

ANALISIS DE LA EFICACIA DEL METODO DE TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO EN LA FORMACION CIENTIFICA DEL PROFESORADO DE E.G.B. EN CIENCIAS NATURALES

MIGUEL-CLAUDIO SANCHEZ-BARBUDO RUIZ-TAPIADOR
JOSE LUIS PARRA GARCIA
FELIPE LOPEZ ANTOLIN

ANTECEDENTES

La revista argentina LIMEN en su número 41/42, 4º trimestre de 1.973 en el artículo «Trabajo de Campo. Relato de una experiencia», firmado por la Profesora Susana Magdalena Riveros, nos proporcionó la base para la presente investigación. Nuestra idea por aplicar métodos adecuados al interés de nuestros alumnos se vio atraída, desde el primer día que leímos dicho artículo, hacia dicha experiencia.

Hasta entonces, dentro del aula estudiábamos los seres naturales llevados expresamente para completar el tema. La experiencia relatada por la Prof. Magdalena Riveros nos permitió intuir, que el método de trabajo de campo y de laboratorio podría cambiar en la enseñanza de las Ciencias Naturales las llamadas clases teóricas y prácticas. En su lugar aparece el método científico aplicado con toda su pureza y con la fuerza de la aceptación unánime por el alumnado. El inconveniente, que vemos al método, es su sistematización para ser aplicado en un curso académico. Esta dificultad, en su sistematización, consituye un motivo muy interesante para sucesivas investigaciones.

En el año académico 1.974-75 pusimos en práctica la misma experiencia con nuestros alumnos de 3º curso de la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de E.G.B. de Salamanca en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales. Durante dicho curso y el siguiente la evaluación cualitativa nos daba resultados altamente satisfactorios, de forma similar a la autora del artículo. En el curso 1.976-77 nos planteamos la evaluación cuantitativa del método. Y este es el resultado que exponemos en el presente artículo.

PLANTEAMIENTO DE LA EXPERIENCIA

La hipótesis que nos formulamos, fue la siguiente: El método de trabajo de campo y de laboratorio, rigurosamente programado, es más eficaz que el método tradicional de exposición y prácticas en clase, con respecto a la formación científica del Profesor de E.G.B. en Ciencias Naturales.

La variable independiente venía dada por la metodología de trabajo de campo y de laboratorio en relación con la formación científica del Profesor de E.G.B. en Ciencias Naturales, basada en:

- a) Conocimiento previo de la zona por el profesor.
- b) Conocimiento cartográfico y bibliográfico de la zona por los alumnos.
- c) Preparación del material para la recolección de los seres naturales de la zona.
- d) Excursiones a la zona para reconocerla y recoger los seres naturales existentes en ella.
- e) Trabajos de conservación de los seres naturales recogidos.
- f) Identificación y fichaje de los seres naturales recogidos.
- g) Evaluación del trabajo realizado en cada una de las etapas anteriores.
- h) Comunicación científica de los resultados a través de una Memoria.

La variable dependiente viene dada por el método tradicional, basado en la exposición y prácticas en clase y su repercusión en la formación científica.

A la hora de decidirnos por el diseño, y dada la gran complejidad de factores que intervienen en la formación científica del Profesor de E.G.B. en Ciencias Naturales, nos fijamos sobre todo en las actitudes ante la Flora y Fauna, espíritu de colaboración científica, trabajo interdisciplinar, desarrollo del espíritu de observación, manejo de bibliografía, ordenación de datos científicos, destreza manual, formación profesional.

Hemos elegido el diseño experimental grupo de control: pretest y postest.

Para el desarrollo de la investigación nos marcamos estas etapas:

- a) Se elegirá un grupo de control (G^c) y otro de experimentación (G^e).
- b) A ambos grupos se les aplicará el comienzo de la investigación una prueba inicial (pretest Y^0) de control que refleje la formación científica.
- c) En el grupo de experimentación G^e se aplicará el método de trabajo de campo y de laboratorio (V.I.) y en el de control (G^c) el método tradicional (V.D.)
- d) Concluido el tiempo de experimentación en ambos grupos, se aplicará la prueba de control postest (Y^1).
- e) Y por último, se procederá al análisis estadístico de ambas pruebas, para comprobar si existe diferencia significativa de medianas entre ambos grupos.

El proceso experimental constaba de:

a) Elección de la muestra.

