

UNIDAD 8: INTERVALOS DE CONFIANZA Y CONTRASTES DE HIPÓTESIS

Para evitar referencias a fórmulas engorrosas, supondremos que:

- La población sigue una distribución normal, mientras no se diga otra cosa.
- El tamaño de la población es infinito y el muestreo con reemplazamiento.
- A veces, aunque para aplicar algunas fórmulas el tamaño de las muestras debe ser mayor que 30, ésto no se tendrá en cuenta.

A continuación se especifica la *notación* que se utilizará a lo largo de la unidad y a la que se hará referencia.

μ =media poblacional

N =tamaño de la población

\bar{x} =media muestral

\bar{p} =proporción muestral de un suceso

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$1 - \alpha$ = nivel de confianza

σ =desviación típica poblacional

n =tamaño de la muestra correspondiente

$\bar{q} = 1 - \bar{p}$

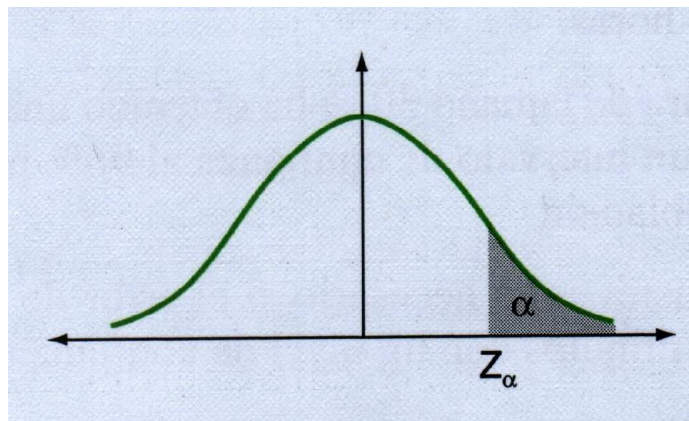
$\bar{p} = \frac{\text{número de veces que ocurre un suceso}}{n}$

S^2 es la varianza muestral

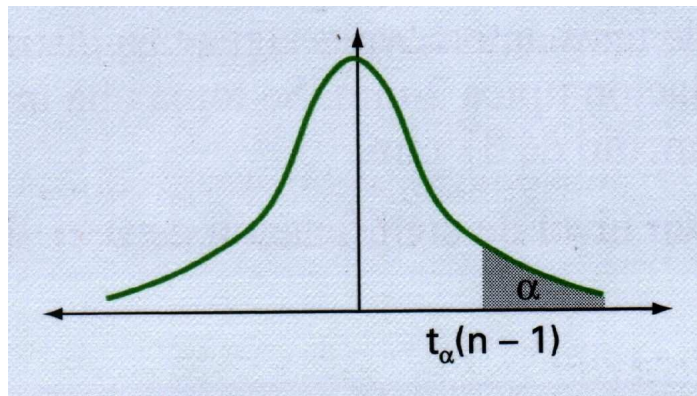
s^2 es la cuasivarianza muestral

α = nivel de riesgo o significación

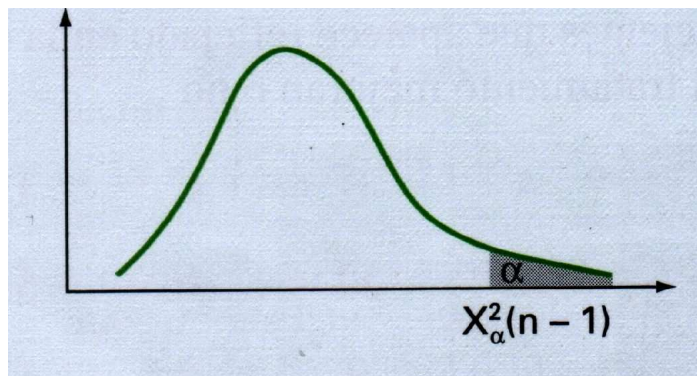
Z_α es el valor de una variable $N(0,1)$ que deja a su derecha un área (probabilidad) de valor α .



