

Didáctica de la geografía económica

Nuria Borrell Felip

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

SECCION DE PEDAGOGIA

DIDACTICA DE LA GEOGRAFIA

ECONOMICA

TOMO I

vob^o
J. F. Huerta

Tesis Doctoral dirigida
por el Catedrático Dr.D.
JOSE FERNANDEZ HUERTA

Nuria Borrell Felip

CAPITULO XIII

Evaluación del Programa

INTRODUCCION

La pura teoría no nos sirve para adelantar en el campo práctico. Todo principio teórico debe ser sometido a prueba bajo las condiciones de la vida real.

Por ello y siguiendo la máxima de Green "el único modo de aprender a redactar un programa determinado, es redactándolo" (1) empezamos a elaborar las fichas programadas de Geografía económica.

Una vez redactadas las 535 fichas y sometidas a una revisión teórica pasamos a la segunda fase: la experimental.

"Es precisamente la experimentación quien da la medida real de las posibilidades del empleo de la enseñanza programada" (2). Ya que como nota Hilgard "un principio de aprendizaje de laboratorio debe ser puesto a prueba en el aula antes de que podamos estar seguros de su utilidad" (3), puesto que "el último criterio de evaluación debe ser la ejecución del estudiante" (4). "El mejor juez de la eficacia, interés y valor del programa es el propio alumno" (5).

Esta evaluación puede hacerse por dos sistemas principales: según un criterio intensivo o extensivo. Siguiendo el primero compone su programa cara a cara con un estudiante singular, lo modifica según los errores de este estudiante, interpolando nuevos items, corrigiendo las ambigüedades, etc. Luego puede pasarlo sucesivamente a nuevos alumnos, incorporados ya las modificaciones que introdujo en las anteriores interacciones. Como dice Gilbert "Cuando hayas experimentado con unos diez estudiantes tendrás un programa que enseñará al 98 % de los estudiantes y habrás descubierto cómo ajustar el programa a las diferencias individuales" (6).

El criterio extensivo es la prueba objetiva de clase referida al programa. O sea aplicar el programa a los alumnos de una clase, que se escoge como grupo experimental. Sus respuestas son

recogidas por el programador y sometidas a análisis. En este análisis estudia qué items han equivocado, qué respuestas equivocadas han dado, etc.,. Luego puede pasarse a un segundo o tercer grupo experimental.

También hay criterios mixtos como el aconsejado por Rubbens (7). Se redacta el programa, lo revisa un técnico y luego esta segunda versión se presentará a dos o tres alumnos del grupo a que vaya destinado a fin de adaptarlo mejor a sus dificultades concretas. Luego la tercera versión se pasará separadamente a cinco alumnos que deberán hacer un pequeño examen para comprobar los resultados. Después se modificará por cuarta y última vez y se evaluará con un grupo mayor, unos diez o quince estudiantes.

Para nuestro trabajo elegimos el segundo criterio ya que nos pareció el más apropiado. Nuestro programa no iba dirigido a un grupo determinado de alumnos a quienes adaptarse y por ello preferimos escoger varios grupos experimentales de diferentes características.

Hemos realizado tres ensayos el primero a un grupo de más de 25 alumnos, el segundo de más de 40 y al tercero de más de 50. El total ha sido de 130 sujetos.

Después de haber construido, revisado y comprobado que el programa, enseñaba, falta una segunda experimentación, puesto que la evaluación de un programa, según señala Green "tiene dos objetivos. Uno es determinar si el programa enseña. El otro es determinar hasta qué punto realiza esta función" (8). El primer objetivo ya estaba demostrado. Para el segundo se ha realizado una comparación entre tres métodos de enseñanza programado, lectura y explicación, de una parte del programa, en una primera fase; y en una segunda fase, se ha comparado todo el programa con la explicación de tipo tradicional,

Plan de Trabajo

El trabajo experimental de aplicación de las fichas de enseñanza programada a los grupos de ensayo y el consiguiente estudio matemático-estadístico para comprobar su eficacia y fiabilidad, comprende los siguientes apartados:

- 1.1 - Primera aplicación a un grupo experimental de más de 25 alumnos.
 - 2 - Test instructivo de aplicación inmediato.
 - 3 - Test instructivo de aplicación demorada.
 - 4 - Comparaciones entre ambos test.
 - 5 - Revisión y propuesta de nuevos elementos.
- 2.1 - Segunda aplicación a un grupo experimental de 40 o más alumnos
 - 2 - Test instructivo.
 - 3 - Comparaciones entre ambas aplicaciones.
 - 4 - Segunda revisión y propuesta de nuevos elementos.
- 3.1 - Test inicial a un tercer grupo experimental de más de 50 alumnos.
 - 2 - Tercera aplicación al grupo experimental.
 - 3 - Test de aplicación inmediata.
 - 4 - Comparación entre ambos test.
 - 5 - Cuestionario de intereses y actitudes.

PRIMERA FASE

1.1 - Primera aplicación

Las fichas de enseñanza programada deben ser experimentadas en el marco social de una escuela con sus propias condiciones reales y limitaciones de tiempo, personal y equipo. Además se debe recordar que "diferentes personas con experiencia en programación concuerdan al diseñar el programa basándose en la conducta del estudiante a medida que se va escribiendo el programa. Esto es, usando el sujeto como su propio control "(9).

Los sujetos de esta primera aplicación fueron un grupo de 35 alumnos del primer curso de Bachillerato que estudiaban en un colegio reconocido de Barcelona. Debido a enfermedad nunca estuvo la clase completa y su número osciló entre 30 y 35.

Se aplicaron los 21 conjuntos en 8 sesiones agrupados del modo siguiente:

1ª sesión, conjuntos	1-2
2ª " , "	3-4
3ª " , "	5-6-7
4ª " , "	8-9-10
5ª " , "	11-12-13
6ª " , "	14-15-16
7ª " , "	17-18-19
8ª " , "	20-21.

El tiempo promedio fue de 1 hora o 1 1/4 horas, aunque algunas niñas terminaron mucho antes.

Después de revisar las hojas de contestaciones de las alumnas se procede a averiguar los porcentajes de aciertos que ha tenido cada ficha o elemento. Si en una ficha o elemento hay dos o más respuestas, se considera acertado si todas son correctas.

El efecto de la enseñanza programada, como dice Shinner "de enfrentar el programador con el alcance entero de su tarea puede por sí mismo producir una considerable mejora de la educación"(10). Porque como recuerda Rubbens: "Con el análisis exacto de las con-

testaciones el redactor del programa puede perfeccionarlo y corregirlo hasta llegar a la solución de cualquier problema de enseñanza. El criterio para la perfección del programa es simplemente el éxito que obtiene en la práctica de la enseñanza" (11) y por ello la Junta del Comité de la Asociación Americana de Investigación Educativa y la Asociación Americana de Psicología y el Departamento de Instrucción Audio-visual de la Asociación Nacional de Educación señalaron en su Declaración sobre material autoinstructivo y máquinas que "una importante característica de casi todos los materiales autoinstructivos es que constituye una base para la revisión del programa un registro de las respuestas del estudiante" (12). También nos recuerda Skinner que "una ventaja no esperada de la instrucción con máquina (y nosotros añadimos con fichas o libros programados de respuesta abierta) ha resultado ser su repercusión en el programador.... las respuestas escritas quedan disponibles para ser analizados" (13).

"Muchas veces un estudiante responde satisfactoriamente a una serie de elementos pero el porcentaje de error de un elemento aumenta considerablemente" (14). "Si en una parte de un programa los alumnos cometen una cantidad alta de errores, se considera éste como una indicación de que la parte en cuestión falla en dar la comunicación deseada, y que, por lo tanto, debe ser modificada" (15).

Como en las fichas no disponemos de un registrador automático de errores, dispositivo que poseen muchas máquinas debemos construir un cuadro analítico para cada conjunto con las respuestas de los alumnos. Para ello se forma un cuadro de doble entrada en cuyo eje horizontal se colocan los elementos y en el vertical los sujetos. Como ejemplo véase el conjunto 15 en el Apéndice I.

En el Apéndice II figuran los porcentajes de aciertos de cada uno de los 21 conjuntos.

1.2 - Test instructivo de aplicación inmediata.

Para conocer la eficacia del programa vamos a estudiar su

evaluación externa e interna. "La evaluación interna es el exámen de las ~~resc~~cciones de los alumnos. Examina los puntos no comprendidos por los alumnos, la falta de conocimientos anteriores necesarios y las partes de la materia que han sido tratadas demasiado superficialmente" (16). Esto se estudió con el análisis de las respuestas.

"La evaluación externa es el exámen de los conocimientos adquiridos en el programa, por medio de un cuestionario separado" (17), o test instructivo.

Para comprobar el rendimiento escolar en la materia aprendida por medio de las fichas se construyó un test instructivo.

Al elaborarlo se procuró que correspondiesen dos o tres preguntas para cada conjunto y así sumaron un total de 50. La contestación debía elegirse entre cuatro alternativas (el test figura en el apéndice III).

Este test se aplicó al día siguiente de haber terminado todos los conjuntos, El tiempo concedido fue de 1 hora, pero sólo las más lentas lo necesitaron.

Con los resultados se construye un cuadro analítico, que como en los anteriores figuran en el eje horizontal las preguntas y en el vertical los sujetos. Véase en el apéndice IV.

Fiabilidad del test: Tanto los educadores como los investigadores buscan la confianza en las pruebas realizadas y empleadas: por ello es necesario antes de admitir un test, sea instructivo o psicológico como digno de fe, comprobar su fiabilidad.

Para ello vamos a usar un criterio intrínseco propuesto por Hoyt, basado en el análisis de la varianza "La partición de los grados de libertad y correspondientes sumas de cuadrados se conoce como análisis de varianza" (18).

Parte de la consideración general de varianza verdadera y varianza del error. Y la fidelidad se obtiene por la relación en-

tre la verdadera varianza y la varianza de las puntuaciones.

Por este procedimiento se averiguan tres objetivos:

- a) el valor discriminativo general del test respecto a los sujetos.
- b) el diferente grado de dificultad de las preguntas
- c) la fidelidad del test.,

Para el análisis de varianza empleamos las siguientes fórmulas. Suma de cuadrados entre sujetos,

$$= \frac{\sum_{i=1}^N T_i^2}{n} - \frac{\left(\sum_{i=1}^N T_i\right)^2}{n N}$$

Suma de cuadrados entre preguntas

$$= \frac{\sum_{i=1}^n P_i^2}{N} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n P_i\right)^2}{n N}$$

Suma de cuadrados total

$$= \sum_{i=1}^N T_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^N T_i\right)^2}{n N}$$

Suma de cuadrados residual o del error = es la suma de cuadrados total menos la suma de cuadrados entre sujetos y la suma de cuadrados entre preguntas.

Los grados de libertad es igual al número de elementos menos uno. Así entre sujetos será igual a $N - 1$; entre preguntas $n - 1$, residual o del error $(N - 1) - (n - 1)$, y total la suma de los tres anteriores o bien con la fórmula $N \cdot (n - 1)$ que da el mismo resultado.

El cuadrado medio o varianza se halla dividiendo cada suma de cuadrados por sus grados de libertad.

