

DISEÑOS EXPERIMENTALES EN PEDAGOGÍA Y PSICOLOGÍA: UN PAQUETE DE PROGRAMAS EN APPLESOFT BASIC

por

*J. M. Merino**

* UNED, Madrid.

INTRODUCCIÓN

Existen diversos paquetes de programas (BMDP, SPSS...) ampliamente utilizados, tanto en grandes ordenadores como en sus versiones para PCs, para la realización de los análisis estadísticos requeridos en Pedagogía y Psicología. Sin embargo no siempre es posible disponer de esos equipos y su uso requiere, en muchos casos, un adiestramiento previo. Además, estos paquetes suelen estar basados en textos (por ejemplo, Winer, 1971) no utilizados por los alumnos, no recogen algunas pruebas de uso habitual y la interpretación de los resultados suele presentar algunas dificultades.

El objetivo es presentar un conjunto de programas, utilizables en uno de los microordenadores más frecuentes en nuestras facultades (Apple II) y al que tienen acceso los alumnos, para los análisis de datos. El texto básico sobre el que se han realizado los programas es Tejedor (1984), ampliamente utilizado en las facultades de Psicología y CC. de la Educación y, en la medida de lo posible, ha sido respetada la terminología allí utilizada. La presentación de resultados sigue también esta obra.

Los programas son independientes, presentan una estructura sencilla e incluyen muchos comentarios (sentencias (REM) lo que permite seguir fácilmente su ejecución, introducir las modificaciones que se deseen (escritura de resultados intermedios...) y añadir nuevas pruebas.

Este paquete de programas está pensado fundamentalmente como complemento de las clases teóricas de los alumnos de Pedagogía y Psicología y, puesto que el Apple II se utiliza frecuentemente en la recogida de datos en el laboratorio (véase Merino et al., 1987), su uso permite también un análisis inmediato de los resultados.

REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

Los programas están escritos en Applesoft BASIC y han sido implementados en un Apple II e con 64K de memoria. El equipo incluye un drive, un monitor y una

impresora. El DOS utilizado ha sido la versión 3.3. La impresora estaba conectada en el slot 1. El número de observaciones y de variables utilizadas vendrá determinado por la configuración disponible.

DESCRIPCIÓN

El paquete contiene un total de 28 programas que incluyen el análisis de varianza con uno, dos y tres factores—tanto en diseños completamente aleatorios como en diseños de bloques—y diseños en los que interviene una covariable (análisis de covarianza). Se incluyen también una serie de programas que permiten contrastar las condiciones que estos análisis requieren y algunas pruebas no paramétricas, utilizables en aquellos casos en que los supuestos del análisis de varianza no se cumplen.

El paquete contiene también un programa *índice* que permite la elección de la prueba correspondiente. Los programas considerados son los siguientes:

A. Diseños completamente Aleatorios intersujetos

1. Un factor, No Equilibrado.
2. Un factor, Equilibrado.
3. Un factor, Equilibrado con submuestreo.
4. Dos factores, Equilibrado.
5. Tres factores, Equilibrado.

B. Diseños en bloque completamente aleatorio

6. Un factor y una observación por unidad experimental.
7. Un factor con submuestreo.
8. Dos factores y una observación por unidad experimental.
9. Dos factores con submuestreo.
10. Tres factores y una observación por unidad experimental.

C. Diseños con una covariable

11. Completamente aleatorio, Un factor, No equilibrado.
12. Completamente aleatorio, Un factor, Equilibrado.
13. Completamente aleatorio, Dos factores, Equilibrado.
14. Bloque completamente aleatorio, Un factor, Equilibrado y una observación por unidad experimental.

D. Diseños intrasujetos o de medidas repetidas y mixtos

15. Intrasujetos, Un factor.
16. Intrasujetos, Dos factores.

17. Mixto, Dos factores.
18. Mixto, Tres factores (2 Inter, 1 Intra).
19. Mixto, Tres factores (2 Intra, 1 Inter).

E. Condiciones de Aplicación del Análisis de Varianza

20. Normalidad: Prueba de Shapiro y Wilk.
21. Homogeneidad de Varianzas: Prueba de Bartlett.
22. Homogeneidad de Varianzas: Prueba de Cochran.
23. Independencia: Coeficiente de Correlación Serial.
24. Independencia: Prueba de Rachas.

