THE\_COMPLETELY\_RANDOMIZED\_DESIGN

We saw in Chapter 7 how it is possible to test the null hypothesis of no difference between two population means. It is not unusual for the investigator to be interested in testing the null hypothesis of no difference among several population means. The student ﬁrst encountering this problem might be inclined to suggest that all possible pairs of sample means be tested separately by means of the Student t test. Suppose there are ﬁve populations involved. The number of possible pairs of sample means is 5 C 2 = 10. As the amount of work involved in carrying out this many t tests is substantial, it would be worthwhile if a more efﬁcient alternative for analysis were available. A more important consequence of performing all possible t tests, however, is that it is very likely to lead to a false conclusion.

Vimos en el capítulo 7 cómo es posible probar la hipótesis nula de que no hay diferencia entre dos medias poblacionales. No es inusual que el investigador esté interesado en probar la hipótesis nula de que no hay diferencias entre varias medias poblacionales. El estudiante que se encuentre por primera vez con este problema podría inclinarse a sugerir que todos los pares posibles de medias muestrales se prueben por separado mediante la prueba t de Student. Supongamos que hay cinco poblaciones involucradas. El número de pares posibles de medias muestrales es **5 C 2 = 10**. Como la cantidad de trabajo involucrada en realizar tantas pruebas t es sustancial, valdría la pena si estuviera disponible una alternativa más eficiente para el análisis. **Sin embargo, una consecuencia más importante de realizar todas las pruebas t posibles es que es muy probable que conduzca a una conclusión falsa.**

Suppose we draw ﬁve samples from populations having equal means. As we have seen, there would be 10 tests if we were to do each of the possible tests separately. If we select a signiﬁcance level of a = .05 for each test, the probability of failing to reject a hypothesis of no difference in each case would be .95. By the multiplication rule of probability, if the tests were independent of one another, the probability of failing to reject a hypothesis of no difference in all 10 cases would be 1.952 10 = .5987.

Supongamos que extraemos cinco muestras de poblaciones que tienen medias iguales. Como hemos visto, serían 10 pruebas si hiciéramos cada una de las posibles pruebas por separado. Si seleccionamos un nivel de significancia de a = 0,05 para cada prueba, la probabilidad de no rechazar una hipótesis de no diferencia en cada caso sería de **0,95**. Según la regla de probabilidad de la multiplicación, si las pruebas fueran independientes entre sí, la probabilidad de no rechazar una hipótesis de no diferencia en los 10 casos sería (.95) ^10 = 0,5987.

The probability of rejecting at least one hypothesis of no difference, then, would be 1 - .5987 = .4013. Since we know that the null hypothesis is true in every case in this illustrative example, rejecting the null hypothesis constitutes the committing of a type I error. In the long run, then, in testing all possible pairs of means from ﬁve samples, we would commit a type I error 40 percent of the time. The problem becomes even more complicated in practice, since three or more t tests based on the same data would not be independent of one another.

La probabilidad de rechazar al menos una hipótesis de no diferencia, entonces, sería 1 - 0,5987 = **0,4013**. Como sabemos que la hipótesis nula es verdadera en todos los casos de este ejemplo ilustrativo, rechazar la hipótesis nula constituye cometer un error de tipo I. Entonces, a largo plazo, al probar todos los pares posibles de medias de cinco muestras, cometeríamos un error de tipo I el 40 por ciento de las veces. El problema se vuelve aún más complicado en la práctica, ya que tres o más pruebas t basadas en los mismos datos no serían independientes entre sí.

It becomes clear, then, that some other method for testing for a signiﬁcant difference among several means is needed. Analysis of variance provides such a method.

Resulta claro, entonces, que se necesita algún otro método para probar una diferencia significativa entre varias medias. El análisis de varianza proporciona dicho método.