La razón de varianza es el cociente de la varianza entre sujetos y la del error, el cociente entre la varianza entre preguntas y la del error. Esta razón tiene una distribución que fue descubierta por R.A. Fisher (1924). En su honor Snedecor la representa por F (1934). Fisher tabuló la distribución en la fórmula $z = \log e \sqrt{F}$. Fisher y Yates (1938) representan por F la razón de varianza, en tanto que Mohalanobis, quien la calculó primero (1932) la nombró x .

Las cifras que indican la razón de varianza se comparan con la variante de la tabla F elaborada por Merrington y Thomson para probar si la hipótesis de la homogeneidad de los sujetos y de las preguntas debe ser aceptada o rechazada.

Para la fiabilidad se aplica la fórmula:

$$r_{tt} = \frac{S_s^2 - S_e^2}{S_s^2}$$

siendo: S_s^2 = razón de varianza entre sujetos

S_e^2 = razón de varianza del error.

La aplicación del método de Hoyt figura en el Apéndice V.

ANALISIS DE VARIANZA

Origen varianza	Grados libertad	Suma cuadrados	Varianza	Razón Vari- anza,	Hipótesis
Entre sujetos	29	7,14	0,246	2,03	Rechazada
Entre preguntas	29	76,74	1,566	12,94	Rechazada
Residual o del error	1421	172,96	0,121		
T o t a l	1499	256,84			

$$r_{tt} = 0,52$$

Con este estudio podemos afirmar que:

- 1º.- El test discrimina a los sujetos.
- 2º.- Hay diferente grado de dificultad en las preguntas.
- 3º.- La fiabilidad del test no es muy alta, ya que la varianza del error tiene un valor elevado en comparación con la de los sujetos. Para la segunda aplicación debe modificarse.

1.3 - Test instructivo de aplicación demorada

Pasadas cuatro a seis semanas hemos vuelto a aplicar el mismo test a las alumnas, sin que durante este tiempo hayan estudiado la materia o trabajado con las fichas programadas.

Con esta segunda aplicación se quiere saber la retención del aprendizaje.

Con sus resultados se construye un cuadro analítico análogo al primero e igualmente aplicamos el método de Hoyt para averiguar su fiabilidad.

El día en que se aplicó el test demorado había tres alumnas más que la vez anterior y esto unido a una mayor dispersión en los resultados da como resultado una más alta fiabilidad, sin embargo para la segunda aplicación reformamos el test instructivo.

En el Apéndice VI figura el nuevo cuadro analítico y en el Apéndice VII la aplicación del método de Hoyt.

ANálisis de varianza

Origen varianza	Grados libertad	Suma cuadrados	Varianza	Razón varianza	Hipótesis
Entre sujetos	32	11	0,343	2,78	Rechazada
Entre preguntas	49	79,2	1,616	13.13	Rechazada
Residual o del error	1568	192,94	0,123		
Total	1649	283,14		$r = 0,64$ <u>tt</u>	

Las conclusiones son que:

- 1º.- El test discrimina a los sujetos
- 2º.- Hay diferente grado de dificultad en las preguntas.
- 3º.- La fiabilidad del test es algo más elevada que en el primer caso

1.4 - Comparación entre ambos test.

Vamos a comparar los resultados entre ambos test, inmediata y demorada, para ver si existe entre ellos una diferencia significativa. "El término significativa, quiere decir que la diferencia en cuestión no puede deberse al azar en una proporción de casos mayores al porcentaje que ha sido fijado a priori."(18) en nuestro caso el 1 % (Los cálculos en el Apéndice VIII).

$$T \text{ dif} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \text{ dif}} = 0,031$$

Este resultado comparado con la tabla T de Student(19) nos indica que la diferencia entre ambos no es significativa o sea que el aprendizaje realizado por medio de las fichas de enseñanza programada se mantiene durante un mes como mínimo.

Fijémonos luego en la correlación de las puntuaciones obtenidas por cada alumna en ambos test. La correlación es una cova

riación funcional que además del aumento o disminución de ambas variables tiene en cuenta la importancia de este aumento o disminución.

Para ello empleamos la fórmula de Pearson: (Véase su explicación en el apéndice IX y aplicación en el Apéndice X). El resultado es:

$$r = 0,64$$

Para este estudio se han tenido en cuenta sólo los 30 alumnos que realizaron ambos test. La correlación es positiva pero no muy alta.

Luego se aplicó la misma fórmula de correlación al total de aciertos de cada pregunta en ambos test, inmediata y demorada. Figura en el Apéndice XI. El resultado es:

$$r = 0,77$$

Aquí la correlación es bastante más elevada.

1.5 - Revisión y propuesta de nuevos elementos

Para esta etapa se tuvo muy en cuenta las recomendaciones de Skinner: "Al analizar los errores de un estudio piloto, es generalmente posible llevar a cabo un gran mejoramiento de la versión primeriza de un programa" (21). "Las cintas (conjuntos) pueden ser modificados según señala la experiencia. Pesos adicionales pueden interpolarse donde los alumnos tienden a hacer más faltas, y finalmente, el material alcanzará un punto en que las contestaciones del niño promedio sean casi siempre correctas" (22).

Siguiendo estos consejos consideramos que una ficha era correcta, o sea daba la información deseada, si habían respondido a ella satisfactoriamente el 80 % de los alumnos. Aquéllas que tenían un porcentaje inferior debían ser modificadas.

El elevado porcentaje de error podía ser debido a que el elemento fuese redactado ambiguamente "las respuestas dadas al material pueden revelar ambigüedades sorprendentes "(23). Con sólo aclarar esta ambigüedad el resto del programa puede seguir sus dificultades ya que ello no significaba ninguna laguna en el programa.

A veces, sólo requiere el cambio de una palabra o de la respuesta requerida (muchas fichas revisadas sólo han necesitado esta clase de pequeñas correcciones.)

En otros casos el elemento simplemente contiene excesos de información. Sólo debe contener la requerida para contestar la pregunta o completar la exposición. Se debe pues, eliminar toda la información que no sea indispensable.

Muchas veces un elemento debe dividirse en dos o añadir información porque se había escogido un peso demasiado largo. "A medida que un programador gana experiencia en la programación puede encontrar que la respuesta del estudiante requiere la interpolación de elementos que ayuden a la discriminación de conceptos"(24), (en esta revisión se añadieron 11 fichas).

Otro factor que es fuente de error es exigir demasiadas respuestas, ya que al pedir muchas contestaciones la estructura lingüística del elemento puede quedar destruida o introducir demasiados grados de libertad (por ello se suprimieron varias preguntas en elementos que contenían más de una).

Para considerar que las preguntas del test habían sido contestadas satisfactoriamente exigimos el 60% de aciertos. Aquellas cuyo porcentaje era inferior fueron revisadas.

Se amplió la información o sea las fichas que hacían referencia a las preguntas 1ª-17ª-27ª-32ª-38ª-47ª-49ª.

Se modificó la pregunta 21ª

Y se cambiaron las preguntas 24ª-25ª-26ª.

Para la segunda aplicación se han corregido 24 fichas, modificado 37 y añadido 11 más; en total 82 fichas. En el apéndice XII figura la relación de las fichas revisadas de cada conjunto.

2.1- Segunda aplicación.

Después de la primera aplicación como ya hemos dicho, modificamos nuestro programa. Para comprobar su eficacia lo ensayamos en un segundo grupo experimental.

Procuramos que este segundo grupo fuera bien diferente del primero. Por ello escogimos los alumnos de la última clase de un grupo escolar. No cursaban bachillerato sino enseñanza primaria. El nivel socio-económico de sus familias era muy inferior a los alumnos del primer grupo experimental. En el colegio anterior había dos clases para el mismo curso de 1º de Bachillerato y en éste, en la clase escogida había 42 alumnos de 4 cursos diferentes. La edad cronológica del segundo grupo era superior, pero la edad pedagógica media era inferior debido a que los mejores alumnos al cumplir los 10 años pasaban a cursar Bachillerato en el Instituto.

La materia, Geografía económica, era casi nueva para ellos. También muchas palabras les eran desconocidas por ej: Transhumancia (que los del grupo anterior ya conocían), etc., ya que su riqueza de vocabulario era bastante pobre, por ello en las contestaciones tuvimos que ser más flexibles.

Con las contestaciones, ya corregidas y revisadas, se construyeron los cuadros analíticos de acierto, iguales a los anteriores.

En el Apéndice XIII figuran los porcentajes de aciertos de cada elemento.

2.2 - Test instructivo.

Para comprobar el rendimiento escolar de este segundo grupo experimental le aplicamos al día siguiente del último grupo de fichas al test instructivo.

Este test es el mismo que se aplicó al primer grupo, pero al que se le han realizado las modificaciones que aconsejó el estudio de los resultados: corrección en una pregunta y sustitución

de tres por otras tantas nuevas referidas a los mismos conjuntos.
El test figura en el Apéndice XIV.

El tiempo fue de una hora, pero antes de terminar éste todas los alumnos lo habían finalizado.

El cuadro analítico de los resultados figura en el Apéndice XV. antes de la edad de los alumnos se ha colocado el grado escolar de acuerdo con las siguientes iniciales:

- I.C. = Ingreso comercio práctico.
- 1º C. = Primer curso comercio práctico.
- 2º C. = Segundo curso comercio práctico.
- 3º C. = Tercero curso comercio práctico.
- C.G. = Cultura general.

Los dos alumnos de cultura general, que son los dos mayores de la escuela, realizan unos estudios que se podrían equiparar a un ingreso de comercio práctico, aunque no vayan a pasar a primero. También en el test sus puntuaciones son las más bajas de la clase.

Su fidelidad se volvió a estudiar por el método de Hoyt. Figura en el Apéndice XVI.

Como se puede apreciar en el cuadro analítico la variabilidad de resultados es mucho más amplia, desde una máxima de 49 aciertos a una mínima de 23.

Análisis de Varianza.

Origen varianza	Grados libertad	Suma Cuadrados	Varianza	Razón varianza	Hipótesis
Entre sujetos	38	57,8	1,52	13,8	Rechazada
Entre preguntas	49	116,6	2,37	21,5	Rechazada
Residual o del error	1862	209,8	0,11		
Total	1949	384,2			$r_{tt} = 0,92$

$$\text{Fiabilidad} = r_{tt} = \frac{s_s^2 - s_e^2}{s_s^2} = \frac{1,52 - 0,11}{1,52} = 0,92$$

Las conclusiones son:

- 1ª.- El test discrimina muy bien a los sujetos.
- 2ª.- Hay un grado diferente de dificultad en las preguntas.
- 3ª.- Existe una alta fiabilidad del test, que garantiza las futuras aplicaciones en otros grupos de alumnos que tengan unas características parecidas a esta clase experimental. Por ello en las próximas aplicaciones no volveremos a estudiar su fiabilidad.

2.3 - Comparaciones entre ambas aplicaciones.

Vamos a comparar los resultados obtenidos por ambos grupos experimentales en el test inmediato para ver si hay entre ellos una diferencia significativa.

Los cálculos figuran en el Apéndice XVII

$$t_{\text{ dif }} = \frac{X_1 - X_2}{s_{\text{ dif }}} = \frac{3903 - 3651}{0,84} = 3,11$$

La diferencia entre ambos grupos experimentales es significativa, o sea es muy superior el grupo de alumnos de Bachillerato que el de alumnos de enseñanza primaria.

La edad media de los alumnos es otro dato a tener en cuenta. En la primera aplicación es de 11 años, 4 meses y en la segunda de 13 años, 3 meses. O sea, los alumnos de Bachillerato tenían casi dos años menos que los de enseñanza primaria.

