

JOAQUÍN GAIRIN SALLAN

APRENDIZAJE Y CAMBIO DE ACTITUD EN LA DIDACTICA
ESPECIAL DE LAS MATEMATICAS

VOLUMEN II

TESIS DOCTORAL DIRIGIDA

POR DR. ADALBERTO FERRÁNDEZ ARENAZ

DEPARTAMENT DE DIDÀCTICA I ORGANIT-
ZACIÓ ESCOLAR.

FACULTAT DE LLETRES

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

ANY 1.986

CAPITULO III

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

1.- JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.

La mera observación del trabajo teórico hasta ahora presentado apunta ya en una línea determinada. El proceso teórico seguido nos ha permitido plantearnos la importancia de las actitudes, su incidencia en la educación y su significado en el proceso enseñanza-aprendizaje. Las variables analizadas en este último apartado han sido varias (profesor, alumno, método, materia y contexto clase), no pudiendo deducir de su estudio muchas conclusiones definitivas de carácter general.

Más desolador si cabe es el panorama citado si, además, se considera la necesidad de estudiar específicamente la actitud en relación al objeto cultural de aprendizaje. Los estudios sobre la actitud hacia las materias no se han prodigado y se acusa la falta de desarrollo teórico-experimental de las didácticas especiales, ya sea por falta de perspectiva académica, por un deficiente apoyo institucional o por situaciones históricas, dignas de análisis detallados, de las instituciones que los podían abordar.

../..

Todo ello, más las implicaciones específicas que la naturaleza de la matemática incorpora al problema de las actitudes de aprendizaje, nos llevó a plantearnos la actitud hacia las matemáticas y a revisar el conjunto de estudios que al respecto existen.

Quedamos, pues, conscientemente enfocados a un tema, las actitudes hacia las matemáticas, y sobre él hemos profundizado. Una revisión de los estudios sobre las actitudes hacia las matemáticas evidencia claramente algunas cuestiones:

1.- Se observa la falta casi total de apoyos teóricos que sirvan para encuadrar los estudios experimentales realizados. También es cuestionable, cuando menos, el valor de lo investigado si pensamos en la naturaleza, confección y aplicación de los instrumentos usados. Muchas veces no se emplean escalas validadas y fiabilizadas, sino que con excesiva frecuencia se ha acudido al recurso de construir escalas propias que solventen la necesidad inmediata sin preocuparse de su valor científico. Por otra parte, si resulta difícil caracterizar lo que es las actitudes, más difícil resulta el medirlas y, por tanto, el sesgo que se puede introducir al hacerlo "alegremente" es alto.

2.- Las actitudes hacia las matemáticas han sido estudiadas fundamentalmente en E.E.U.U., situación contextual diferente a la nuestra.

3.- La mayoría de los estudios realizados se pueden caracterizar de puntuales, ya sea porque el tamaño de las muestras utilizadas era muy pequeño o por la relación concreta que se intentaba averiguar. Son pocos los trabajos que intentan conocer a partir de un estudio amplio la relación entre las diferentes variables y menos los estudios confirmatorios (que en la mayoría de los casos parten de diferentes criterios), lo que supone una limitación para la construcción de modelos explicativos.

4.- Las conclusiones de los diferentes estudios son difícilmente generalizables por su carácter puntual, aún incluso para situaciones socio-culturales similares a aquellas en que se produjeron.

5.- Los resultados de las investigaciones, aunque nunca se deben dar por definitivos, presentan, además y en nuestro caso, también múltiples puntos oscuros e incluso contra-

.../...

dicciones. Así, por ejemplo, no parecen existir diferencias en la incidencia que sobre las actitudes tienen los programas de matemática moderna o tradicional pero, ¿cómo se caracterizaron tales programas?; las investigaciones que hablan sobre el uso del material no sólo no son concluyentes sino que son contradictorios; y el estudio de la relación entre actitud y rendimiento que ha sido muy estudiado concluye en señalar una relación pero se califica de débil.

6.- La mayoría de los estudios se centran en niveles secundarios y, en algunos casos, en cursos concretos del nivel primario.