F. Pruebas No Paramétricas

25. Prueba de Kruskal-Wallis: Diseño de un factor.
26. Q de Cochran: Diseño de un factor Equilibrado.
27. V. de Welch: Diseño de un factor.
28. Prueba de Friedman.

Muchos de los diseños considerados aparecen recogidos en Arnau (1981, 1984)-y Pereda (1987), utilizando una terminología similar. Algunos de los análisis aquí presentados, siguiendo textos diferentes, se recogen también en algunos de los paquetes de programas existentes para Apple II (Steinmetz, Romano y Patterson, 1981; García y Ponsoda, 1983) y han sido utilizados para comprobar el correcto funcionamiento de nuestros programas.

FUNCIONAMIENTO

Una vez puesto en marcha el ordenador se carga el programa *Hello*, que incluye el Sistema Operativo y llama al programa *Índice*. El programa *Índice* presenta al usuario la relación completa de los programas disponibles y una vez que éste realiza su elección se pone en marcha el programa correspondiente.

Todos y cada uno de los programas permiten la lectura de datos de un fichero secuencial o de una serie de sentencias DATA. Los datos pueden también ser introducidos por el teclado del ordenador. En todos los casos el usuario puede comprobar los datos en la pantalla y efectuar las correcciones correspondientes. A su vez, y una vez ejecutado el programa, los datos pueden ser guardados en un nuevo fichero y se retorna, si el usuario lo desea, al programa *Índice*.

DISPONIBILIDAD

Un listado completo de todos los programas puede solicitarse, sin ningún recargo, al autor (1). Aquellos que deseen una versión en disco deben enviar un disco virgen de

5 1/4 pulgadas. En la versión en disco, además de los programas, se incluyen ficheros con datos de algunos de los ejemplos que aparecen en Tejedor (1984) cuyo nombre se corresponde con la página en que aparece (p.e. el fichero P76 contiene los datos presentados en la página 76 del texto).

Actualmente se está ampliando este paquete para incluir otros diseños (Cuadrado Latino, Cuadrado Grecolatino, Secciones Separadas...), otras pruebas, y la generalización de algunos de los programas o diseños en que se incluye más de una observación por unidad experimental.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNAU, J. (1981): *Diseños experimentales en Psicología y Educación*, vol. 1, Ed. Trillas.
(1984): *Diseños experimentales en Psicología y Educación*, vol. 2, Ed. Trillas.
- GARCÍA, M. A. Y PONSODA, V. (1983): «Contrastes: Un paquete de programas de Estadística básica», *Informes de Psicología 2*, PP. 393-397.
- MERINO, J. M. *et al.* (1987): «Interface programable para el control experimental y la recogida de datos en el laboratorio de Psicología», *Psicológica* (en prensa).
- PEREDA, S. (1987): *Psicología Experimental I. Metodología*, Ed. Pirámide.
- STEINMETZ, J. E.; ROMANO, A. G., Y PATTERSON, M. M. (1981): «Statistical programs for the Apple II microcomputer», *Behavior Research Methods & Instrumentation 13* (5), p. 702.
- TEJEDOR, F. J. (1984): *Análisis de Varianza aplicado a la investigación en Pedagogía y Psicología*, Ed. Anaya/2.
- WINER, B. J. (1971): *Statistical principles in experirmental design*, McGraw-Hill. 2ª ed.

ABSTRACT

This paper presents a package of programs, written in Applesoft BASIC and contains some of the most useful analysis in Pedagogical and Psychological experimental designs.

RESUMEN

Se presenta un conjunto de programas, en Applesoft BASIC, que permite el análisis estadístico de los diseños más ampliamente utilizados en la investigación en Pedagogía y Psicología.