Este desnivel pedagógico podría explicarse teniendo en cuenta muchos factores. Un análisis riguroso, nos llevaría demasiado trabajo, pero podemos apuntar algunos:

- a) El nivel socio-económico de las familias. Los niños del primer grupo pertenecían a familias acomodadas cuyos padres, en su mayoría podían carrera universitaria o afín; creando, por lo tanto, un ambiente favorable de estudio, pudiéndoles ayudar o ponerles una profesora particular, etc. Los del segundo grupo pertenecían a familias humildes, y muchas apreciaban poco los estudios; siendo ellas, quienes al regresar de la escuela tenían

que ayudar a su familia, en lugar de estudiar.

- b).- La riqueza de vocabulario: principalmente como consecuencia de lo anterior. Esta riqueza de vocabulario es condición esencial para la comprensión lectora y por lo tanto de las fichas. Es lo que Green llama habilidad para leer: " la mayor parte de programas... están basados en el supuesto de que el estudiante posee suficiente habilidad de leer para permitirle responder inteligentemente al programa como un programa" (25).
- c) La clase: En el segundo grupo había cuatro cursos en la misma clase y además dos niñas de 16 años que no se les podía acoplar bien en ninguno.
- d) Condición de los alumnos: para cursar el Bachillerato se acostumbra a exigir un nivel mental y pedagógico superior. La Directora del grupo escolar ya nos advirtió que esta última clase era más floja que las inmediatas inferiores, debido a que las alumnas más brillantes al cumplir los 10 años pasaban al Instituto a cursar Bachillerato.

2.4 - Segunda revisión y propuesta de nuevos elementos.

Recordando los consejos de Skinner: "Un ensayo de la primera versión del programa pronto manifiesta elementos que necesitan ser cambiados, o secuencias que deben ser alargadas. Una o dos revisiones a la luz de unas pocas docenas de respuestas dan lugar a un gran adelanto"(26), hicimos una segunda revisión.

A pesar de las fichas modificadas la primera vez, no todas resultaron satisfactorias. Al contrario, algunas que tenían alto porcentaje en la primera aplicación no llegaron al 80 % en la segunda.

Las fichas revisadas fueron 64 (su número y conjuntos figuran en el Apéndice XVIII). Sin embargo, no todas se modificaron porque se hizo el promedio entre las puntuaciones de la primera y segunda aplicación y si éste era superior al 80 % aproximadamente

se dejó la ficha tal como estaba.

Resultó que se modificaron 42 fichas y además se añadieron 12 para hacer posible un mayor porcentaje de aciertos en el test. La lista de las fichas, indicando número y conjunto figuran en el Apéndice XIX.

El test, debido a su alta fidelidad de 0,92, no se ha modificado. Aquellas preguntas de menos del 60 % de aciertos eran las más discriminativas y además habían sido resueltas satisfactoriamente por las niñas de las dos últimas secciones (12 y 13 años), lo cual también aconsejaba no modificarlo.

3.1 - Test inicial a un tercer grupo experimental.

Para el tercer ensayo experimental se escogieron las dos clases paralelas de primer curso de Bachillerato, que formaban un total de 54 alumnas. Pertenecían a un colegio reconocido de ambiente socio-económico-cultural muy parecido al del primer ensayo.

Previo al estudio se pasó a las alumnas el mismo test instructivo usado en el segundo ensayo para saber los conocimientos previos de las alumnas. Tal como dice Green: "El maestro que pretende aplicar estas técnicas en la clase no tendrá tal problema. Conoce sus estudiantes y su nivel de conocimientos. El programador que trabaja a cierta distancia de la población necesita informarse por sí mismo cuidadosamente de las características de esta población" (27).

El cuadro analítico de los resultados figura en el Apéndice XX.

Debido a que la fiabilidad en el anterior estudio fue de 0,92 ya no hemos vuelto a comprobarla.

3.2 - Tercera aplicación.

Para el estudio analítico de las contestaciones se agruparon las dos clases en un conjunto único, a pesar de que, generalmente trabajaron separadas,

Los porcentajes de aciertos figuran en el Apéndice XXI. Como puede observarse únicamente hay dos fichas que no llegan al 80 % y el promedio es muy elevado, puesto que sólo son 35 las que no alcanzan al 90 % de aciertos.

3.3 - Test de aplicación inmediata

Terminadas las 8 sesiones de estudio se pasó a las alumnas el mismo test que se había aplicado antes del ensayo.

Cómo puede verse en el Apéndice XXII las puntuaciones son más elevadas, especialmente las últimas y la dispersión mucho menor; el aprendizaje realizó una labor de homogeneidad.

Esta vez tampoco aplicamos la fórmula de Hoyt para el estudio de la fidelidad, por la misma razón explicada anteriormente.

3.4 - Comparación entre ambos test

Para saber el aprendizaje real de las alumnas comparamos los resultados del test inicial y del inmediato a fin de comprobar si esta diferencia era significativa.

Usemos la prueba T. El estudio figura en el Apéndice XXIII y su resultado es.

$$t = \frac{\text{dif}}{\text{dif}} = 22,72$$

Comparando este resultado con la tabla T vemos que la diferencia es significativa, o sea que realmente hubo un aprendizaje, por parte de las alumnas, tal como pretendíamos probar.

LOS ALUMNOS ANTE LA ENSEÑANZA PROGRAMADA

3.5 - Questionario de intereses y actitudes

Creíamos también interesante preguntar a las alumnas su sincera opinión sobre este sistema de enseñanza, para ellas nueva. Ya en 1958 señalaba Skinner que: "no se ha intentado aún una "valoración" a gran escala de la enseñanza a máquina....sus reacciones (de las alumnas) a la autoinstrucción en general han sido estudiados por medio de entrevistas y cuestionarios" (27).

Elaboramos un cuestionario de intereses y actitudes respecto a la enseñanza programada y el test de exámen. Se compone de 16 preguntas que se respondían por elección u ordenándolas. A continuación anotaremos el porcentaje en las de elección y el total de puntos para las segundas.

En las preguntas de ordenación el 1 equivalía a 4 puntos, el 2 a 3 puntos, el 3 a 2 puntos, el 4 a 1 puntos y los demás 0 puntos.

El cuestionario figura en el apéndice XXIV.

Skinner informa que por este sistema: "posibilidades insospechadas, fueron descubiertas (los alumnos) informaron que habían aprendido mucho más en menos tiempo y con menos esfuerzo que del modo acostumbrado" (28).

Dijemos ahora en las respuestas de las alumnas que ya hemos ordenado de más a menos.

1.- ¿qué te ha parecido esta manera nueva de estudiar geografía?

- te ha parecido interesante..... 46 %
- te ha parecido pesado 24 %
- te ha cansado 15 %
- te ha aburrido 12 %

2.- Crees que por este sistema.....

- aprende bastante..... 68 %
- se aprende mucho..... 24 %
- se aprende poco 7 %
- no se aprende 3 %

3.- Crees que por este sistema se aprende.....

- deprisa 51 %
- despacio 24 %
- muy deprisa 14 %
- muy despacio 9 %

4.- Con este sistema.....

- aprendemos sin darnos cuenta..... 50 %
- aprendemos más fácilmente 20 %
- parece que jugamos 15 %
- aprendemos más difícilmente..... 11 %

5.- Ordena estas clases de fichas según te hayan gustado más

- las más cortas..... 199 puntos
- las que tenían dibujos 146 "
- las más largas 86 "
- las que hacían pensar más 83 "

6.- Según lo que te haya gustado más de este sistema ordena estas respuestas.

- saber después de cada contestación si estaba bien o mal 168 puntos
- la novedad del sistema..... 108 "
- poder ir más deprisa o más despacio sin tener que esperar a sus compañeros..... 105 "

- dar tu solo la respuesta.....	94 puntos
7.- Ordena estas respuest-as según lo que te haya gustado menos	
- hacer muchas fichas cada día (60 a 80).....	168 puntos
- tener que escribir cada respuesta.....	122 "
- tener que pensar antes que responder.....	117 "
- el que el profesor no te ayudara.....	103 "
8.- Ordena cómo te gusta más estudiar la Geografía.	
- con la explicación del profesor.....	145 puntos
- por medio de este sistema de fichas.....	116 "
- haciendo mapas y hojas de trabajo.....	106 "
- estudiando con un libro.....	57 "
- no te gusta de ninguna manera.....	35 "
9.- Ordena cómo te cansas más al estudiar.....	
- estudiando con un libro.....	182 puntos
- haciendo ejercicios y hojas de trabajo.....	111 "
- con la explicación del profesor.....	95 "
- por medio de este sistema.....	92 "
10.- Si tuvieras que estudiar otra materia por este sistema cuándo preferirías hacerlo?	
- en la hora normal de la asignatura.....	122 puntos
- tener en el horario ya un tiempo determinado.	89 "
- en la hora de estudio libre (como ahora)....	65 "
- estudiarlo en casa.....	58 "
11.- Qué asignaturas preferirías estudiar así? -Ordénalos.	
- Geografía.....	99 puntos
- Matemáticas.....	74 "
- Historia.....	62 "
- Gramática.....	60 "
- Ciencias.....	49 "
- Religión.....	48 "
- Todas.....	37 "
o Ninguna.....	36 "

- 12.- Esta prueba de examen te ha resultado
- bastante fácil..... 64 %
 - muy fácil 15 %
 - bastante difícil 11 %
 - muy difícil 5 %
- 13.- Crees que lo que preguntaba esta prueba habrá sido explicado en las fichas?
- todo..... 48 %
 - la mayoría..... 40 %
 - no lo sabes 9 %
 - poco ,..... 3 %
- 14.- Cómo prefieres las pruebas o exámenes?
- que tengan muchas preguntas y sólo tener que escoger la respuesta 42 %
 - que te den un sólo tema y escribes todo lo que sabes de él 25 %
 - que tengan tres o cuatro preguntas..... 20 %
 - que tengan muchas preguntas pero que se puedan contestar con una o dos palabras 9 %
- 15.- Ordena qué es lo que te ha gustado más de esta prueba
- el tener sólo que escoger la respuesta 152 puntos
 - el tener que escribir tan poco 105 "
 - el que era muy rápido 94 "
 - el que había tantas preguntas 54 "
- 16.- Ordena qué es lo que te ha gustado menos de esta prueba
- el contener tantas preguntas 149 puntos
 - el tener que responder siempre..... 103 "
 - el tratar de temas diferentes 88 "
 - el tener que escribir la respuesta 82 "

Después de este detenido análisis vamos sólo a comentar algunos resultados.

El sistema les ha resultado interesante y no sólo a éstas alumnas sino a otros grupos: alumnos de Bachillerato que estudiaron un programa de Formación Convivencial (29), otros de Geometría (30) y otros este mismo programa de Geografía económica (31).

También concuerdan con los otros grupos antes señalados en que se aprende bien y deprisa (muy deprisa el 90 % de los alumnos de Formación Convivencial). En cuanto al pequeño porcentaje de que no se aprende una de las alumnas casi no aprendió y la otra algo menos que la media. Estas dos alumnas son de las que afirman que se aprende muy despacio. Una siempre terminaba de las últimas y la otra dice que lo que más le gusta del sistema es poder ir más deprisa o más despacio sin tener que esperar a sus compañeras. Esas otras que afirman que se aprende muy despacio una que manifiesta se aprende poco y aprendió la media (debe tenerse en cuenta que según los test de inteligencia que se le aplicaron el colegio roza el límite inferior de la normalidad). La otra afirma que se aprende mucho y realmente lo aprendió.