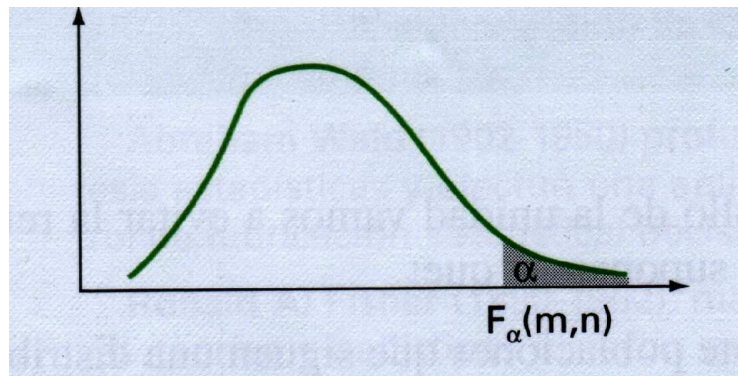
$t_\alpha(n - 1)$ es el valor de una variable t-Student con $(n-1)$ grados de libertad que deja a su derecha un área (probabilidad) de valor α .



$t_{\alpha}(n - 1)$ es el valor de una variable t de Student con $(n-1)$ grados de libertad que deja a su derecha un área (probabilidad) de valor α .



$F_{\alpha}(m, n)$ es el valor de una variable F Snedecor con (m,n) grados de libertad que deja a su derecha un área (probabilidad) de valor α .



La tabla con los valores Z_{α} de una normal más usuales son:

Valores de α	0'0005	0'005	0'01	0'02	0'025	0'05	0'1
Z_{α}	3'29	2'575	2'3263	2'05374	1'96	1'645	1'2815

8.1 INTERVALOS DE CONFIANZA

Se trata de encontrar un intervalo (a,b) de manera que el parámetro poblacional desconocido se encuentre en dicho **intervalo** con una determinada precisión o **nivel de confianza**. Para hallar dicho intervalo utilizaremos los datos de una muestra (luego variará con la muestra).

El término nivel de confianza (por ejemplo 95%) significa que en al menos el 95% de los intervalos construidos tomando un número elevado de muestras, el parámetro poblacional desconocido se encuentra en dichos intervalos.

Debemos insistir en el siguiente hecho: “**Para una muestra determinada**, no podemos decir que el parámetro poblacional se encuentra en el intervalo hallado con probabilidad 0’95”. El intervalo es aleatorio antes de calcular el valor del estadístico para cada muestra; una vez calculado para una muestra concreta deja de ser aleatorio y puede que contenga al parámetro poblacional o no.

Para hallar los intervalos de confianza de un parámetro poblacional $\ll h \gg$ se partirá de un estimador de dicho parámetro, llamémosle $\ll a \gg$ (generalmente insesgado); a partir de él se construirá el intervalo con una determinada amplitud $\ll \lambda b \gg$, de manera que el intervalo será: $(a - \lambda b, a + \lambda b)$, con la condición de que $p[a - \lambda b \leq h \leq a + \lambda b] = 1 - \alpha$.

El término $\ll \lambda b \gg$ es el margen de error o precisión de la estimación del parámetro poblacional desconocido; recibe el nombre de **error típico de estimación** o error estándar. (En el caso de que el muestreo no sea con reemplazamiento o la población no sea infinita, en general, se debe multiplicar el error estándar por el factor $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$).

Vamos a detallar los intervalos de confianza a un nivel de confianza $1 - \alpha$ según distintas situaciones y parámetros poblacionales para los que deseemos calcular dichos intervalos.

A) Para el caso de una única población

- Población: $N(\mu, \sigma)$ σ conocida. Parámetro poblacional: la media poblacional μ . Estimador: la media muestral \bar{x} . El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left(\bar{x} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

- Población: $N(\mu, \sigma)$ σ desconocida. Parámetro poblacional: la media poblacional μ . Estimador: la media muestral \bar{x} . El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left(\bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

- Población: $N(\mu, \sigma)$ μ conocida. Parámetro poblacional: la varianza poblacional σ^2 . El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{\chi_{\frac{\alpha}{2}}^2(n)}, \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{\chi_{1-\frac{\alpha}{2}}^2(n)} \right)$$

- Población: $N(\mu, \sigma)$ μ desconocida. Parámetro poblacional: la varianza poblacional σ^2 . El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left(\frac{(n-1) \cdot s^2}{\chi_{\frac{\alpha}{2}}^2(n-1)}, \frac{(n-1) \cdot s^2}{\chi_{1-\frac{\alpha}{2}}^2(n-1)} \right)$$

- Población: $B(n, p)$ con $n > 30$. Parámetro poblacional: la proporción poblacional p . Estimador: la proporción muestral \bar{p} . El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left(\bar{p} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\bar{p} \cdot \bar{q}}{n}}, \bar{p} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\bar{p} \cdot \bar{q}}{n}} \right)$$

