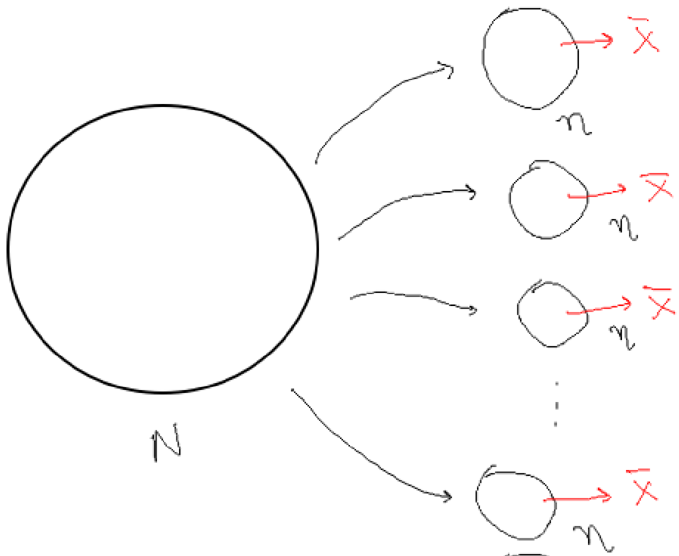
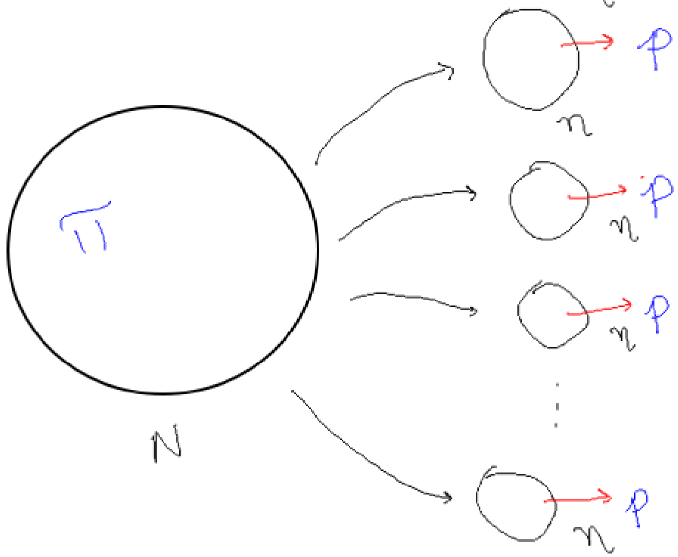




Teorema del Límite Central

$$\bar{X} \sim N\left(\mu = \mu_x,\ \sigma^2 = \frac{\sigma_x^2}{n}\right)$$

↓

V. Aleatoria

Siempre y cuando

* n grande ($n > 30$)

o

* X es normal

$$p \sim N\left(\mu = \pi,\ \sigma^2 = \frac{\pi(1-\pi)}{n}\right) \quad \text{Si } n > 50$$