A todas las fichas que más les han gustado son las más cortas y las que tenían dibujos.

Lo que más les ha gustado a todos es el saber después de cada contestación si estaba bien o mal, esto es realmente un refuerzo como ya vió Skinner.

Por el contrario, el poder ir a su propio tempo de trabajo les interesa poco o incluso es lo que menos les interesa. Quizá este desinterés de los alumnos por la individualización debería hacer pensar a los educadores, y se les debería motivar para cuando hubiesen terminado la asignación del día o del programa; pues el tiempo que les quedaba muy pocas lo aprovechaban bien (arreglaban el cajón, miraban libros o esperaban que las

demás terminasen), Lo curioso es que en el colegio durante el curso anterior habían hecho un ensayo de adaptación del Plan Dakton.

Como les gusta más estudiar es con la explicación del profesor y es lógico, no hay invento capaz de sustituir a un buen profesor. El programa podrá ser muy perfecto, la máquina puede parecerse a un tutor, pero es que el profesor a la vez que enseña, educa, moldea y sirve de ejemplo; también riña o castiga, pero si es justo y lo hace razonar el alumno lo comprende. Por ello no pretendemos ni lo pretende Skinner, eliminar al profesor; el programa y la máquina son una ayuda para el profesor. Los alumnos pueden aprender con el programa pero necesitan el maestro, el buen maestro, claro. Si la labor de algún profesor se reduce a lo que hace un programa, este profesor sí que merece ser sustituido por el programa.

Otro punto interesante es que los alumnos piden que este trabajo se realice en la hora normal de la asignatura y como una parte de ella. Esta preferencia de las alumnas es otra razón más para pedir que se crea una escuela piloto donde poder realizar las investigaciones. En esta escuela los ensayos ya formarían parte del plan del curso y éste se estructuraría teniendo en cuenta estos trabajos; así el investigador podría encargarse también de la asignatura o parte y tendría un contacto con los alumnos y éstos realizarían las pruebas dentro del plan general y no como una cosa nueva que les aplican para unos ciertos fines científicos.

Ordenando las asignaturas que preferirían estudiar por enseñanza programada, después de la Geografía (que era lógico por ser la materia ya probada) señalan los matemáticas. Es curioso ya que la enseñanza programada la ideó Skinner precisamente para enseñar matemáticas y es sobre esta materia que se han escrito y editado la mayoría de programas. Desconociendo esto las niñas verían la rigurosa ordenación lógica y el desmenuzamiento de las nociones y comprenderían que sería una ayuda para las Matemáticas.

N O T A S

- (1) Green, The Learning process and programmed Instruction, pag.139
- (2) Haby, Le Courrier de la Recherche Pedagogique, Janvier 1965.
pág.0.
- (3) Hilgard, Teorías del aprendizaje, pág.533.
- (4) Green, The Learning process, and programmed Instruction pg.180
- (5) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pág.62
- (6) Gilbert, Citado por Green, The Learning process and programmed instruction, pág.116
- (7) Rubbens, Enseñanza programada y estudio de su didáctica, pag.83-84.
- (8) Green, The Learning process... pág.191.
- (9) Green, The Learning process... pág.174
- (10) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record", pág.171
- (11) Rubbens, Enseñanza programada... ,Pág.42.
- (12) Citada por Green The Learning process... pág.217.
- (13) Skinner, Teaching Machines, "Cumulative Record", pág.171
- (14) Green, The Learning process... ,pág.172
- (15) Rubbens, Enseñanza Programada, pág.30.
- (16) Rubbens, Enseñanza Programada, pág.94
- (17) Rubbens, Enseñanza programada... pág.95
- (18) Snedecor, Métodos estadísticos, pág.291
- (19) Mentha, Los test estadísticos aplicados a la empresa, pag.42.
- (20) Esta Tabla fue descubierta por W.S.Gosset en 1908 y perfeccionada por R.A.Fisher, 1924 y conocida con el nombre de distribución t de "Student" que es el pseudónimo de Gosset
- (21) Skinner, "Why we need teaching machines." Harvard Educational Review. " Orono 1961, pág. 392.
- (22) Skinner, The Science of Learning and the Art of Teaching "Cumulative Record", pág.155-156.
- (23) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record" Pág. 171.

- (24) Green, --The Learning process... pág.150.
- (25) Skinner, Teaching Machines, "Cumulative Record", pág.171
- (26) Green,-- The Learning process ,...pág. 179.
- (27) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record", pá .173-174.
- (28) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record", pág.174-175.
- (29) de Pablo, Rosario. Ensayo de Información Convivencial. Tesis
de Licenciatura. Inédito.
- (30) Rodríguez, María Luisa. Enseñanza racionalizada de Geometría
Tesis de Licenciatura. Inédito.
- (31) Trabajo en colaboración dispuesto para publicarse.

CUARTA PARTE

Estudio comparativo y Conclusiones

CAPITULO XIV

Estudio Comparativo de Métodos en la
Enseñanza de la Geografía Económica

INTRODUCCION

En el capítulo anterior hemos evaluado y modificado el programa para adaptarlo a los alumnos, teniendo en cuenta sus errores y aciertos en la labor de estudio y en el examen final.

Ahora vamos a comparar el aprendizaje de la Geografía económica de España por medio de la enseñanza programada y de los sistemas tradicionales.

Esta visión comparativa es de gran valor para los trabajos científicos ya que, en palabras de Fernández Huerta "significa renuncia a los prejuicios, abstención de toma de postura definitiva...., detención y apertura al enfrentarnos con un problema o tema desde diferentes ámbitos o perspectivas. Estima, evalúa, y compara los enfoques diversos y las conclusiones derivadas.... El método comparativo es necesario porque nos proporciona los criterios para establecer la jerarquía relativa de los trabajos"(1)

Para ello vamos a realizar dos ensayos. En el primero se escogió una parte del programa, tres contenidos más o menos equivalentes y que se estudiaron según tres métodos diferentes: programado, explicación y lectura. El ensayo se realizó con tres cursos paralelos de 1º Bachillerato con un total de 110 alumnos.

El segundo comparó todo el programa con el sistema tradicional de explicación en cuatro escuelas diferentes y con un total de 148 alumnos.

Tuvimos en cuenta la advertencia de Schneider "está en peligro la objetividad de la investigación y con ella la fidelidad científica de los resultados cuando el autor la emprende con una determinada actitud valorizadora"(2). Y por ello el autor del programa no aplicó este método en ninguna escuela. En el primer ensayo hizo una explicación de tipo tradicional en cada uno de

los tres grupos de alumnos. Y en el segundo no intervino en ninguna escuela; cada maestro tuvo dos sesiones consecutivas con cada uno de los dos métodos. Estos maestros no habían confeccionado ningún programa, ni se escogieron teniendo en cuenta sus preferencias de método; eran alumnos de la Sección de Pedagogía, actualmente casi todos Licenciados, y la mayoría Maestros de Enseñanza Primaria.

El esquema comparativo, como nos recuerda Tusquet s, "es aplicable, cuantitativa o cualitativamente, en casi todas las asignaturas" (3) y aunque él se refiere en este artículo a las lecciones, ello es igualmente aplicable a la investigación. Nuestro estudio es de tipo cuantitativo ya que "gracias al método comparativo se pueden establecer ciertas fórmulas que simplifiquen la labor, que nos ayuden a clasificar y orientarnos "(4). Sin embargo, no olvidamos el aspecto cualitativo y para ello pasamos a los alumnos del segundo ensayo un cuestionario para conocer sus opiniones, intereses y aptitudēs ante los dos métodos de enseñanza.

En el próximo capítulo anotamos las conclusiones experimentales y la prospección didáctica.

P l a n d e T r a b a j o

Los ensayos experimentales para el estudio comparativo de métodos, comprenden las siguientes fases, que se numeran correlativamente a continuación de las tres fases del estudio analítico del programa:

- 4.1 Ensayo experimental de comparación de métodos: programado, lectura y explicación.
 2. Conjuntos programados.
 3. Libro de lectura
 4. Resumen de las explicaciones
 5. Test instructivo de aplicación inmediata.
 6. Comparación de métodos.
 7. Conclusiones experimentales

5. 1 Segundo ensayo de comparación de métodos: programado explicación.
 2. Test instructivo
 3. Estudio comparativo
 4. Comparación de los Maestros
 5. Comparación de los Contenidos
 6. Comparación de las Escuelas
 7. Comparación de los métodos
 8. Estudio comparativo de métodos con alumnos de 1º Bachillerato.
 9. Los alumnos ante dos sistemas de enseñanza.

4.1 Ensayo experimental de comparación de métodos.

Ya dijimos que Green señala a la evaluación de un programa "dos objetivos: Uno es determinar si el programa enseña. El otro es determinar hasta qué punto realiza esta función" (5).

Con los tres ensayos anteriores hemos investigado el primer objetivo y podemos responder que efectivamente el programa enseña. El cuarto ensayo investiga el segundo objetivo.

Para ello diseñamos una comparación entre tres métodos: programado, lectura y explicación.

A fin de encontrar más fácilmente un colegio con el suficiente número de alumnos donde nos permitiesen realizar el ensayo, escogimos sólo una parte del programa.

Este trabajo se preparó con un equipo de tres programadores licenciados en Pedagogía y Profesores Ayudantes de la Facultad(6).

La parte del programa ensayado la forman nueve conjuntos, tres sobre ganadería, tres sobre minería y tres sobre industria.

Las alumnas fueron de 1º de Bachillerato grupos A, B. y C de un Instituto Nacional de Enseñanza Media de Barcelona. El número de alumnos fueron 110 distribuidos de la siguiente forma: aquellos cuyos apellidos empiezan de A a F, en 1º A; de G a N, en 1º B y de O a Z en 1º C.

Cada una de las profesoras usó siempre el mismo método: Srta. Alcobé lectura, Sra. López-Baez programada, y Srta. Borrell explicación. En una clase explicó la ganadería, en la otra la minería y en la otra la industria.

Cada clase tuvo a las tres profesoras que la explicaron según su método y aprendió los tres contenidos. Así

		Clases		
		1º A	1º B	1º C
Contenido	{ ganadería	libro	explicación	programada
	{ minería	explicación	programada	libro
	{ industria	programada	libro	explicación

Este ensayo se hizo durante tres tardes. El mismo día en las tres clases. El tiempo fue el mismo: una hora cada tarde.

Se procuró en todo que fuese igual para los tres grupos pues "Un Buen diseño experimental pide que la cantidad de tiempo empleado, la dificultad del material, o cualquier cualidad independiente del proceso instructivo, sea igual entre las dos (tres) técnicas"(7).

Así pudimos comparar las clases, los contenidos y los métodos. Pues al final se les pasó a todas las alumnas el mismo test instructivo.

4.2 - Conjuntos programados

Los conjuntos programados que se ensayaron fueron los relativos a ganadería: conjuntos 5-6-7; minería: conjuntos 8-9-10-, e industria: 11-12-13.

En principio se había pensado en escoger los primeros conjuntos del programa, pero se hallaron más dificultades. El conjunto 1 es introductorio y no ocupa una hora. La agricultura: conjuntos 2-3-4- hubiera requerido una hora y media como mínimo y si hubiésemos aplicado según las sesiones anteriores: 1-2,3-4,5-6-7- rompíamos la unidad de los contenidos y la agricultura se habría explicado con dos métodos distintos.

