

Ideas fundamentales sobre el contraste de hipótesis

Introducción

Ahora hablaremos de toda una serie de pruebas tanto paramétricas como no paramétricas para comprobar si la hipótesis nula es cierta o no o sea que comenzaré hablando de que significa prueba paramétrica y no paramétrica.

Las pruebas paramétricas asumen los parámetros de la distribución de la variable (o sea que miran las medidas de tendencia central , la media, la mediana y la moda, y las medidas de dispersión la desviación típica la varianza...) Siendo necesario eso si que la distribución sea normal.

Las pruebas no paramétricas no tratan de los parámetros de distribución ni se preocupa por el tipo de distribución , sino que solo mira la ordenación y recuento de la muestra (una especie de ranking) para los valores de la variable y en donde nos dará igual que la distribución sean normal o no.

En este curso se habla del uso de la t de Student y de la U de Mann-Whitney (prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes) para comparar las medias de dos grupos. Sin embargo, si queremos realizar la comparación entre tres o más grupos no debemos utilizar estas pruebas, ya que en las comparaciones múltiples por pares incrementamos nuestro "Error tipo I", lo que quiere decir que a mayor número de comparaciones, tenemos más posibilidades de equivocarnos al rechazar la hipótesis nula siendo cierta. En otras palabras: diremos que los grupos tienen medias distintas cuando en realidad no es así. Recordemos que la probabilidad es una medida de azar y no de asociación, y que por tanto, al incrementar el número de comparaciones también aumentamos la probabilidad de encontrar diferencias o asociaciones con una $p < 0,05$.

Análisis de la varianza ANOVA

Del mismo modo que la t de Student, la prueba ANOVA es una prueba paramétrica y como tal requiere una serie de supuestos para poder ser aplicada correctamente. Denominada ANOVA o análisis de la varianza, en realidad nos va a servir no solo para estudiar las dispersiones o varianzas de los grupos, sino para estudiar sus medias y la posibilidad de crear subconjuntos de grupos con medias iguales. Se puede decir que la prueba ANOVA es la generalización de la t de Student, ya que si realizamos una prueba ANOVA en la comparación de solo dos grupos, obtenemos los mismos resultados.

Al igual que la t de Student, se requiere que cada uno de los grupos a comparar tenga distribuciones normales, o lo que es más exacto, que lo sean sus residuales o diferenciales.

Los residuales son las diferencias (osea restas)entre cada valor y la media de su grupo. Además debemos estudiar la dispersión o varianzas de los grupos, es decir estudiar su homogeneidad. Cuando mayor sean los tamaños de los grupos, menos importante es asegurar estos dos supuestos, ya que el ANOVA suele ser una técnica

bastante "robusta" comportándose bien en casos extraños. No obstante, si tenemos grupos de tamaño inferior a 30, es importante estudiar la normalidad de las diferenciales para ver la conveniencia o no de utilizar el análisis de la varianza. Si no fuera posible utilizar directamente el ANOVA, podemos recurrir al uso de pruebas no paramétricas, como la de Kruskal-Wallis.

Como ya hemos dicho, el ANOVA es la generalización de la t de Student, y sus hipótesis nula y alternativa se pueden formular del siguiente modo:

- Hipótesis nula (H_0): $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

Las medias de los k grupos son iguales y por tanto las diferencias encontradas pueden explicarse por el azar. Dicho de otro modo, los grupos proceden de poblaciones con medias iguales.

- Hipótesis alternativa (H_1): al menos uno de los grupos tiene una media distinta del resto de grupos.

En la prueba ANOVA las comparaciones son siempre bilaterales (a dos colas posibilidad de error por arriba y por abajo) ya que estudiamos globalmente si los grupos tienen medias distintas, y no si un grupo tiene una media menor o mayor que otro por separado. Si se rechaza la hipótesis nula, no sabremos entre qué grupos están las diferencias.

La prueba t-Student se utiliza para contrastar hipótesis sobre medias en poblaciones con distribución normal. También proporciona resultados aproximados para los contrastes de medias en muestras suficientemente grandes cuando estas poblaciones no se distribuyen normalmente (aunque en este último caso es preferible realizar una prueba no paramétrica). Para conocer si se puede suponer que los datos siguen una distribución normal, se pueden realizar diversos contrastes llamados de bondad de ajuste, de los cuales el más usado es la prueba de Kolmogorov. La prueba t-Student fue desarrollada en 1899 por el químico inglés William Sealey Gosset (1876-1937), mientras trabajaba en técnicas de control de calidad para las destilerías Guinness en Dublín. Debido a que en la destilería, su puesto de trabajo no era inicialmente de estadístico y su dedicación debía estar exclusivamente encaminada a mejorar los costes de producción, publicó sus hallazgos anónimamente

firmando sus artículos con el nombre de "Student".

La distribución F es conocida con este nombre gracias al matemático americano George W. Snedecor

(1882-1974) quien la bautizó de este modo en honor de R. A. Fisher (1890-1962) que ya la había estudiado anteriormente en 1924.