B) Para el caso de dos poblaciones independientes

- Poblaciones: $N(\mu, \sigma)$ σ conocidas. Parámetro poblacional: la diferencia de medias poblacionales $\mu_x - \mu_y$. Estimador: la diferencia de medias muestrales $\bar{x} - \bar{y}$. El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left((\bar{x} - \bar{y}) - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}}, (\bar{x} - \bar{y}) + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}} \right)$$

- Poblaciones: $N(\mu, \sigma)$ σ desconocidas, pero iguales. Parámetro poblacional: la diferencia de medias poblacionales $\mu_x - \mu_y$. Estimador: la diferencia de medias muestrales $\bar{x} - \bar{y}$. El intervalo de confianza viene dado en la forma $a \pm \lambda b$ por:

$$(\bar{x} - \bar{y}) \pm t_{\frac{\alpha}{2}}(n_x + n_y - 2) \sqrt{\frac{(n_x - 1)s_x^2 + (n_y - 1)s_y^2}{n_x + n_y - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}$$

- Poblaciones: $B(n, p)$ con $n > 30$. Parámetro poblacional: la diferencia de proporciones poblacionales $p_x - p_y$. Estimador: la diferencia de proporciones muestrales $\bar{p}_x - \bar{p}_y$. El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left((\bar{p}_x - \bar{p}_y) - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\bar{p}_x \bar{q}_x}{n_x} + \frac{\bar{p}_y \bar{q}_y}{n_y}}, (\bar{p}_x - \bar{p}_y) + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\bar{p}_x \bar{q}_x}{n_x} + \frac{\bar{p}_y \bar{q}_y}{n_y}} \right)$$

- Poblaciones: $N(\mu, \sigma)$ μ desconocidas. Parámetro poblacional: el cociente de las varianzas poblacionales $\frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2}$. El intervalo de confianza viene dado por:

$$\left(\frac{s_x^2}{s_y^2} \cdot \frac{1}{F_{\frac{\alpha}{2}}(n_x - 1, n_y - 1)}, \frac{s_x^2}{s_y^2} \cdot \frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2}}(n_x - 1, n_y - 1)} \right)$$

Propiedad: En el caso de que sin verificarse las hipótesis propuestas estemos interesados en encontrar un intervalo de confianza para la media poblacional de una población cualquiera siempre podemos aplicar el Teorema de Tchebycheff, que dice:

Sea X una variable aleatoria de media μ y desviación típica σ . Se verifica que cualquiera que sea el valor de $k > 0$ se tiene que $p[|X - \mu| \geq k\sigma] \leq \frac{1}{k^2}$.

En caso de que X sea la media muestral se tendría que un intervalo de confianza para la media poblacional con desviación típica conocida sería:

$$\left(\bar{x} - k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + k \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

Los pasos a seguir para la construcción del intervalo de confianza son:

- a) Establecer la población y la ley de distribución de dicha población.
- b) Fijar dos de los siguientes datos: el nivel de confianza, el tamaño muestral deseado o el error de estimación.
- c) Considerar el estimador adecuado para el parámetro poblacional del que se desea construir el intervalo de confianza. Calcular el valor de dicho estimador.
- d) Considerar el punto crítico de la distribución del estimador y aplicar la fórmula correspondiente a dicho intervalo de confianza.

ERRORES DE ESTIMACIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

Hasta ahora se ha supuesto que el tamaño de la muestra es conocido; sin embargo, hemos de determinar el tamaño de la muestra teniendo en cuenta que mientras más grande sea la muestra menor error cometeremos al inferir el valor de un parámetro desconocido, puesto que más próximo estaremos a examinar a toda la población, pero probablemente más costes económicos, de tiempo, etc., deberemos emplear. Por otra parte, si la muestra es muy pequeña el grado de confianza que podemos tener puede que no sea el deseado.

Podemos considerar que cuando se realiza una estimación del valor de un parámetro poblacional mediante un intervalo de confianza cometemos un error (error típico de estimación) igual al valor absoluto de λb , que en general depende de n . Dicho error incorpora la desviación del estimador y el valor del punto crítico determinado por la distribución de dicho estimador.