4.3 - Libro de lectura

Como no encontramos ningún libro de texto que explicara estos contenidos según nuestro enfoque, elaboramos nuestro propio libro de lectura.

El trabajo consistió en redactar las fichas en forma de libro de texto, sin huecos para rellenar y con los títulos correspondientes. También se procuró conservar los mismos dibujos.

Los tres libros figuran en el Apéndice XXV.

El trabajo de las alumnas consistió en leer el libro y estudiarlo durante la hora.

4.4 - Resumen de las explicaciones

El tercer método fue el de explicación por parte del profesor. Al mismo tiempo escribía un cuadro resumen en el encerado que las niñas copiaban en una hoja. A fin de que no pudiesen luego estudiarlo al terminar la hora, se les recogieron las hojas.

El contenido de las explicaciones era el mismo de las fichas y libro de texto.

Los cuadros resumen de las niñas figuran en el Apéndice XXVI.

4.5- Test instructivo

Terminado el ensayo se aplicó a todas las niñas el mismo test instructivo.

Consta de 30 preguntas, 10 para cada contenido, 22 de estas preguntas eran las mismas del test de todo el programa y se añadieron 8 a fin de que hubiera igual número para cada uno de los contenidos.

Una vez corregido y realizado el cuadro analítico (Apéndice XXVII) se le aplicó el método de Hoyt para estudiar su fidelidad

y se hizo una predicción a 100 preguntas (Apéndice XXVIII).

$$r_{tt} = 0,7388$$

Esta fidelidad es algo baja indicando que se debería reformar o aplicar a otro grupo. Ahora bien con las mismas niñas no se puede realizar otro exámen y por lo tanto para los ulteriores estudios debemos, conformarnos con este resultado, pero teniendo en cuenta en todas las interpretaciones.

Para poder realizar otro estudio debemos recordar que "la cuidadosa validación y estandarización de un test requiere considerable empleo de tiempo y esfuerzo. Ello requeriría la cooperación de todos los posibles que lo van a usar de una muestra amplia y representativa de la población. Tal programa de validación de test no es realista para el maestro promedio que emprende la programación de parte de su material (8).

Mientras no podamos contar con alguna escuela piloto para realizar los experimentos deberemos conformarnos con la que Green llama una solución práctica y que es: "usar la misma clase de test que ha sido usado para otros métodos de enseñanza" (9).

4.6 - Comparación de métodos.

7 Una vez aplicados los tres métodos y el test instructivo hay que comparar los resultados para averiguar el influjo de los métodos, de las clases y de los contenidos.

En nuestro caso el diseño factorial era de 3 x 3 x 3 (tres métodos, tres clases y 3 contenidos) que nos produce un total de 27 combinaciones de las variables.

Los grados de libertad a tener en cuenta cuando se logre la tabla de análisis de varianza se pueden resumir así:

Contenido.....	2
Método	2
Clases	2
Interección contenido x método x clases.....	8

Definimos los grados de libertad como el número de comparaciones o diferencias independientes suministrados por los datos... En la práctica generalmente es el número de datos menos una (10).

La puntuación total de cada alumna la desglosamos en las tres puntuaciones parciales que correspondía a cada contenido. La suma de las puntuaciones de todas las alumnas que habían estudiado el mismo contenido con idéntico método forman la tabla siguiente:

TABLA I

		<u>Explica- ción</u>	<u>Lectura</u>	<u>Progra- mación</u>	<u>Total</u>
Contenido	(Ganadería	-	252	-	252
	(Minería	280	-	-	280 1º A
	(Industria	-	-	239	239
Contenido	(Ganadería	289	-	-	289
	(Minería	-	-	275	275 1º B
	(Industria	-	278	-	278
Contenido	(Ganadería	-	-	298	298
	(Minería	-	296	-	296 1º C
	(Industria	290	-	-	290
Total		859	826	782	2467

En la Tabla II se hallan los totales cuando eliminados el influjo de los métodos.

TABLA II

		Contenido			
		G	M	I	T
Clases	(A	252	280	239	771
	(B	289	275	278	842
	(C	268	296	290	854
T		809	851	807	2467

En la Tabla III se hallan los totales cuando se ha eliminado el influjo de las clases.

TABLA III

		Métodos			
		E	L	P	T
Contenido	(G	289	252	268	809
	(M	289	296	275	851
	(I	290	278	239	807
	T	859	826	782	2467

Y en la Tabla IV cuando hemos eliminado el influjo del contenido.

TABLA IV

		Métodos			
		E	L	P	T
Contenido	(A	280	252	239	771
	(B	289	278	275	842
	(C	290	296	268	854
	T	859	826	782	2467

Por medio de estos cuatro tableros y tal como se ve en el Apéndice XXIX pueden obtenerse las sumas de cuadrados total, contenido, clases, métodos, dentro del grupo y la interacción de tercer grado (contenido x métodos x clases). Las interacciones de segundo orden no se pueden determinar porque en este diseño se confunden con la de tercer orden.

Con todos los datos se obtiene el análisis complejo de diseño factorial que figura a continuación:

Análisis de factores

Origen	S. C.	G. L.	S ²	F	Hipótesis
Contenido	11,25	2	5,62	2,92	aceptada
Métodos	27,13	2	13,56	7,02	Rechazada
Clases	36,59	2	18,29	9,47	Rechazada
Int. con x met x cla	18,40	8	2,05	9,06	Aceptada
Dentro grupos	618,95	315	1,92		
TOTAL	710,32	329			

Viendo que se ha de rechazar la hipótesis de la homogeneidad de los métodos, ya que el valor de la razón de varianza $f = 7,02$ es superior al señalado en la tabla de Snedecor 3,03 con la probabilidad del 1 % comparemos los resultados de los tres métodos.

Las operaciones figuran en el Apéndice XXX, cuyo resultado es:

$$F \text{ dif} = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_L}{S \text{ dif}_{EL}} = 1,87$$

$$T \text{ dif} = \frac{\bar{X}_L - \bar{X}_p}{S \text{ dif}_{LP}} = 2,66$$

$$T \text{ dif} = \frac{\bar{X}_L - \bar{X}_p}{S \text{ dif}_{LP}} = 4,37$$

Viendo que también la hipótesis de la homogeneidad de las clases debía rechazarse, ya que el valor de la razón de varianza $F = 9,47$ es muy superior al señalado en la tabla de Snedecor 3,03

con la probabilidad del 1 %, comparemos los resultados de las tres clases:

Las operaciones figuran en el Apéndice XXXI, cuyo resultado es

$$T \text{ dif} = \frac{\bar{X}_B - \bar{X}_A}{S \text{ dif}_{AB}} = 2,66$$

$$T \text{ dif} = \frac{\bar{X}_C - \bar{X}_B}{S \text{ dif}_{CB}} = 1,38$$

$$T \text{ dif} = \frac{\bar{X}_C - \bar{X}_A}{S \text{ dif}_{CA}} = 4,58$$

Después del estudio nos viene la tarea más difícil y arriesgada: la interpretación. "La medida no tiene ninguna significación por sí misma, hace falta interpretar los resultados" (11).

Para ello debemos recordar lo que dice Mišlarec "Un programa sabemos que es una parte del conjunto de la enseñanza. Toda la enseñanza no es programada. Cuando se mide los resultados con dos grupos: uno programado y el otro no programado, y si ellos son idénticos (medidos con el mismo test), ello no quiere decir que la enseñanza aquí haya sido mejor que allá. En tanto dada la imperfección de nuestros medios de medida, hay que ser muy prudentes en las conclusiones a emitir" (12)

También debemos tener presente que "El aprender requiere tiempo. La evaluación experimental de la instrucción programada nos introduce en todos los problemas de un diseño experimental relativos a la ordenación temporal de los fenómenos. Por desgracia para los estadísticos, los componentes de la conducta de un organismo no están organizados independientemente como las parcelas de cebollas y espárragos están sembrados en diferentes partes de un campo. Lo que se ha hecho antes ayuda a determinar lo que vendrá después. Uno puede usar la experiencia anterior de un organismo y cimentar sobre el aprendizaje que ya ha tenido lugar" (13).

Por ello debemos tener en cuenta que las alumnas ya están acostumbradas a dos de los tres métodos empleados mientras que el otro era totalmente nuevo. Los tres, grupos experimentales anteriores, el primer día de las fichas programadas encontraron varias dificultades, de tiempo, interpretación, etc. que desaparecieron a la segunda o tercera sesión. El primer y segundo conjunto se reformaron varias veces para que fueran más fáciles. Las niñas del ensayo comparativo sólo estudiaron por el método programado una sesión y los conjuntos no eran ni el primero ni el segundo.

A la semana siguiente se volvió a hacer otro ensayo comparativo con las mismas niñas, pero esta vez de Gramática y entonces los resultados fueron muy diferentes y en general beneficiosos para la enseñanza programada. A ello influyeron una serie de factores en especial la materia, el programa en sí, pero sin duda también el ser la segunda vez en que empleaban este método.

La tarea de la evaluación es muy difícil y aunque parecen exageradas las palabras de Green, las anotamos porque no carecen de razón: "Es una tarea de tal complejidad que su dirección propia debería depender sólo de alguien equipado profesionalmente. No sólo incluyen cuestiones de diseño estadístico, sino que se exige una familiaridad con las técnicas y metodologías del condicionamiento... Ello no pretende decir que los psicólogos experimentales que han condicionado ratas sean las únicas personas competentes para evaluar programas, sino que la competencia profesional se basa sobre el reconocimiento de la complejidad de la tarea y se requiere una familiaridad con las técnicas analíticas apropiadas. Debemos remarcar que el conocimiento de la metodología estadística no es suficiente. La estadística no dirá ~~un~~ programador qué debe hacer después (14)!"

4.7 - Conclusiones experimentales

Fijándonos en los resultados, podemos afirmar:

- a) La diferencia entre los tres contenidos no es significativa. O sea científicamente no existe, pero en la práctica no son idénticos como se ve en las tablas II y III. Además el cociente es 2,92. Con 11 centésimas más ya rompería la homogeneidad.
- b) La diferencia entre los métodos es significativa. El método de la explicación es superior al programado y el del libro también. En cuanto al libro y explicación en rigor no hay superioridad, pero observando los resultados se ve que es mejor la explicación. Debería hacerse un análisis de factores para conocer las causas que han influido en esta desventaja de la programada.
- c) La diferencia entre las clases es significativa. La clase 1^a C es muy superior al 1^a A y al 1^a B también es superior al 1^a A.
- d) La interacción de los tres factores no manifiesta una diferencia significativa.
- e) La diferencia entre las clases ha sido también comprobada en el estudio comparativo sobre Gramática.
- f) En cuanto a los métodos en el estudio comparativo sobre Gramática se señala una ligera superioridad del programado y muy elevada con el grupo mejor de alumnos: 1^a C.
- g) Se señala la necesidad de hacer otro estudio comparativo de métodos.

5.1.- Segundo ensayo de comparación de métodos

Una de las conclusiones de la aplicación anterior era la necesidad de hacer nuevos ensayos.

Habiendo resultado también que no había diferencia significativa entre el método de explicación y libro, creímos oportuno suprimirlo. Y por el contrario aplicar todo el programa.

