

PRUEBAS ESTADISTICAS Y SU FACIL APLICACION

Palabras Clave: Estadísticas, Investigación, CHI cuadrado.

Dr. Raúl A. Arevalo Barea *, Dr. Ricardo Sfeir Byron **, Dr. Abraham Badner S. ***, Dr. Cesar Miranda ****

Uno de los principales objetivos de los pediatras es "mejor salud para los niños, en los años venideros" y esto puede lograrse a través de varios tipos de procedimientos de investigación científica, aplicando básicamente el método científico, porque a través de este podemos incrementar nuestros conocimientos teóricos, comprobar y desarrollar teorías basadas en principios y leyes.

A través de las propociones hipotéticas que podemos plantearnos, lograremos hacer inferencias, generalizaciones y predicciones de las relaciones entre factores, hechos o fenómenos en nuestra población infantil.

Desde luego que la investigación nos es útil para lograr conocer la realidad de la problemática de salud de nuestros niños, además nos puede permitir, buscar y hallar alternativas de repuestas en función de una solución.

Muchísimos de nosotros pediatras ya formados, e incluso cuando nos hallábamos en nuestra etapa de formación nos cuestionamos de la validez científica de los trabajos de investigación a los que asistíamos a su presentación, e incluso nuestros propios trabajos eran cuestionados por nuestra honradez intelectual, puesto que la aplicación de pruebas estadísticas siempre fueron nuestro mayor temor.

Reconocemos que sólo un grupo muy selecto de personas piensa en términos de fórmulas y conceptos matemáticos, el resto de nosotros pensamos con formulaciones lógicas no aritméticas. Es pues muy prudente, en cualquier caso, hacer siempre una revisión cuidadosa de los cálculos, porque nos permite cuestionar resultados que podrían corresponder a entradas erróneas. Muchas veces si los valores o conclusiones no coinciden con los datos generales, debemos cuestionarlos por muy exactos que nos parezcan los cálculos.

Merece también la pena comprobar si la variabilidad de los resultados se debe a una imprecisión mantenida o a la existencia de unos cuantos resultados erráticos muy diferentes de los demás. En el primer caso se trata de un fenómeno predecible que puede utilizarse como base para futuras predicciones, en el segundo caso estamos frente a un trabajo errático del que no podemos fiar para establecer predicciones.

Hoy después de una búsqueda enorme e incluso de variados asesoramientos planteamos en forma clara y precisa la aplicación de pruebas estadísticas que deseamos sea de una enorme utilidad, además al final de este artículo citamos la bibliografía existente en nuestro medio sobre el tema en cuestión.

PRUEBAS PARA LOGRAR COMPARAR DOS SERIES DE VALORES

Uno de los problemas estadísticos habituales es comparar dos o más series de números para lograr determinar si son similares o no. Para esto se debe calcular la variabilidad (varianza, desviación estándar) y la media aritmética de cada una de las series. De tal forma que existen diversas pruebas con ser:

1. **Prueba F:** Utilizada para responder a las siguientes preguntas: ¿difieren significativamente las varianzas (desviación estándar) de las dos series?
2. **Prueba T:** Denominada también la prueba T de "Student" desarrollada en 1947 por Pearson, y se utiliza

* Médico Pediatra - Docente Titular de Microbiología de la Facultad de Medicina.

Miembro Titular de la Sociedad Boliviana de Pediatría.

** Médico Pediatra CNS Maternidad 18 de Mayo.

*** Médico Pediatra-Neonatólogo CNS Maternidad 18 de Mayo

**** Médico Pediatra CNS Hospital "12 de Abril)

para comparar las medidas de dos series (de más de dos series si se desea). Se logra determinar si las dos medias son significativamente diferentes y emplea en el cálculo la variabilidad (desviación estándar).

3. "CHI" CUADRADO: Denominada también estadísticas de "chi" cuadrado, en esta oportunidad nos dedicaremos a la presentación y análisis de esta prueba, las otras las realizaremos en el próximo número de la Revista de los pediatras.

ESTADÍSTICAS DEL "CHI" CUADRADO

"CHI" cuadrado es un método muy útil que se utiliza a los recuentos.