Luego podemos:

- a) Fijar el nivel de confianza y el error que deseamos tener, calculando el tamaño de muestra necesario.
- b) Calcular el error que cometeremos con un tamaño de muestra dado y un nivel de confianza.
- c) Dado el tamaño de muestra y el error que deseamos tener, calcular el nivel de confianza que tendremos.

8.2 CONTRASTES DE HIPÓTESIS

Para verificar si una *hipótesis estadística* es cierta tendríamos que tomar todos y cada uno de los individuos de la población. Sin embargo, la mayoría de las veces no se puede hacer por razones económicas, de tiempo, etc., por lo que deberemos responder observando los datos de una muestra.

Un **contraste de hipótesis** permite aceptar o rechazar si determinadas afirmaciones son ciertas o falsas en función de los datos observados en una muestra. Esto conlleva el riesgo de que la conclusión a la que lleguemos sea falsa, por lo que debemos tener un cierto grado de precisión en caso de aceptar la hipótesis, llamado nivel de confianza.

Los contrastes o test de hipótesis, o bien:

- a) Establecen hipótesis sobre los valores de los parámetros de las funciones de probabilidad de la población (métodos estadísticos paramétricos). Ejemplo: la media de una población normal es 5.
- b) Establecen otro tipo de hipótesis (métodos estadísticos no paramétricos). Ejemplo: No existe dependencia entre las variables sexo y rendimiento académico entre los estudiantes de un IES.

Cuando se realiza un test de hipótesis y se acepta la afirmación inicial, no quiere decir que hayamos probado, en sentido matemático estricto, dicha afirmación, puesto que puede ser rechazada por los datos de otra muestra. Para probarla deberíamos verificarla para toda la población. Lo que sí podemos argumentar es que las discrepancias que existen entre los datos observados y los valores que se esperaban se deben al azar.

Analizaremos algunos de los distintos tipos de contrastes de hipótesis. Previamente vamos a definir unos conceptos fundamentales que serán necesarios:

- **Hipótesis nula** (H_0): Indica la afirmación sobre los parámetros poblacionales.
- **Hipótesis alternativa** (H_1): Recoge el suceso complementario a H_0 .

- **Estadístico de prueba:** es una función de los datos muestrales que nos permitirá decidir si aceptamos o rechazamos H_0 . La distribución de probabilidad debe ser conocida bajo la hipótesis nula.
- **Región de aceptación:** conjunto de valores (intervalo) para el estadístico muestral que hacen que aceptemos H_0 con probabilidad $1 - \alpha$, supuesta cierta la hipótesis nula.
- **Región de rechazo o crítica:** conjunto de valores (intervalo) complementario al anterior, con probabilidad α .
- **Nivel de confianza** ($1 - \alpha$): nos da la probabilidad de la región de aceptación bajo la hipótesis nula.
- **Nivel de significación** (α): nos da la probabilidad de la región crítica bajo la hipótesis nula.

A la hora de plantear **contrastos de hipótesis paramétricos** hemos de distinguir entre:

- Contrastes bilaterales:** la hipótesis nula se presenta de manera que los valores de los parámetros poblacionales desconocidos quedan unívocamente determinados.
- Contrastes unilaterales:** la hipótesis nula se presenta de manera que los valores de los parámetros poblacionales desconocidos se encuentran dentro de un intervalo semiabierto. Para conocer la distribución del estadístico muestral se supondrá que el parámetro poblacional toma el valor de los extremos del intervalo.

Cuando llevamos a cabo el contraste de hipótesis nos basamos en los valores de un estadístico cuya función de probabilidad deberemos conocer bajo la hipótesis nula. Entonces los datos de la muestra nos pueden llevar a dos **tipos de errores** tal como se indica a continuación:

	Situación real	
	H_0 verdadera	H_1 verdadera
Decisión adoptada Aceptar H_0	Decisión correcta ($1 - \alpha$)	Decisión incorrecta Erro de tipo II (β)
Decisión adoptada Rechazar H_0	Decisión incorrecta Erro de tipo I (α)	Decisión correcta Potencia de un contraste ($1 - \beta$)

Las probabilidades de los errores de tipo I y II son funciones complementarias (si uno aumenta, el otro disminuye y viceversa), por lo que se tratará de minimizar aquel error que se considere más grave. Una solución consiste en buscar el tamaño de la muestra tal que fijado uno de los dos, el otro se encuentre dentro de los márgenes deseados.

A la hora de seleccionar un estadístico para contrastar una determinada hipótesis se elegirá aquel cuya potencia sea máxima entre todos los que tengan el mismo nivel de confianza.