Partiendo de estas premisas no es de extrañar que nos planteemos:

a) ¿Las relaciones encontradas, significativas o no, entre actitud y aprendizaje de las matemáticas son válidas para nuestro contexto considerando las diferencias socio-culturales y las curriculares?.

b) ¿Hasta que punto los resultados encontrados han sido mediatizados por el carácter limitado de las muestras usadas

.../...

y por la restricción que impone el control de las variables, sobre todo cuando son pocas?.

c) ¿El uso de instrumentos de medición validados y fiabilizados puede modificar el sentido de algunas de las relaciones?.

d) ¿Cómo interviene el nivel educativo en la conformación del complejo actitudinal hacia las matemáticas?.

e) ¿Cuándo y cómo se generan las actitudes negativas hacia las matemáticas en nuestro sistema educativo?.

f) ¿Qué otras variables, aparte de las estudiadas, también intervienen en el tema de estudio?.

g) . . .

Cada pregunta sugiere, en realidad, uno o varios problemas de investigación. ¿Por cuál nos decidimos?. La elección es difícil, pero la abordaremos a través de un proceso decisonal de carácter bipolar.

..//..

No se trata de presentar procesos antagónicos, pues a veces no sólo no son contrarios sino que son complementarios, más bien de pensar en orientaciones para la investigación que se quiere realizar y para la que resulten más adecuadas.

¿Investigación aplicada o investigación básica?.

La investigación aplicada en la medida en que puede dar respuesta a una preocupación puntual es interesante. Sin embargo, su contribución a la construcción de modelos explicativos de la realidad es más bien escasa por la exigencia que presenta de múltiples confirmaciones. Los conocimientos que sobre el tema de estudio tenemos parece que aconsejan, por otra parte, investigaciones amplias confirmatorias de realidades ya conocidas y posibilitadoras de orientar modelos explicativos de las actitudes hacia las matemáticas que hasta el momento no se conocen.

¿Investigación contextual o investigación factorial?.

.../...

La investigación contextual, aunque suele ser de carácter operativo y queda más ligada a situaciones concretas, posibilita por su sentido global el modelo explicativo de la realidad que buscamos, dado el carácter total del proceso educativo. Sin embargo, lo que hoy conocemos respecto al tema de estudio creemos que no posibilita ni siquiera un planteamiento inicial que permita acercarnos a un modelo de explicación general, a no ser que se quisiera un mero ensayo teórico. Por ello, nos parece más factible realizar un estudio factorial que considere las múltiples variables que en el tema inciden, pensando que seguramente quedarán algunas por tratar ya que su incidencia en la actualidad ni se vislumbra.

¿Variables de influencia comprobada o variables intuidas?.

Hablar de variables que sean determinantes en la conformación de las actitudes hacia las matemáticas resulta arriesgado en la situación actual de los estudios experimentales realizados al respecto. Son pocas las relaciones ratificadas de modo reiterativo (actitud/sexo, profesor) y algunas plantean aún discusiones (actitud/

.../...

material, método). Circunscribir el estudio sólo a las variables que conforman esas relaciones tiene indudable interés, pero creemos que éste se acrecienta si incluimos las variables de posible influencia en las actitudes que bajo un criterio razonable, nacido de la práctica o del conocimiento de las relaciones significativas que se dan en otros campos, creemos que pueden estar implicadas. Habría que considerar, pues, ambos tipos de variables en la medida de lo posible.

¿Estudio especulativo o estudio sobre la realidad?.

La reflexión teórica guía y fundamenta la acción práctica. Pero, a su vez, lo experiencial orienta el proceso de reflexión teórica y contribuye a su fertilidad. Cuando se tratan problemas complejos, y creemos que la actitud lo es, la mera observación de la realidad no proporciona suficiente información para orientar la reflexión teórica, a no ser que se piense en ella como mera especulación. Por ello, parece factible en un primer momento escudriñar la realidad, previa reflexión teórica

.../..

que oriente la acción, y creemos que resulta más justificado en nuestro caso cuando se conoce tan poco del proceso real que conforma la relación entre actitud y aprendizaje de las matemáticas.

¿Estudio experimental, cuasi-experimental o descriptivo?.