Por ejemplo; si 20 de 40 escolares varones con hipotiroidismo primario (por defecto embriológico) los niveles de TSH están elevados en suero y 5 de 38 varones normales muestran elevaciones similares, ¿son reales las diferencias?

En el procedimiento que presentamos a continuación se asumen la distribución gaussiana y la hipótesis nula (descrita en párrafos posteriores).

La distribución tabular de los datos la realizamos de la siguiente manera:

a	b	a + b
c	d	c + d
a + c	b + d	n

DONDE:

- a:** Es el número de pacientes con hipotiroidismo primario con elevación de la TSH.
- b:** Es el número de pacientes normales con elevación de TSH.
- c:** Es el número de pacientes con hipotiroidismo primario sin elevación de la TSH.
- d:** Es el número de pacientes normales sin elevación de la TSH.
- a + c:** Es el número total de pacientes con hipotiroidismo primario.
- b + d:** Es el número total de pacientes normales.
- n:** Es el número total de todos los pacientes.

Llenando la tabla con los números del ejemplo tenemos:

20	5	15
20	33	53
40	38	78

Realizamos el cálculo a través de la siguiente fórmula:

$$x^2 = \frac{n \left((a.d - b.c) - \frac{n}{2} \right)^2}{(a + b) (c + d) (a + c) (b + d)}$$

SUSTITUYENDO:

$$x^2 = \frac{78 \left((660 - 100) - \frac{78}{2} \right)^2}{(20 + 5) (20 + 33) (20 + 20) (5 + 33)}$$

$$x^2 = \frac{78 \{ (560 - 39) \}^2}{25 \times 53 \times 40 \times 38} = \frac{78 \times 271.441}{2.014.000}$$

$$x^2 = \frac{21.172.398}{2.014.000} = 10.51$$

TABLA DEL CHI CUADRADO ABREVIADA PARA 1 GRADO DE LIBERTAD

5%	1%
3.84%	6.63

Los valores que exceden de las cifras críticas para 1 grado de libertad son significativos, dados los niveles indicados. Es importante añadir que se puede adquirir fácilmente las tablas completas. Los valores próximos a nivel tubular indican la necesidad de realizar más pruebas.

En el ejemplo propuesto, el chi cuadrado calculado es de 10.51 que como comparamos excede del valor tubular en un nivel altamente significativo. Por tanto hemos rechazado la hipótesis nula de que los pacientes con hipotiroidismo primario no tienen niveles de TSH superiores a los de las personas normales.

La pruebas del chi cuadrado no se deben utilizar si cualquiera de las cajas para valores de referencia tiene números inferiores a 5 ó si cualquiera de las series presentan menos de 20 números individuales.

Sugerencia: Para poder comprender la factibilidad de la prueba presentada es importante que realice Ud. una práctica.

QUE ES LA HIPOTESIS NULA

El establecimiento de las formulaciones de probabilidad se basan en la "hipótesis nula" según la cual no hay diferencias entre dos series de valores que se están comparando. En nuestro ejemplo la hipótesis nula era:

Que los pacientes con hipotiroidismo primario no tienen niveles en suero elevados de TSH.

Nuestra hipótesis en experiencia era (verdadera):

Que los pacientes con hipotiroidismo primario tienen niveles elevados de TSH en suero.

Es muy cierto para concluir con esta primera parte señalar que la propia formulación de probabilidades tienen una imprecisión inherente, que se halla basada en gran medida en el número de observaciones o experimentos realizados para calcular el valor de P (formulación de probabilidad).

REFERENCIAS

1. Barnett, R. Clinical Laboratory Statistics. 2nd ed. Boston Little, Brown & co. 1979.
2. Barnett, R.N. NBSIR studies 73-162, 73-163 Am. J Clin Path, 1974; 62: 438.
3. Elvelach LF, Guillier C.L: Health, normality and the ghost og Gauss. J.A.M.A., 1970; 69: 211.
4. Pearson ES, and Wishart J: "Students" Collected Papers: London, The Biometrika Office, University College 1977.
5. Canales FH, Alvarado EL, et Col: Metodología de la investigación, OMS. OPS 1983.
6. Youlton R.: Hipotiroidismo congénito. J. Meneghello 3era ed. Chile Vol II 1986.