ es:

```
> pgeom(1, 0.72, lower.tail = FALSE)
[1] 0.0784
```

Distribución binomial negativa

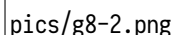
EJERCICIO 8 (1). Para la distribución Binomial negativa (Pascal) ($2, \theta = 0.2$), $P(X \leq 3)$ y $P(X \geq 15)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 2$ y $p = 0.2$, Geogebra da una $P(X \leq 3) = 0.2627$ con el siguiente gráfico:



pics/g8.png

y $P(X \geq 15) = 0.1407$ con el gráfico:



pics/g8-2.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 3)$ es:

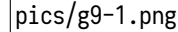
```
> pnbinom(3, 2, 0.2, lower.tail = TRUE)
[1] 0.26272
```

y $P(X \geq 15)$:

```
> pnbinom(14, 2, 0.2, lower.tail = FALSE)
[1] 0.1407375
```

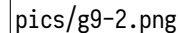
EJERCICIO 9. Para la distribución Binomial negativa (Pascal) ($8, \theta = 0.6$), $P(X \leq 4)$ y $P(X \geq 8)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros $n = 8$ y $p = 0.6$, Geogebra da una $P(X \leq 4) = 0.4382$ con el siguiente gráfico:



pics/g9-1.png

y $P(X \geq 8) = 0.2131$ con el gráfico:



pics/g9-2.png

Por otro lado, con R tenemos que $P(X \leq 4)$:

```
> pnbinom(4, 8, 0.6, lower.tail = TRUE)
[1] 0.4381782
```

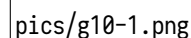
y $P(X \geq 8)$:

```
> pnbinom(7, 8, 0.6, lower.tail = FALSE)
[1] 0.2131032
```

Distribución Poisson

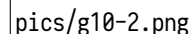
EJERCICIO 10 (1). Para la distribución Poisson ($\lambda = 14$), $P(X \leq 10)$ y $P(X \geq 16)$.

Solución. Por un lado, con el parámetro $\mu = 14$, Geogebra da una $P(X \leq 10) = 0.1757$ con el siguiente gráfico:



pics/g10-1.png

y $P(X \geq 16) = 0.3306$ con el gráfico:



pics/g10-2.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 10)$ es:

```
> ppois(10, 14, lower.tail = TRUE)
[1] 0.1756812
```

y $P(X \geq 16)$:

```
> ppois(15, 14, lower.tail = FALSE)
[1] 0.3306401
```

EJERCICIO 11 (1). Para la distribución Poisson ($\lambda = 34$), $P(X \leq 40)$ y $P(X \geq 28)$.

Solución. Por un lado, con el parámetro $\mu = 34$, Geogebra da una $P(X \leq 40) = 0.8664$ con el siguiente gráfico:

pics/g11-1.png

y $P(X \geq 28) = 0.8694$ con el gráfico:

pics/g11-2.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 40)$ es:

```
> ppois(40, 34, lower.tail = TRUE)
[1] 0.8664154
```

y $P(X \geq 28)$:

```
> ppois(27, 34, lower.tail = FALSE)
[1] 0.8694343
```

Distribución hipergeométrica

EJERCICIO 12. Para la distribución Hipergeométrica (600, 140, 20), $P(X \leq 5)$ y $P(X \geq 6)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros 'población = 600' 'n = 140' 'muestra = 20', Geogebra da una $P(X \leq 5) = 0.6854$ con el siguiente gráfico:

pics/g12-1.png

y una $P(X \geq 6) = 0.3146$ con el gráfico:

pics/g12-2.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 5)$ es:

```
> phyper(5, 140, 600-140, 20, lower.tail = TRUE)
[1] 0.6854411
```

y la $P(X \geq 6)$ es:

```
> phyper(5, 140, 600-140, 20, lower.tail = FALSE)
[1] 0.3145589
```

EJERCICIO 13. Para la distribución Hipergeométrica (600, 314, 50), $P(X \leq 23)$ y $P(X \geq 30)$.

Solución. Por un lado, con los parámetros 'poblacion = 600' 'n = 314' 'muestra = 50', Geogebra da una $P(X \leq 23) = 0.2151$ con el siguiente gráfico:

pics/g13-1.png

y una $P(X \geq 30) = 0.1621$ con el gráfico:

pics/g13-2.png

Por otro lado, en R, $P(X \leq 23)$ es:

```
> phyper(23, 314, 600-314, 50, lower.tail = TRUE)
[1] 0.2150751
```

y la $P(X \geq 30)$ es:

```
> phyper(29, 314, 600-314, 50, lower.tail = FALSE)
[1] 0.1621491
```