Los sujetos de experimentación se van a formar en la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de E.G.B. de Salamanca.

Los dos grupos están homologados: sexo, edad, etc.

b) Condiciones de la experimentación.

El lugar de experimentación se efectuará en el laboratorio del mencionado Centro y en la zona de la Rivera de Cañedo de Huelmos (Salamanca).

El horario es el docente.

El tiempo de experimentación es el necesario para cubrir los objetivos propuestos en el proyecto.

El profesorado será el mismo en ambos grupos: Miguel-Claudio Sánchez-Barbudo Ruiz-Tapiador y José Luis Parra García, interviniendo como colaborador pedagógico Felipe López Antolín.

El análisis estadístico comprendería:

a) Para la evaluación de los resultados estadísticos se aplicará una escala de tipo Likert.

b) Una vez recogidos los datos se procederá a un análisis de los mismos y a comprobar las diferencias entre las respectivas medianas (WILCONXON).

c) Y si estas diferencias son significativas al nivel de confianza del 5%.

COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

Para la comprobación de la hipótesis se elaboró un cuestionario de actitudes, formado por 16 ítems, que a juicio nuestro, reflejaba una serie de actitudes positivas que se deben dar en la formación integral del futuro Profesor de E.G.B. en relación con las Ciencias Naturales.

Una vez confeccionado el cuestionario, pasamos a la planificación de los grupos de control y de experimentación, bajo el sistema de pretest y postest. Para ello elegimos a los alumnos del 3º curso del mencionado Centro, distribuidos en dos grupos: 3ºE y 3ºF, que habían seguido el método tradicional en el curso académico anterior 1.975-76 en las asignaturas de Geología y Botánica. Se les aplicó el cuestionario mencionado al comienzo del curso 1.976-77. A estos mismos alumnos se les aplicó nuevamente el mismo cuestionario al finalizar el curso en las asignaturas de Zoología y Didáctica de las Ciencias Naturales, con la salvedad de haberles sometido a experimentación bajo el control del método de campo y laboratorio.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez concluida la tarea de recogida de datos empíricos, pasamos a la tabulación y análisis de los mismos.

La elaboración estadística consistió en un análisis de diferencias de medias de los datos empíricos obtenidos para comprobar si los resultados eran significativos o no lo eran y si su significación se debía al azar o más bien hay que atribuirla a la variable introducida, en nuestro caso «El Método de campo y laboratorio». En segundo lugar comprobamos, a través de la «T» de Wilconxon si el cambio experimentado en las actitudes de los sujetos es fruto del azar o por el contrario de la variable dependiente. (Método de Campo y Laboratorio). y en tercero y último lugar hicimos un análisis de las puntuaciones obtenidas en los distintos items para de este modo comprobar los aspectos más discriminativos del método experimentado.

A) Análisis de diferencias de X entre los grupos G^c y G^e según datos obtenidos en los grupos 3E y 3F

Diferencia de X del 3E

$$N = 34$$

$$\bar{x}_1 = 51,94$$

$$\bar{x}_2 = 77,52$$

$$\sigma^2_{x_1} = 300,34$$

$$\sigma^2_{x_2} = 72,30$$

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\left(\frac{N_1 \sigma^2_{x_1} + N_2 \sigma^2_{x_2}}{N_1 + N_2 - 2} \right) \left(\frac{N_1 + N_2}{N_1 \cdot N_2} \right)}}$$

$$t = \frac{77,52 - 51,94}{\sqrt{\left(\frac{34 \times 300,34 + 34 \times 72,30}{34 + 34 - 2} \right) \left(\frac{34 + 34}{34 \times 34} \right)}} \quad ; \quad t = 7,68 \quad p = 0,02$$

$t = 7,68$ con dos grados de libertad en las tablas de la «t» de Fisher dan una $p = 0,02$ «que es mayor que la que nos habíamos propuesto en el planteamiento de la investigación de este trabajo».