pnorm
qnorm
rnorm

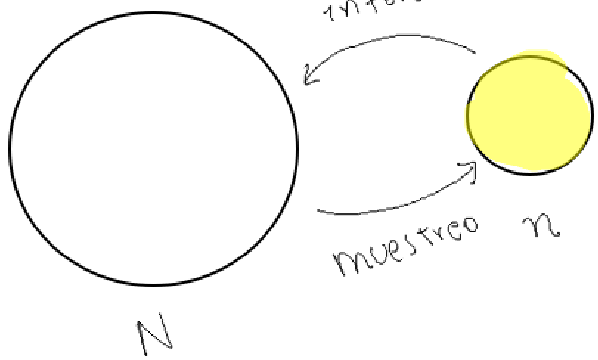
Inferencia estadística

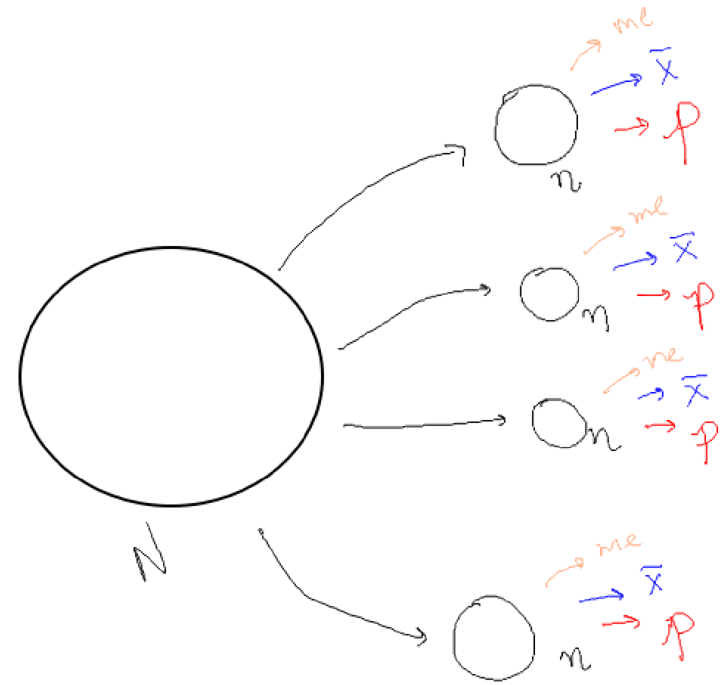
inferencia → generaliza para la población ⇒ Estimación → E. Puntual

→ E. Intervalar → $\boxed{+ \text{ Margen de error}}$

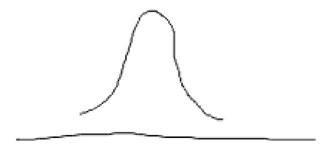
⇓

P. Hipótesis





$IC(\mu) = \bar{X} \pm$ margen de error (dist. t de student) $\rightarrow$ Simétrica



$$\left(\bar{X} - t_{(1-\alpha/2;n-1)}\frac{s}{\sqrt{n}} \le \mu \le \bar{X} + t_{(1-\alpha/2;n-1)}\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$$

S = desv. estándar de los datos

$\uparrow$ variabil. $\uparrow S \Rightarrow \uparrow$ M.E.

$\uparrow n \Rightarrow \downarrow$ M.E.

$\uparrow \underbrace{1-\alpha}_{\text{nivel de confianza}} \Rightarrow \uparrow$ M.E.

Por ejm, si el Intervalo del 95% confianza para la media de la altura es (1.60, 1.70) metros, esto significa que si sacamos 100 muestras, 95 de estas muestras tendrán la media real entre 1.60 y 1.70.

$$\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{(1-\alpha/2;n-1)}} \leq \sigma^2 \leq \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{(\alpha/2;n-1)}}$$

(dist. Chi Cuadrado) ✓

asimétrica

$$p - Z_{(1-\alpha/2)}\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \leq \pi \leq p + Z_{(1-\alpha/2)}\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

(dist. Normal)

simétrica

Hipótesis

$H_0: \; =, \; \geq, \; \leq$

$H_1: \; \neq, \; <, \; >$

$H_0: \mu \leq 5$

$H_1: \mu > 5$

$H_0: \mu = 5$ status quo

$H_1: \mu > 5$

$H_0: M_0 = 8$

$H_1: M_0 \neq 8$

$H_0 : \mu \leq 45 \qquad H_1 : \mu > 45 \qquad \alpha = 0.05$

$>$ "greater"

$<$ "less"

$\neq$ "two.sided"

```
datos |>
  filter(Grupo == "Equipo 1") |>
  pull(Tiempo) |>
  t.test(alternative = "greater", mu = 45)
```

```
```