Se seleccionaron cuatro escuelas diferentes. De modo que los alumnos del ensayo fueron: 33 chicos de 1º Bachillerato de un colegio reconocido (Escuela 1); 40 alumnas de 1º Bachillerato de un colegio reconocido (Escuela 2); 42 alumnos entre niñas y niños, libres de 1º Bachillerato (Escuela 3); y 33 alumnos de la última clase de un Grupo Escolar de Primaria (Escuela 4).

Los maestros fueron alumnos de la Sección de Pedagogía que estaban realizando prácticas de Didáctica, actualmente casi todos son Licenciados. Creímos más oportuno que no fuesen del equipo de programadores ya que debían aplicar los dos métodos y ello hubiera podido influir positivamente en uno de los sistemas. Algunos eran profesores de la misma escuela. Afín de causar menos molestias en los colegios sólo fueron dos a cada uno de ellos, durante cuatro sesiones seguidas, dos de programada (Maestros nº1,4,5 y 8) y luego dos de explicación de tipo tradicional o bien en orden inverso (Maestros nº.2,3,6 y 7). Este tipo de diseño tiene el inconveniente de no poder apreciar bien el factor maestro separado de la Escuela, pero como no era ésta la finalidad, no nos importó sacrificarlo en aras a una menor intervención del factor novedad en los alumnos, y menos desorden para la escuela.

El programa se dividió en cuatro partes o contenidos que abarcaron dos sesiones cada uno:

Contenido 1: Geografía y Agricultura.

Contenido 2: Ganadería y Minería

Contenido 3: Industria y Comercio.

Contenido 4: Comunicaciones y Economía Actual.

En las Escuelas 1 y 3 se aplicaron contenido 1 programado, C₂ y C₃ explicación y C₄ programada. En las Escuelas 2 y 4, C₁ explicación, C₂ y C₂ programado y C₄ explicación.

En el cuadro adjunto se ven características generales en los cuadros marcados.

		M a e s t r o s								C o n t e n i d o s
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	
M e t o d o s	P									C ₁
	E									C ₂
	P									C ₂
	E									C ₃
	P									C ₃
	E									C ₄
	P									C ₄
	E									C ₄
		E ₁		E ₂		E ₃		E ₄		

E s c u e l a s

En este ensayo se quería estudiar también si era igualmente aplicable el programa en niños como en niñas y en alumnos de Enseñanza Primaria o Media.

5.2 - Test instructivo

Para comprobar el rendimiento obtenido se aplicó a todos los alumnos un test instructivo. Era el mismo que se había usado en la 3ª fase con ciertas modificaciones.

Se redujo el número de preguntas a 48 para que hubiera 12 que correspondiesen a cada uno de los cuatro contenidos: Figura en el Apéndice XXXII.

En el Apéndice XXXIII figuran las puntuaciones de cada alumno y en el Apéndice XXXIV las correspondientes a cada pregunta.

Para comprobar su fiabilidad se aplicó en cada uno de los grupos el método de Hoyt, en todos fue discriminativo en cuanto a

alumnos y preguntas y su fiabilidad para cien preguntas es:

$$r_{tt1} = 0,82 \quad r_{tt2} = 0,85 \quad r_{tt3} = 0,85 \quad r_{tt4} = 0,90$$

que demuestra que cumple con este requisito ya que la producción se sitúa entre el 67% y el 81%.

5.3 - Estudio comparativo

Una vez demostrado que el test es válido se puede hacer el estudio analítico de las diferentes partes.

Las puntuaciones de cada alumno tal como se expresa en el Apéndice XXXVI, se divide en los cuatro contenidos y se halla el cuadrado de cada uno de los totales.

Nuestro diseño factorial era de ~~2x4x4x8~~ dos métodos, cuatro contenidos, cuatro escuelas y ocho maestros

Los grados de libertad que debemos tener en cuenta por tanto son:

- Métodos..... 1
- Escuelas..... 3
- Contenidos..... 3
- Maestros..... 7

En la presente tabla se anotan las diferentes puntuaciones parciales correspondientes a los métodos, escuelas, contenidos y maestros.

		Métodos				Maestros					
E		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈		
E P P P P P P P E	2822	670	605	795	720	823	758	578	558		
	730	333				397				1444	C ₁
	719			391				323			
	659			404				255		1422	C ₂
	763	337				426					
	564				340				224	1197	C ₃
	633		273				360				
	730		332				398			1444	C ₄
713				380				334			
2683		1275		1515		1581		1136		5507	
P		E ₁	E ₂		E ₃		E ₄		TOTAL		

ESCUELAS

Por medio de esta tabla y los resultados anteriores se pueden encontrar las sumas de cuadrados total, métodos, escuelas,

contenido, maestros, etc., tal como figura en el apéndiceXXXVII.

Solo hemos hallado los factores simples, sin tener en cuenta las interacciones mútuas. El residual, es por ello, mucho más elevado ya que además de los factores del azar contiene todos los que no hemos aislado.

Con los datos el complejo diseño factorial que figura a continuación.

Análisis de factores

Origen varianza	G. L.	S. C.	S. ²	F	Hipótesis
Métodos	1	33,58	33,58	12,91	Rechazada
Escuelas	3	93,06	31,02	11,93	Rechazada
Contenido	3	293,26	97,75	37,59	Rechazada
Maestros	7	182,57	26,08	10,03	Rechazada
Residual	577	1500,41	2,60		
Total	591	2102,88	3,55		

5.4.- Comparación de los Maestros

Ha sido rechazada la hipótesis de la homogeneidad de los maestros. Esto se comprende fácilmente con sólo examinar las puntuaciones medias, ya que oscilan de 16'9 a 20'3.

Las puntuaciones son las siguientes :

M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8
20'3	18'3	19'8	18'0	19'5	18'0	17'5	16'9

Observándolas se ve claramente que los maestros pares, que realizaron la segunda parte del trabajo tienen puntuaciones mucho más bajas. No vemos, sin embargo a aplicar la prueba "t" ya que les correspondieron contenidos distintos y el C_3 , el de más baja puntuación, siempre les tocó a los maestros pares.

tampoco podemos comparar los maestros 1 y 3 o 2 y 4, etc. ya que actuaron en distintas escuelas.

Por ello podemos resumir diciendo:

- a) Los maestros no son homogéneos.
- b) Hay notables diferencias.
- c) No vamos a hacer una comparación rigurosa ya que no podemos comparar con el otro Maestro de la misma Escuela porque el Contenido es distinto, ni con otro Maestro del mismo Contenido porque la escuela es distinta.

5. 5.- Comparación de los Contenidos

Los Contenidos han actuado en cada una de las Escuelas con los dos Métodos y con Maestros diferentes. Aquí ya podemos aplicar la prueba "t" de significación.

Comparando el C₂ y C₃, tal como figura en el apéndice XXXVIII, vemos que $t = \frac{\bar{X}_{C_2} - \bar{X}_{C_3}}{dif} = 10.85$

La diferencia por lo tanto es significativa porque sobrepasa al valor señalado en la Tabla "t".

Si es significativa entre estos dos, con mayor razón lo será entre C₁ y C₃ o C₄ y C₃, ya que C₁ y C₄ son superiores a C₃. Comparando C₁ y C₂, que figura en el mismo apéndice, vemos que:

$$t = \frac{\bar{X}_{C_1} - \bar{X}_{C_2}}{dif} = 1.07$$

Esta diferencia no es significativa, luego tampoco lo es la C₂ y C₄ o la C₁ y C₄.

Los contenidos, pues:

- a) No hay homogeneidad entre los cuatro.
- b) El contenido C₃ es significativamente inferior a los demás.
- c) No hay diferencia significativa entre los tres restantes Contenidos.

5.6 - Comparación de las Escuelas.

En cada Escuela se han estudiado todos los Contenidos y con los dos Métodos y han actuado dos Maestros diferentes. Podemos pues, aplicar la prueba "t".

En el apéndice XXXIX, figuran los cálculos. El resultado de la comparación es el siguiente.

$$E_1 \text{ y } E_2 = \frac{9'65 - 9'46}{0'18} = 1'05 \text{ no sig.}$$

$$E_1 \text{ y } E_3 = \frac{9'65 - 9'41}{0'10} = 2'4 \text{ no sig.}$$

$$E_1 \text{ y } E_4 = \frac{9'65 - 8'60}{0'24} = 4'37 \text{ significativa.}$$

$$E_2 \text{ y } E_3 = \frac{9'46 - 9'41}{0'16} = 0'31 \text{ no sig.}$$

$$E_2 \text{ y } E_4 = \frac{9'46 - 8'60}{0'22} = 3'90 \text{ significativa}$$

$$E_3 \text{ y } E_4 = \frac{9'41 - 8'60}{0'23} = \text{significativa}$$

Resumiendo pues:

- a) no hay homogeneidad entre las Escuelas
- b) la Escuela 4 es significativamente inferior a las tres restantes
- c) Entre las tres restantes Escuelas no hay diferencia significativa.

5.7.- Comparación de los Métodos

Se ha rechazado la homogeneidad de los métodos, por lo tanto, el de explicación es superior al de programada, considerando las cuatro Escuelas en conjunto.

5.8.- Estudio comparativo de Métodos con alumnos de
1º. de Bachillerato.

Analizando las puntuaciones obtenidas por ambos métodos

vemos:

Escuela 1	(Programada:	665; \bar{x} = 20'1
	(Explicación:	610; \bar{x} = 18'3
Escuela 2	(Programada:	744; \bar{x} = 18'6
	(Explicación:	775; \bar{x} = 19'3
Escuela 3	(Programada:	795; \bar{x} = 18'9
	(Explicación:	786; \bar{x} = 18'7
Escuela 4	(Programada:	479; \bar{x} = 14'0
	(Explicación:	657; \bar{x} = 19'9

La Escuela 4 es la que tiene las puntuaciones más bajas en total, pero no en cuanto a explicación. La programada es muy inferior.

Los alumnos de la Escuela 4 son los únicos que no estudian Bachillerato. La segunda aplicación del programa se había hecho con alumnas de Enseñanza Primaria también. Ya se observó que muchas fichas bien resueltas por las alumnas de Bachillerato de la primera aplicación no lo eran por estos niños. Para modificar las dichas se tuvo en cuenta la media de ambas aplicaciones y como el tercer ensayo también fue con alumnos de Bachillerato, no hubo que modificar las fichas.

Por lo tanto podemos afirmar que el programa está adaptado para alumnos de 1º de Bachillerato y no para clases heterogéneas de Enseñanza Primaria. Menos todavía, si estos alumnos les falta riqueza de vocabulario por el ambiente socio-cultural en el que viven.

Prescindiendo, pues, de la Escuela 4 vamos a hacer un estudio comparativo de ambos métodos.

En el Apéndice XL las diferencias entre ambos Métodos y Xx

y la prueba t de significación.

$$"t" = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_e}{\text{dif}} = \frac{19'16 - 18'84}{0'18} = 1'77$$

Es mejor el método de programada, pero su diferencia con la explicación no es significativa.

Sin embargo en este estudio hay una irregularidad ya que el Conjunto 3 que es el más difícil, lo han estudiado por programada 40 alumnos y por explicación 75.

Para subsanarlo vamos a hacer otro estudio comparando sólo la Escuela 2 y la Escuela 3, que son las más equivalentes

En la prueba de significación debemos invertir los términos de la resta ya que el método de explicación tiene 18 puntos más que el de programada. Puede verse su estudio en el Apéndice XLI

El resultado es:

$$"t" = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_p}{\text{dif}} = \frac{18'96 - 18'76}{0'33} = 0'66$$

En que la diferencia no es significativa.