Diferencia de X del 3F

$$\begin{aligned}
 N &= 29 \\
 \bar{X}_1 &= 57,31 \\
 \bar{X}_2 &= 78,96 \\
 \sigma_{x_1}^2 &= 147,35 \\
 \sigma_{x_2}^2 &= 61,39
 \end{aligned}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{N_1 \sigma_{x_1}^2 + N_2 \sigma_{x_2}^2}{N_1 + N_2 - 2}\right) \left(\frac{N_1 + N_2}{N_1 \times N_2}\right)}}$$

$$t = \frac{78,96 - 57,31}{\sqrt{\left(\frac{29 \times 147,35 + 29 \times 61,39}{29 + 29 - 2}\right) \left(\frac{29 + 29}{29 \cdot 29}\right)}} ; t = 7,95 \quad p = 0,02$$

$t = 7,95$ con dos grados de libertad le corresponden en las tablas de Fisher una $p = 0,02$ que es mayor a la que nos habíamos propuesto en el planteamiento de esta investigación.

B) Análisis de datos de ambos grupos 3E y 3F según la T de Wilconxon

Grupo 3E

Fórmula General

$$z = \frac{T - \bar{T}}{\sigma_t} = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

En uno la diferencia es 0

$$N = 33$$

$$T = \sum R(-) = 18$$

$$z = \frac{18 - \frac{33(33+1)}{4}}{\sqrt{\frac{33(33+1)(2 \times 33+1)}{24}}}; \quad z = 4,72 \quad p = 0,000001$$

Como 0,000001 es menor que 0,1 que nos habíamos propuesto al inicio de la investigación, rechazamos la hipótesis nula, y afirmamos que la diferencia no es debida al azar sino a la introducción de la variable «Método de Campo y Laboratorio».

Grupo 3F

Fórmula General

$$z = \frac{T - \bar{T}}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

$$N = 28$$

$$T = \sum R(-) = 27$$

$$z = \frac{27 - \frac{28(28+1)}{4}}{\sqrt{\frac{28(28+1)(2 \times 28+1)}{24}}}; \quad z = -4,60 \quad p = 0,0000021$$

Como 0,0000021 es menor que 0,1 que nos habíamos propuesto al inicio de la investigación, rechazamos la hipótesis nula y afirmamos que tal diferencia no se debe al azar sino al Método de Campo y Laboratorio (Variable experimentada).

CONCLUSIONES

A. El Método de Campo y Laboratorio es más eficaz como modificador de actitudes positivas en el Area de las Ciencias Naturales que el Método tradicional como ha quedado reflejado en el análisis estadístico.

B. El grado de eficacia del Método de Campo y Laboratorio, como modificador de actitudes (positivas) en relación con el Método tradicional se cifra en un nivel de probabilidades mayor al 0,02% como se desprende de los datos obtenidos en el análisis estadístico de diferencias de medias y de la «T» de Wilconxon.

C. Así mismo nos vemos obligados a rechazar la hipótesis nula a un nivel de confianza del 0,05% que nos habíamos propuesto al inicio de este trabajo de comprobación experimental por observar que las diferencias entre ambos métodos son lo suficientemente significativas como para atribuir las al mero azar, según datos de la prueba de los rangos señalados de Wilconxon donde se ha obtenido para el grupo 3F una $z = -4,60$ que le corresponde un area bajo la curva normal de 0,0000021 que es menor al 0,5% que nos habíamos propuesto y para el grupo 3E una $z = -4,72$ que le corresponde un area bajo la curva normal de 0,000001, que así mismo es inferior al 0,5% que nos habíamos propuesto, deduciéndose por consiguiente el rechazo de la hipótesis nula y afirmando que el cambio es significativo y se debe a la variable «Método de campo y Laboratorio».

D. Un nivel semejante de probabilidades ha sido obtenido a través del análisis de los resultados de ambos grupos 3F y 3E mediante el procedimiento del análisis de diferencias de medias, cuyos resultados se cifran en una «t» = 7,95 para el grupo 3F y una «t» = 7,78 para el grupo 3E, que consultadas las tablas de Fisher, teniendo en cuenta que operamos con dos grados de libertad le corresponde a ambas «t» una probabilidad mayor al 0,02, que nos obliga a afirmar que el cambio de actitudes experimentadas en los sujetos se debe al Método de Campo y Laboratorio y no al azar.

E. Del análisis de los items que cambian hacia un valor positivo debido al método experimentado, se desprende que éste favorece abiertamente:

- a) un mayor contacto directo con la naturaleza.
- b) mayor deseo de trabajo en equipo.
- c) el desarrollo de destrezas manuales a través de las prácticas de Laboratorio.
- d) mayor utilización de la bibliografía.