

PROGRAMA DE TUTORIAS

PREGUNTAS METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN – IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

1

No queda clara la regla de inferencia. ¿En que forma mis datos entran en el valor estadístico para aceptar o descartar mi hipótesis?

Regla de inferencia

La Regla de inferencia de una investigación es la explicitación de la forma en que los resultados del estudio determinarán la inferencia de la investigación.

Una actividad de toda investigación es la observación de la entidad en estudio en las condiciones de interés mediante determinado instrumento. Entonces podemos definir a E como el conjunto de todos los distintos eventos posibles resultantes de la observación.

Definición: Sean e_1, e_2, \dots, e_n todos los diferentes eventos pertenecientes al conjunto E plausibles de ser identificados como consecuencia de una observación, sean a_1 y a_2 las dos diferentes acciones pertenecientes al conjunto A contempladas en respuesta a dichos eventos observables, a saber aceptar o rechazar la hipótesis de la investigación, si existe una función RI tal que $RI: E \rightarrow A$, entonces decimos que RI es una regla de inferencia.

En otras palabras, podemos definir a la regla de inferencia de un proyecto de investigación como:

- I) Un criterio de partición de E en dos subconjuntos V y F tal que V es el conjunto de todos los eventos observables compatibles con la veracidad de la hipótesis de la investigación y F es el conjunto de todos los resultados compatibles con la falsedad de la hipótesis de la investigación.
- II) Un plan de comportamiento consistente en: Confirmar (Aceptar) la hipótesis del estudio si los datos observados pertenecen a V o, Refutar (rechazar) la hipótesis del estudio si los datos observados pertenecen a F .

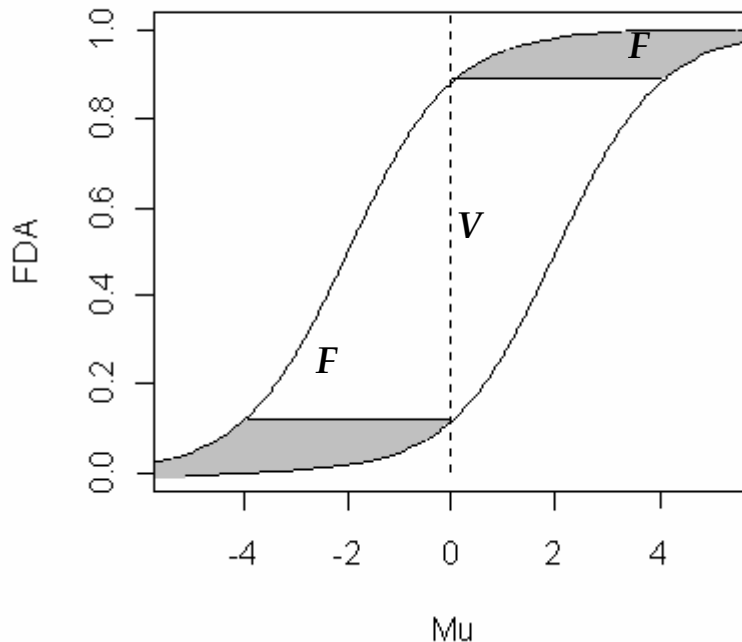
Existen distintas estrategias para implementar reglas de decisión. A continuación veremos dos de las mismas para realizar inferencia Generalizadora.

Supóngase un estudio en el que se realizará la estimación por intervalo* de un parámetro μ , siendo la hipótesis del estudio que μ es distinto de cero, ya sea mayor o menor. En la figura 1 se representa el conjunto de todos los distintos intervalos de confianza posibles con un dado nivel de confianza en forma de su distribución acumulativa** (FDA). El criterio de partición en este caso dará lugar por una parte a dos subconjuntos F , los cuales no contienen al cero y por lo tanto determinan la confirmación de la hipótesis del estudio y por otra parte al subconjunto V que contiene todos los intervalos en los que se incluye al cero y que por lo tanto determina el rechazo de la misma.

**La Estimación por intervalo consiste en la implementación de un dispositivo que genera dos valores que delimitan un intervalo de valores posibles para el parámetro. Cuando dicho dispositivo es aplicado reiteradamente a muestras extraídas aleatoriamente de una población, con un nivel de confianza n , el n % de los intervalos generados en el largo plazo contendrá al verdadero valor del parámetro a estimar.*

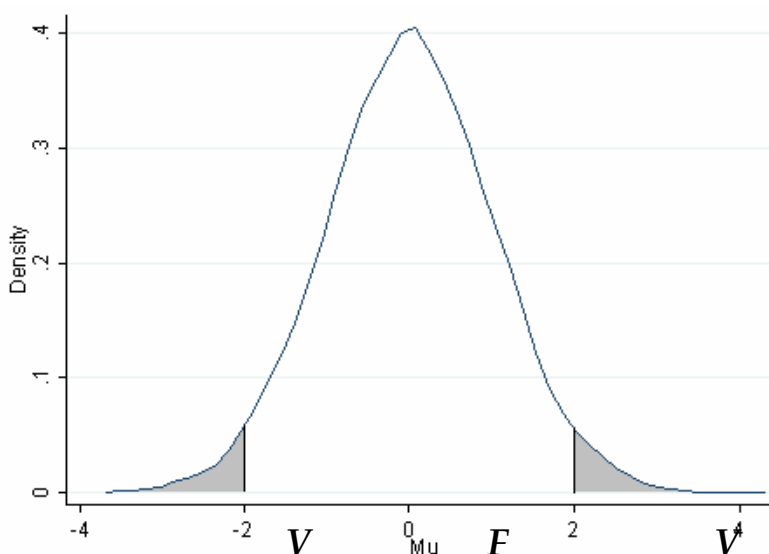
***La función de distribución acumulada X se define como la probabilidad de que la variable X tenga un valor inferior o igual a x .*