Podríamos aún estudiar en cada Escuela que tipo de enseñanza fue más provechosa prescindiendo de los Contenidos. En el Apéndice XLII, figuran las operaciones cuyo resultado es:

$$\text{ESCUELA 3} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_e}{\text{dif}} = \frac{18'92 - 18'71}{0,44} = 0'47 \text{ no sig.}$$

$$\text{ESCUELA 2} = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_p}{\text{dif}} = \frac{19'27 - 18'60}{0'51} = 1'31 \text{ no sig.}$$

$$\text{ESCUELA 1} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_e}{\text{dif}} = \frac{20'15 - 18'48}{0'48} = 3'48 \text{ sig.}$$

En este nuevo estudio tampoco son significativas las diferencias de Métodos en dos escuelas.

En la Escuela 1 es significativamente mejor la enseñanza programada. En la encuesta a sus alumnos, también señalan que con la Enseñanza programada se aprende más.

5.9.- Cuestionario de intereses y actitudes.

Después del ensayo creímos interesante preguntar a los alumnos su opinión sobre los dos tipos de enseñanza.

Para ello elaboramos un cuestionario de intereses y actitudes, en el que incluimos algunas preguntas del anterior referentes a la enseñanza programada y otras nuevas para la explicación del profesor.

Consta de 7 preguntas, todas de ordenación. Al igual que el anterior, el 1 equivalía a 4 puntos, el 2 a 3 puntos, el 3 a los 2 puntos, el 4 a un 1 y los demás a 0, puntos. El cuestionario figura en el Apéndice XLIII.

A continuación figuran las respuestas de los alumnos, previamente ordenadas de más a menos, según los totales (el orden de los parciales es el de las escuelas):

- 1- Ordena cómo te ha gustado estudiar la Geografía.
- con la explicación del profesor $120+140+104+93=457$
 - por medio del sistema de fichas $109+133+99+81=422$
 - no ves diferencia entre los dos sistemas $49+108+36=193$
 - no lo sabes $62+19+16=99$
- 2 - Ordena cómo te has cansado o aburrido más al estudiar la Geografía.
- por el sistema de fichas $67+100+116+63=346$
 - con la explicación del profesor $67+92+107+60=326$
 - no ves la diferencia $109+130+55=294$
 - no la sabes $106+78+37=221$
- 3 - Ordena cómo crees que aprendes más al estudiar la Geografía.
- con la explicación del profesor $106+124+108+78=416$
 - con el sistema de fichas $116+136+87+69=408$
 - No ves diferencia entre los dos sistemas $47+107+4+29=187$
 - no lo sabe-s $61+26+4+13=104$

- 4 - Según lo que te haya gustado más de este sistema de fichas, ordena estas respuestas.
- saber después de cada contestación si estaba bien o mal $77+135+ 83+ 66=361$
 - dar tu sólo la respuesta $99+116+ 77+ 61=353$
 - el que fuese un sistema nuevo $76+ 95+ 28+ 30=229$
 - poder ir más deprisa o más despacio sin tener que esperar a sus compañeros $68+ 48+ 46+ 45=207$
- 5 - Según lo que te haya gustado más del sistema de explicación, ordena estas respuestas
- que la explicación se de para toda la clase a la vez $119+106+ 74+71=370$
 - poder hablar con el profesor $87+113+ 70+71=341$
 - copiar un cuadro resumen $71+ 83+ 40+43+237$
 - que viniera un profesor nuevo $55+ 30+ 53+31+219$
- 6 - ¿Qué asignaturas preferirías estudiar por el sistema de fichas? Ordénalas.
- Geografía $71+ 106+ 59+57=293$
 - Historia $63+ 109+ 25+80=217$
 - Religión $52+ 65+ 25+38=180$
 - Ciencias $35+ 55+ 24+32=146$
 - Matemáticas $42+ 46+ 19+19=126$
 - Gramática $37+ 55+ 12+21=125$
 - Todas $28+ 19+ 30+20=97$
 - ninguna $12+ 9+ 3+ 9=33$
- 7 - ¿Qué asignaturas preferirías estudiar por el sistema de explicación? Ordénalas.
- Geografía $60+ 79+ 53+ 52=244$
 - Matemáticas $76+ 78+ 9+ 35=198$
 - Historia $45+ 45+ 33+ 47=170$
 - Gramática $57+ 53+ 6+ 36=152$
 - Ciencias $36+ 48+ 21+ 41=146$
 - Religión $35+ 43+ 25+ 34=137$

-todas

25+38+27+20=111

-ninguna

3+ 7+ 6+10= 20

Después de un análisis tan detenido vamos sólo a comentar algunos resultados:

El factor agrado se inclina por el profesor. Y es natural, pues no hay invento/capaz de sustituir a un buen maestro. Este mismo resultado nos dió la anterior encuesta y entonces ya comentábamos que el programa ha de ser una ayuda para el docente a fin de que él disponga de más tiempo para dedicarse a su verdadera labor formativa y de contacto humano.

En la segunda y tercera preguntas la diferencia de 6 y 8 puntos no es importante. Respecto al aprendizaje que creen y el real, las dos escuelas en que la diferencia es significativa sus alumnos lo han conocido, la 1 en favor de la programada y la 4 de la explicación. Por el contrario en los otros dos hay confusión.

La cualidad más apreciada de la programación es el conocimiento de los resultados. Tenía pues razón Skinner, Pressey y demás psicólogos al considerarlo como un refuerzo y motivación para el aprendizaje. Sólo en una escuela está en segundo lugar, prefiriendo el dar sólo la respuesta, como principio de participación activa en el aprendizaje; esta cualidad, en el conjunto, queda en segundo lugar.

El ritmo individualizado de aprendizaje queda en cuarto y último lugar. Y concordando con ello, la primera cualidad de la explicación es que sea para toda la clase a la vez. Este resultado en el anterior cuestionario debería servir para que los psicólogos y pedagogos estudiemos más a fondo los problemas de la enseñanza individualizada y colectiva.

En cuanto a las asignaturas hay una tan gran diversidad de preferencias que hace difícil sacar conclusiones significativas.

N O T A S

- (1) Fernández Huerta, El método comparativo en la evaluación de las investigaciones pedagógicas "Perspectivas Pedagógicas" N^o.11,-12,pág.293
- (2) Schneider, La investigación en Pedagogía comparada "Perspectivas pedagógicas" N^o.11-12,pág.284
- (3) Rusquets, Estudio comparativo de los esquemas de Lección "Perspectivas Pedagógicas" N^o.19,pág.388
- (4) Fernández Huerta, El Método comparativo en la evaluación de las investigaciones pedagógicas "Perspectivas Pedagógicas n^o.11-12,pág.296.
- (5) Green, The Learning process..... pág^a191
- (6) Srta. Alcobé, cuyo programa es de Pedagogía para alumnos de 2^o curso de Magisterio; Sra. López-Baez, Gramática de 1^o de Bachillerato y la describe, Geografía de 1^o de Bachillerato.
- (7) Green, The Learning process.... pág.184
- (8) Green, The Learning process..... pág.190
- (9) Green, The Learning process..... pág.190
- (10) Men-tha, Los test estadísticos aplicados a la empresa pág. 48-49.
- (11) Mialaret, Le Problème du contrôle experimental "Le Courier de la Recherche Pedagogique",pág.75.
- (12) Mialaret, Le probleme du controle experimental "Le Courier de la Recherche Pedagogique" Pág.73
- (13) Green, The Learning process..... pág.177-178.
- (14) Green, The Learning process..... pág. 191-192

CAPITULO XV

Conclusiones

C o n c l u s i o n e s e x p e r i m e n t a l e s

Podemos resumir las principales conclusiones experimentales que se desprenden de estos estudios:

a) Con el último diseño no se diferenciaban claramente la eficacia de los diferentes maestros, ya que cada uno sólo actuó en una escuela. No son homogéneos, pero no sabemos cuanto ha influido el factor escuela (ni era nuestro propósito estudiar la superioridad de un maestro sobre otros).

b) En cuanto al contenido, hay uno: Industria y Comercio, que es mucho más difícil que los tres restantes.

c) La diferencia entre los otros tres contenidos no es significativa.

d) En las escuelas, encontramos una que es significativamente inferior a cada una de las restantes. Es la única de las cuatro cuyos alumnos estudian Enseñanza Primaria.

e) Entre las escuelas de 1º de Bachillerato los tres restantes no hay diferencia significativa.

f) Los alumnos de Enseñanza Primaria, por medio de la explicación, consiguieron unas puntuaciones semejantes a los otros grupos. En cuanto a programada, son muy inferiores.

g) Puesto que el programa no se ha adaptado a los alumnos de Enseñanza Primaria; se aconseja hacer una revisión si queremos que sirva también para ellos. Se tendrán en cuenta los porcentajes de aciertos obtenidos con estos últimos alumnos y los de la segunda aplicación; se les puede pasar un test de comprensión lectora. También se podría adecuar más a los actuales cuestionarios.

h) Si sólo se tiene en cuenta el grupo de bachilleres no hay diferencia significativa entre la explicación y la enseñanza

programada.

i) Si, prescindiendo de los contenidos, analizamos los dos métodos en cada escuela, vemos que en dos de ellas no hay diferencia significativa.

j) En la Escuela 1 es significativa la superioridad de la enseñanza programada sobre la explicación.

Prospección Didáctica

De los precedentes estudios, podemos señalar algunos factores importantes y que podríamos calificar con las siguientes denominaciones:

REQUISITOS DE ADECUACION:

Adaptabilidad docente: todo programa se acomoda a un determinado tipo de alumnos, pues requiere que estos posean unas nociones previas a los que el desarrolla, un conocimiento del vocabulario básico que se emplee, una buena comprensión lectora, etc. Si fallan algunas de estas condiciones, su eficacia es muy dudosa.

Los programas de tipo ramificado permiten informaciones adicionales para aquellos alumnos que las necesiten, mientras los restantes pueden adelantar en el nuevo aprendizaje. Ahora bien, si el profesor, conoce a sus alumnos y examina el programa lineal se dá cuenta de si no es adecuado a la preparación y capacidad de su clase; si existen varios con diferente profundidad, amplitud de peso, riqueza de vocabulario, etc., puede elegir el más conveniente, de igual modo que escoge un libro de texto o uno de atlas según aquellos requisitos que cree más convenientes. Por ello la misión del pedagogo es definir claramente las exigencias propias de su materia y de sus alumnos y determinar qué técnica, qué libro o qué programa se adapta más a ellos.

Madurez lectora. La enseñanza programada requiere una notable comprensión lectora. Pero a la vez es un magnífico ejercicio de lectura y entrenamiento para la comprensión de la misma.

Podría ser conveniente, antes del estudio del programa, pasar a los alumnos un test de comprensión lectora. Si el resultado fuese bajo, dedicar unas cuantas clases e interpretación y comprensión de textos, ya que así con este tipo de enseñanza se podría obtener un beneficio mucho mayor.

Algunos de los fallos cometidos por los alumnos que estudiaron el programa comparado con aquellos que lo hicieron por medio de la explicación, responden a indiscriminación de conceptos leídos (preguntas 14,17,45,etc.)