Los pasos que seguiremos en todo contraste de hipótesis serán:

- Establecer la distribución de la población, la hipótesis nula H_0 y alternativa H_1 .
- Fijar el nivel de confianza, $1 - \alpha$ y el tamaño de la muestra, n .
- Seleccionar una muestra y calcular el valor del estadístico correspondiente, cuya distribución será conocida bajo la hipótesis nula H_0 .
- Determinar la región de aceptación y de rechazo o crítica.

e) Aceptamos H_0 si el valor del estadístico se encuentra dentro de la región de aceptación; en otro caso se rechaza H_0 .

f) Conclusiones de tipo estadístico.

A continuación, veremos los datos obtenidos según el tipo de contraste paramétrico realizado:

A) Para el caso de **una única población**:

- Población: $N(\mu, \sigma)$ σ conocida. Hipótesis nula: **a)** $\mu = \mu_0$ **b)** $\mu \geq \mu_0$ **c)** $\mu \leq \mu_0$. Hipótesis alternativa: **a)** $\mu \neq \mu_0$ **b)** $\mu < \mu_0$ **c)** $\mu > \mu_0$. Región crítica: **a)** $|T| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ **b)** $T < Z_{1-\alpha}$ **c)** $T > Z_{\alpha}$. Estadístico:

$$T = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

- Población: $N(\mu, \sigma)$ σ desconocida. Hipótesis nula: **a)** $\mu = \mu_0$ **b)** $\mu \geq \mu_0$ **c)** $\mu \leq \mu_0$. Hipótesis alternativa: **a)** $\mu \neq \mu_0$ **b)** $\mu < \mu_0$ **c)** $\mu > \mu_0$. Región crítica: **a)** $|T| \geq t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1)$ **b)** $T < t_{1-\alpha}(n-1)$ **c)** $T > t_{\alpha}(n-1)$. Estadístico:

$$T = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

- Población: $N(\mu, \sigma)$ μ conocida. Hipótesis nula: **a)** $\sigma = \sigma_0$ **b)** $\sigma \geq \sigma_0$ **c)** $\sigma \leq \sigma_0$. Hipótesis alternativa: **a)** $\sigma \neq \sigma_0$ **b)** $\sigma < \sigma_0$ **c)** $\sigma > \sigma_0$. Región crítica: **a)** $|T| \geq \chi_{\frac{\alpha}{2}}^2(n)$ **b)** $T < \chi_{1-\alpha}^2(n)$ **c)** $T > \chi_{\alpha}^2(n)$. Estadístico:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{\sigma_0^2}$$

- Población: $N(\mu, \sigma)$ μ desconocida. Hipótesis nula: **a)** $\sigma = \sigma_0$ **b)** $\sigma \geq \sigma_0$ **c)** $\sigma \leq \sigma_0$. Hipótesis alternativa: **a)** $\sigma \neq \sigma_0$ **b)** $\sigma < \sigma_0$ **c)** $\sigma > \sigma_0$. Región crítica: **a)** $|T| \geq \chi_{\frac{\alpha}{2}}^2(n-1)$ **b)** $T < \chi_{1-\alpha}^2(n-1)$ **c)** $T > \chi_{\alpha}^2(n-1)$. Estadístico:

$$T = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

- Población: $B(n, p)$. Hipótesis nula: **a)** $p = p_0$ **b)** $p \geq p_0$ **c)** $p \leq p_0$. Hipótesis alternativa: **a)** $p \neq p_0$ **b)** $p < p_0$ **c)** $p > p_0$. Región crítica: **a)** $|T| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ **b)** $T < Z_{1-\alpha}$ **c)** $T > Z_{\alpha}$. Estadístico:

$$T = \frac{\bar{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

B) Para el caso de **dos poblaciones independientes**:

- Poblaciones: $N(\mu, \sigma)$ σ conocidas. Hipótesis nula: **a)** $\mu_x - \mu_y = a$ **b)** $\mu_x - \mu_y \geq a$ **c)** $\mu_x - \mu_y \leq a$. Hipótesis alternativa: **a)** $\mu_x - \mu_y \neq a$ **b)** $\mu_x - \mu_y < a$ **c)** $\mu_x - \mu_y > a$. Región crítica: **a)** $|T| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ **b)** $T < Z_{1-\alpha}$ **c)** $T > Z_{\alpha}$. Estadístico:

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y} - a}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}}}$$