$H_0 \xleftrightarrow{\text{congruencia}}$ datos

$\downarrow$ poblacional $\qquad \downarrow$ muestral

pvalor $\geq \alpha$ NO RECHAZAR H_0

pvalor $< \alpha$ RECHAZAR H_0

Equipo 1

$H_0: \mu = 43$

$H_1: \mu \neq 43$

$\alpha = 0.05$

```
> datos |>
+   filter(Grupo == "Equipo 1") |>
+   pull(Tiempo) |>
+   t.test(alternative = "two.sided", mu = 43)

        One Sample t-test

data:  pull(filter(datos, Grupo == "Equipo 1"), Tiempo)
t = 1.2867, df = 29, p-value = 0.2084
alternative hypothesis: true mean is not equal to 43
95 percent confidence interval:
 42.37711 45.73623
sample estimates:
mean of x
 44.05667
```

$pv > \alpha \Rightarrow$ No se rechaza Ho

Se Acepta Ho

$H_0: \mu = 44$

$H_1: \mu \neq 44$

$\alpha = 0.05$

```
> datos |>
+   filter(Grupo == "Equipo 1") |>
+   pull(Tiempo) |>
+   t.test(alternative = "two.sided", mu = 44)

        One Sample t-test

data:  pull(filter(datos, Grupo == "Equipo 1"), Tiempo)
t = 0.069004, df = 29, p-value = 0.9455
alternative hypothesis: true mean is not equal to 44
95 percent confidence interval:
 42.37711 45.73623
sample estimates:
mean of x
 44.05667
```

$pv > \alpha \Rightarrow$ No se rechaza Ho

Se Acepta Ho

$H_0 : \sigma^2 \geq 9$ $\quad H_1 : \sigma^2 < 9$ $\quad \alpha = 0.05$

```
> datos |>
+   filter(Grupo == "Equipo 2") |>
+   pull(Costo) |>
+   varTest(alternative = "less", sigma.squared = 9)
$statistic
Chi-Squared
   34.36804

$parameters
df
34

$p.value
[1] 0.549879
```

$> \alpha$ $\Rightarrow$ No se Rechaza H_0

Los datos están disponibles en el archivo Logistica.csv.

1. La empresa ha establecido que el tiempo promedio de entrega debe ser menor a 24 horas para cumplir con los estándares de servicio. Sin embargo, hay sospechas de que el centro 1 no está cumpliendo esta especificación, lo que podría generar retrasos en la entrega.

   $H_0: \mu \geq 24$

   $H_1: \mu < 24$ Unilat. izq.

2. La empresa busca mantener estabilidad en los costos de distribución. Se ha establecido que la desviación estándar no debe ser mayor a 2 dólares. Hay indicios de que el centro 2 tiene costos con alta variabilidad. Verifique esta afirmación.

   $H_0: \sigma^2 \leq 2^2$

   $H_1: \sigma^2 > 2^2$ Unilat. der.

3. La empresa establece que la tasa máxima aceptable de entregas tardías es del 6%. Se sospecha que uno de los centros está superando esta tasa, lo que afectaría la percepción del servicio por parte de los clientes.

   $H_0: \pi \leq 0.6$

   $H_1: \pi > 0.6$ Unilat. der

4. ¿Existe una diferencia significativa en la tasa de entregas tardías entre los dos centros, o las diferencias observadas son solo aleatorias?

   $H_0: \pi_1 - \pi_2 = 0$

   $H_1: \pi_1 - \pi_2 \neq 0$ bilateral

5. ¿El tiempo promedio de entrega en del centro 1 es más de 3 horas mayor que en $\underbrace{\text{el otro}}_{C_2}$, o la diferencia observada es solo variabilidad aleatoria?

* $H_0: \sigma_1^2/\sigma_2^2 = 1$

$H_1: \sigma_1^2/\sigma_2^2 \neq 1$

* $H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 3$

$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 3$