NIVEL OPTIMO:

Como conjunto, los alumnos de 1º de Bachillerato están capacitados para aprender la Geografía económica de España por medio de este programa, tan bien o mejor que por medio de la explicación del maestro y copia de un resumen.

ESTRATEGIA, MODALIDADES Y PROYECTOS:

Autoaprendizaje discente y supervisión docente: Es muy importante el que una escuela pueda disponer de material de autoaprendizaje adecuado a sus alumnos.

Si el profesor ha de ausentarse unos días de la escuela, si quiere dedicar unas horas para la enseñanza correctiva de determinados alumnos, si es el alumno quien ha faltado, etc. el programa es casi indispensable.

Este trabajo se puede encomendar al libro de texto, pero no se dispone de un control del aprendizaje. Mientras los alumnos en el estudio permanecen mirando al libro que tienen abierto ya es difícil saber si leen o simplemente miran, pero aún lo es más conocer si su lectura es mecánica o comprensiva.

La necesidad de responder obliga a una lectura comprensiva, a un aprendizaje activo. Además, sus respuestas son un testimonio del ritmo de su trabajo, de las dificultades que ha encontrado, de las nociones ya asimiladas, etc.

El maestro, aun lejos de sus alumnos sabe lo que han estudiado y cómo. Puede preparar una enseñanza correctiva, una charla con ellos, una discusión, asignar a un grupo un determinado problema geográfico fácil y a otros más complejo porque sabe qué nociones dominan y cuales requieren un refuerzo ulterior.

Interpretaciones del binomio individuo-colectividad: El aprendizaje individual permite a aquellos alumnos más rápidos y

que dominan bien un tema, hacer ejercicios complementarios, realizar un proyecto, etc. en lugar de pasar clases repasando nociones ya sabidas y observando los fallos de sus compañeros.

Los que les cueste más pueden repasar el programa las veces que lo necesiten, hacer ejercicios correctivos, ya señalados en él o bien por el maestro que dispone de un magnífico medio de diagnóstico, etc. Así su aprendizaje es completo sin lagunas y con la ilusión y alegría del saber poseído.

Si la clase fuese bastante homogénea, podría emplearse la programación colectiva. Esta modalidad, ya bien ensayada en Francia en conexión con las técnicas audio-visuales, parecen preferirla los alumnos.

En las cuatro escuelas del último estudio, al tener que ordenar según preferencias varias cualidades de la explicación cupó el primer lugar "ser para toda la clase a la vez", seguida de "poder hablar con el profesor". Y por el contrario, al ordenar los de la enseñanza programada, "el poder ir más deprisa o más despacio sin tener que esperar a los compañeros", se colocó en el cuarto y último lugar, en conjunto.

Motivación intrínseca: Los alumnos de todos los ensayos han mostrado una gran ilusión por esta técnica. Y no es por la novedad de sistema, sino porque lleva en sí poderosos resortes motivacionales.

El conocimiento inmediato de los resultados es la cualidad preferida por los alumnos a quienes les pasamos la encuesta pidiendo su opinión sobre este nuevo sistema de aprendizaje que habían empleado.

Esperemos pues, que la enseñanza programada, que motiva intrínsecamente a los alumnos les ayude a que su aprendizaje, sea más eficaz. Y que la actividad y autocorrección le haga sentir una mayor responsabilidad en su tarea instructiva, a la vez que crea en la escuela, un ambiente de mayor confianza y honradéz en la educación.

Recursos audio-visuales: Ya sea de forma colectiva o en pe-

queños grupos, la ayuda del material audio-visual es indispensable.

Si se dispone del aula de Geografía, será mucho más fácil el que los alumnos puedan utilizar todas las ayudas inono-didácticas.

El programa analizado se ha mostrado francamente superior a las explicaciones en el factor de localización verbal (fijémonos principalmente en las preguntas nº.8,74,6,y 38,3; nº. 25,62,6 y 38,3; 37, 100 y 73'3, etc.)

Para la localización especial puede usarse el programa con sus correspondientes paneles. También podrían usarse como paneles, atlas o mapas que estuviesen colocados en las paredes del aula, o que el alumno buscaría en el archivador correspondiente. Podrían emplearse de forma individual o en pequeños grupos.

Quizá sería interesante programar siguiendo la técnica del " fading" estos mapas o gráficos que en forma de paneles acompañan a los conjuntos.

Diálogo formativo y orientador: Deben intercarse clases colectivas de explicación por parte del maestro. De diálogo sobre temas estudiados, de comentarios sobre problemas geográficos de actualidad o de noticias dadas en los medios de información.

En este diálogo se podrían aplicar conceptos, resolver ciertos problemas, se ayudaría a generalizar (ya que la enseñanza programada es muy analítica), se afianzarían conceptos, etc. Puesto que la palabra es mucho más cálida y propia para mover los sentimientos y actitudes, se podría enfocar en este sentido más educativo que instructivo. No olvidemos, sin embargo, que hay conceptos que se aprenden más fácilmente con la explicación (por ejemplo la pregunta nº 45, 81'3 y 65'7, que versa sobre el problema del hambre en el mundo y la cantidad de personas subalimentadas), porque se refieren a problemas humanos que la palabra hace más emotivos.

Esta explicación la proponemos para después del aprendizaje individual, ya que, por parte del alumno, el tratar sobre una materia conocida estimula al diálogo y favorece la retención de lo adquirido.

Y por parte del maestro, como conocedor de las fallas y dificultades, puede aclarar conceptos, sugerir cambios de opinión y ayudar a que el alumno desarrolle su pensamiento creador y adopte ante la vida y los acontecimientos concretos una aptitud noble, generosa y responsable.

Dimensiones profunda y técnica del maestro.

La labor instructiva puede realizarla la enseñanza programada, tal como se ha demostrado en los resultados finales. Fijémosnos, por ejemplo, en la pregunta nº. 31 en que la noción de cabotaje ha sido asimilada en un 86,6 por programada frente a un 49,3 con explicación.

Sin embargo, la labor de organización de todo el trabajo, de selección de medios, de formación, de orientación y comprensión de cada alumno la consideramos propia e indispensable del profesor. Su labor de contacto humano y ejemplo ningún medio mecánico la podrá sustituir.

Consideramos al maestro como agente indispensable en la educación y enseñanza, reservándole las labores más humanas y más formativas, dejando que use todas las ayudas y medios instrumentales que necesite y que se hayan demostrado eficaces. Tanto si ya poseen una larga historia, como si son recientes, tanto si tienen un matiz humanístico, como mecanicista o técnico.

Creemos que lo primordial es proporcionar a las jóvenes generaciones una educación, tan completa como sea posible, como hombres, como ciudadanos y como trabajadores. Esta formación necesita del ejemplo y contacto humano con las generaciones adultas, pero también, si ha de vivir en un mundo técnico, no debe extrañarnos que ya en la escuela inicie el diálogo tecnológico o incluso con una máquina de enseñar.

PROGRAMA PROPUESTO

El Programa de Geografía económica de España consta de 21 conjuntos con un total de 558 fichas, que comprenden 636 items.

El Conjunto 1 se ocupa de la Geografía en general y de la Geografía económica en particular.

Cada una de las actividades económicas y sus derivados lo dividimos en tres conjuntos dedicados a factores físicos, el primero; factores humanos, el segundo, y factores económicos y políticos, el tercero. así:

Conjuntos 2, 3 y 4: Agricultura.

Conjuntos 5, 6 y 7 : Ganadería.

Conjuntos 8, 9 y 10: Minería y fuentes de energía.

Conjuntos 11, 12 y 13: Industria.

Conjuntos 14, 15 y 16: Comercio.

Conjuntos 17, 18 y 19: Comunicaciones.

Y al final el Conjunto 20 que comprende la Economía Mundial y los Organismos Internacionales, y el Conjunto 21 consagrado a la Economía española actual y sus relaciones con la Mundial.

A continuación figura un esquema más detallado del programa y en el Tomo II el programa completo.

GGEOGRAFÍA ECONOMICA DE ESPAÑA

1) Geografía Económica. (37 fichas y 48 items)

Geografía.

Divisiones: Geografía Económica.

Modos de actividad: agricultura, ganadería, minería, industria.

Comercio, Transportes y otras fuentes de riqueza.

2) Agricultura: condiciones naturales y cultivos. (33 fichas y 40 items)

Agricultura,

Factores

Terreno de cultivo

Agua

Cultivos españoles

3) Agricultura: factor humano. (38 fichas y 40 items).

Hombre, población.

Producción riqueza.

Mejoras y técnicas.

Riegos.

Tipos de cultivo

Capital.

4) Agricultura: factores económico y político. (32 fichas y 35 items)

Régimen de tierras.

Política agraria.

Colonización.

Concentración parcelaria.

Plan de Desarrollo.

5) Ganadería: condiciones naturales y clases. (25 fichas y 27 items)

Ganadería,

Sus clases.

Condiciones naturales

6) Ganadería: factor humano. (31 fichas y 32 items).

Hombre y riqueza

Mejoras y técnicas.

Especialización.

Régimen de vida y transhumancia.

Pesca.

7) Ganadería: factor político y económico. (19 fichas y 20 items).

Política ganadera

Unión con la agricultura

Productos.

Porvenir y Plan de Desarrollo.

8) Minería y fuentes de energía: sus clases. (24 fichas y 24 items)

Minería

Fuentes de energía.

Localización en España.

Clases.

9) Minería: factor humano. (19 fichas y 19 items)

Factor humano.

Capital.

Mano de obra.

Consumo.

10) Minería: factor político y económico. (23 fichas y 23 items)

Minería e industria.

Régimen de propiedad.

En España (C A M P S A)

Política minera.

11) Industria: sus clases. (30 fichas y 32 items)

Industria.

Sus clases.

Características.

Localización en España

12) Industria: factor humano. (27 fichas y 29 items).

Taller y fábrica.

Industrialización.

Mano de obra.

Migración.

13) Industria: factores económico y político (30 fichas y 30 items)

Leyes económicas.

Protección estatal.

INI: Instituto Nacional de Industria.

Industria actual.

Plan de Desarrollo.

14) Comercio: consumo (21 fichas y 22 items)

Comercio.

Consumo.

Oferta y demanda.

Transporte.

15) Comercio: sus clases. (27 fichas y 27 items)

Interior.

Internacional.

Importaciones españolas.

Exportaciones españolas.

16) Comercio: sus factores económico y político. (25 fichas, 35 items)

Política comercial.

Aranceles.

Balanza de Pagos

Estado actual y porvenir de España

(17) Comunicaciones: sus clases. (22 fichas y 31 items).

Comunicaciones.

transportes.

terrestres.

Marítimos y aéreos

- 18) Comunicaciones: factor humano. (22 fichas y 33 items)
Factor humano.
Desplazamientos.
Migraciones.
Turismos.
- 19) Comunicaciones: factores político y económico (18 fichas y 25 items)
Protección estatal,
terrestres (RENFE)
Marítimos y aéreos.
Plan de Desarrollo
- 20) Economía Mundial y Organismos Internacionales. (29 fichas y 32 items)
Economía Mundial.
El hambre (FAO)
Organismos de coordinación internacional (Gatt. BIRD, FMI)
Organismos de cooperación regional (OECE, EFTA, EUROTOPI).
Organismos de integración regional (CECA - LEE)
- 21) La España actual y la Economía Mundial (26 fichas y 32 items)
Asociaciones y Organismos internacionales
El Mercado Común Europeo y España.
Plan de Estabilización
Plan de Desarrollo.