- Poblaciones: $N(\mu, \sigma)$ σ desconocidas pero iguales. Hipótesis nula: a) $\mu_x - \mu_y = a$ b) $\mu_x - \mu_y \geq a$ c) $\mu_x - \mu_y \leq a$. Hipótesis alternativa: a) $\mu_x - \mu_y \neq a$ b) $\mu_x - \mu_y < a$ c) $\mu_x - \mu_y > a$. Región crítica: a) $|T| \geq t_{\frac{\alpha}{2}}(n_x + n_y - 2)$ b) $T < t_{1-\alpha}(n_x + n_y - 2)$ c) $T > t_{\alpha}(n_x + n_y - 2)$. Estadístico:

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y} - a}{\sqrt{\frac{(n_x-1)S_x^2 + (n_y-1)S_y^2}{n_x+n_y-2}} \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}}$$

- Poblaciones: $N(\mu, \sigma)$ μ conocidas. Hipótesis nula: a) $\sigma_x^2 = \sigma_y^2$ b) $\sigma_x^2 \geq \sigma_y^2$ c) $\sigma_x^2 \leq \sigma_y^2$. Hipótesis alternativa: a) $\sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$ b) $\sigma_x^2 < \sigma_y^2$ c) $\sigma_x^2 > \sigma_y^2$. Región crítica: a) $T > \frac{n_x}{n_y} \cdot F_{\frac{\alpha}{2}}(n_x, n_y)$ o $T < \frac{n_x}{n_y} \cdot F_{1-\frac{\alpha}{2}}(n_x, n_y)$ b) $T < \frac{n_x}{n_y} \cdot F_{1-\alpha}(n_x, n_y)$ c) $T > \frac{n_x}{n_y} \cdot F_{\alpha}(n_x, n_y)$. Estadístico:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^{n_x} (x_i - \mu_x)^2}{\sum_{i=1}^{n_y} (y_i - \mu_y)^2}$$

- Poblaciones: $N(\mu, \sigma)$ μ desconocidas. Hipótesis nula: a) $\sigma_x^2 = \sigma_y^2$ b) $\sigma_x^2 \geq \sigma_y^2$ c) $\sigma_x^2 \leq \sigma_y^2$. Hipótesis alternativa: a) $\sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$ b) $\sigma_x^2 < \sigma_y^2$ c) $\sigma_x^2 > \sigma_y^2$. Región crítica: a) $T > F_{\frac{\alpha}{2}}(n_x - 1, n_y - 1)$ o $T < F_{1-\frac{\alpha}{2}}(n_x - 1, n_y - 1)$ b) $T < F_{1-\alpha}(n_x - 1, n_y - 1)$ c) $T > F_{\alpha}(n_x - 1, n_y - 1)$. Estadístico:

$$T = \frac{S_x^2}{S_y^2}$$

RELACIÓN ENTRE INTERVALOS DE CONFIANZA Y CONTRASTES DE HIPÓTESIS

Cuando se realiza un contraste de hipótesis bilateral y se rechaza la hipótesis nula no sabemos cuál es el valor del parámetro de la población que estamos considerando, únicamente qué valor no es, con un determinado nivel de confianza.

A veces, en lugar de realizar un contraste de hipótesis podemos construir el intervalo de confianza para dicho parámetro y con ello podemos rechazar todas aquellas hipótesis nulas de la forma H_0 : parámetro = k_0 siempre que el valor no se encuentre dentro del intervalo de confianza construido.

En el caso de hipótesis unilaterales:

- H_0 : parámetro $\leq k_0$ frente a H_1 : parámetro $> k_0$ a un nivel de significación α , se construye un intervalo de confianza para el parámetro poblacional desconocido a un nivel de confianza $1 - 2\alpha$. Si k_0 es mayor que el extremo superior de dicho intervalo debemos rechazar H_0 . En general se rechazará cualquier hipótesis nula de la forma H_0 : parámetro = un valor mayor que el extremo superior del intervalo de confianza.
- H_0 : parámetro $\geq k_0$ frente a H_1 : parámetro $< k_0$ a un nivel de significación α , se construye un intervalo de confianza para el parámetro poblacional desconocido a un nivel de confianza $1 - 2\alpha$. Si k_0 es menor que el extremo inferior de dicho intervalo debemos rechazar H_0 . En general se rechazará cualquier hipótesis nula de la forma H_0 : parámetro = un valor menor que el extremo inferior del intervalo de confianza.