Figura 1



Con la misma hipótesis de investigación de que μ es mayor o menor a cero, supongase ahora el caso en que desea realizar la estimación mediante una prueba de hipótesis[#]. Se requiere entonces que se plantee una hipótesis estadística para el test, la llamada hipótesis nula (H_0), la cual suponiendo determinado valor del parámetro establece una función de densidad figura 2. Sobre el conjunto de estos valores se establece entonces una partición en dos subconjuntos, por un lado el de los valores observados que por su baja probabilidad determinarían el rechazo de H_0 y por lo tanto la confirmación de la hipótesis de investigación del estudio y por otro lado el de valores observados con alta probabilidad que determinan aceptación de H_0 y por lo tanto la "refutación" de la hipótesis de investigación.

Figura 2



#Una prueba de hipótesis es una regla de conducta inductiva para la aceptación o el rechazo de una hipótesis estadística.

Los elementos de una prueba de hipótesis son:

- I. Hipótesis nula, H_0
- II. Hipótesis alternativa, H_a
- III. Estadístico de la prueba, T
- IV. Región de rechazo, V

Una prueba de hipótesis comienza con la especificación de dos modelos de distribución de probabilidad competitivos entre sí para explicar los datos observados, correspondientes a las hipótesis sobre el verdadero valor de θ , la hipótesis nula $H_0 : \theta = \theta_0$ y la hipótesis alternativa $H_a: \theta = \theta_a$, la cual en general representa a la hipótesis de investigación.

Seguidamente se seleccionaran los valores de error α y β que se desean para el procedimiento. A continuación, siendo X una variable aleatoria (es decir una función de número real definida sobre el conjunto \mathbf{E}) que representa los distintos resultados observables y T un determinado estadístico de prueba, una función de la variable aleatoria, $t=f(x)$, se definirá la región de rechazo V sobre la distribución de densidad de T bajo H_0 , es decir el conjunto de valores de T , el cual según la regla de conducta inductiva, determinara el rechazo de H_0 . Por ultimo el procedimiento continúa con la extracción de una muestra aleatoria, el cálculo del valor del estadístico T de la prueba y la implementación de la acción según la regla de conducta inductiva: si x observada esta dentro de V se rechazara H_0 , si t cae fuera de V , se acepta H_0 .

Ejemplo 1: Un investigador desea determinar cuál es el efecto de la presencia de insuficiencia cardíaca derecha en los pacientes con EPOC sobre la mortalidad al cabo de un año. Elige como indicador del efecto al riesgo relativo (RR) definido como: $RR=p_1/p_2$ donde p_1 es la proporción de muertes acumuladas al cabo de un año en los pacientes con insuficiencia cardiaca derecha y p_2 es la proporción de muertes en los pacientes sin insuficiencia cardiaca derecha. Decide realizar una inferencia basada en estimación por intervalo enunciando la regla de inferencia como: si se obtiene como resultado un intervalo para el RR del conjunto de todos los intervalos que contienen al valor 1 entonces se refutará la hipótesis de la investigación, caso contrario, si se obtiene un intervalo del conjunto de todos los intervalos que no lo contienen, ya sea porque el límite superior está por debajo o el límite superior por encima del valor 1, entonces se confirmará la hipótesis de la investigación.

Ejemplo 2: Otro investigador desea evaluar si el agregado al tratamiento usual de los pacientes con sepsis por gram negativos de un nuevo tratamiento basado en un anticuerpo reduce la mortalidad al cabo de un mes. Elige como indicador del efecto a la diferencia de riesgo DR definida como: $DR = p_1 - p_2$ donde p_1 es la proporción de muertes acumuladas al cabo de un mes en los pacientes que reciben el agregado del tratamiento experimental y p_2 es la proporción de muertes en los pacientes con el tratamiento estándar. Decide realizar una inferencia basada en una prueba de hipótesis. Propone la hipótesis nula H_0 la cual implica un $DR = 0$, la hipótesis alternativa H_a la cual implica $DR < 0$, una potencia de 90% y un nivel de error alfa de 5%, con lo cual calcula un tamaño de muestra de 300 pacientes por grupo. Basado en estas premisas, la distribución de probabilidad de RR bajo H_0 implica que valores hallados de $DR < -0.04395$ tienen una probabilidad <0.05 y por lo tanto se formula la regla de decisión que indica que si se encuentra un resultado con un $DR < -0.04395$ entonces se confirmará la hipótesis de la investigación y si se encuentran valores de $DR \geq -0.04395$ se refutará la hipótesis de la investigación.