La investigación en Ciencias Sociales no parece plantear dudas. La enorme cantidad de variables que intervienen en cualquier realidad hace imposible cualquier planteamiento experimental al modo clásico, aspirando, en todo caso, a un cierto control de variables que impida al máximo la incidencia de otros factores ajenos a las relaciones que se estudian. Por otra parte, los estudios descriptivos posibilitan cuando son realizados con el rigor suficiente un conocimiento analítico de la realidad de gran interés para el investigador. En nuestro caso, se trataría de conformar un estudio descriptivo, cuasi-experimental (1) o que combinara ambas modalidades.

../..

(1) Para Campbell y Stanley (1.973:70): "Son muchas las situaciones sociales en que el investigador puede introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recopilación de datos (p.ejem: el cuándo y el a quién de la medición), aunque carezca de control total acerca de la programación de estímulos experimentales (el cuándo

Como observamos nuestras reflexiones, reflejadas en parte anteriormente, constituyen una delimitación del problema de investigación y nos conducen a plantearnos un estudio descriptivo o cuasi-experimental de "carácter básico" que contemple las relaciones conocidas e intuidas entre las variables referidas a las actitudes y al aprendizaje de las matemáticas.

El estudio así planteado tiene para nosotros indudable interés ya que:

- 1.- Inicia en el campo de las didácticas especiales y diferencial la utilización de planteamientos básicos que permitan orientar trabajos posteriores.
- 2.- Caracterizar ampliamente la actitud hacia las matemáticas al considerar un amplio número de variables.

../..

y el a quién de la exposición y la capacidad de aleatorizarla), que permite realizar un auténtico experimento. En general, tales situaciones pueden considerarse como diseños cuasi-experimentales".

"Es decir, la diferencia fundamental entre ambas estrategias es que mientras en la experimental los sujetos son seleccionados y asignados al azar, en la cuasi-experimental únicamente son asignados o seleccionados, pero no los dos procesos a la vez". (Escotet, 1.980:20).

3.- Válida para nuestro contexto socio-cultural y curricular las relaciones encontradas entre actitud y aprendizaje de las matemáticas, contribuyendo así a facilitar la creación de modelos para la enseñanza-aprendizaje de esa materia.

4.- Establece la influencia que el contexto socio-cultural y curricular tiene en la conformación de las actitudes hacia el aprendizaje.

5.- Amplía el marco explicativo de las relaciones entre actitud-aprendizaje de las matemáticas ya sea por el conocimiento de la influencia de nuevas variables o por el establecimiento de nuevas relaciones entre las variables conocidas, lo que ha de posibilitar el desarrollo de la investigación referida al tema que se trata.

6.- Contribuye a explicar el bajo rendimiento en matemáticas.

7.- Posibilita planteamientos didácticos coherentes para una educación matemática renovada.

../..

8.- Proporciona un modelo de investigación básica que sirva para el estudio de la didáctica especial de otras materias del currículum escolar.

2.- ESTABLECIMIENTO DE HIPOTESIS Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

La concreción de los anteriores planteamientos es una exigencia operativa, que a su vez viene reclamada por la posibilidad de actuar prácticamente. De acuerdo a los planteamientos tradicionales, concretaremos el estudio a realizar a partir del establecimiento de hipótesis y del desarrollo de un diseño de investigación.

HIPOTESIS GENERAL 1 .- La actitud de los alumnos de Educación General Básica de la provincia de Barcelona hacia las matemáticas está relacionada significativamente con variables personales, familiares y curriculares.

HIPOTESIS GENERAL 2 .- La actitud de los alumnos de Educación General Básica hacia las matemáticas en el resto de Cataluña y en el resto del Estado está relacionada significativamente con las mismas variables que inciden en las actitudes de los alumnos de la provincia de Barcelona.

Establecidas las hipótesis, cabe explicitar su significado. En nuestro caso creemos que una mayor delimitación de los términos ha de ser suficiente. Así,

entendemos por:

- actitud: predisposición a pensar y actuar de una determinada forma.

- variables personales: conjunto de factores que caracterizan a una persona y le diferencian de las demás. La edad y el sexo serán las variables de este ámbito que se considerarán.

- variables familiares: conjunto de factores que caracterizan una situación familiar y la diferencian o asemejan a otras. Los estudios y profesiones de los padres considerados independientemente y el número de hijos conformarán las variables de este grupo consideradas.

- variables curriculares: conjunto de factores que caracterizan la vida escolar. Bajo esta perspectiva se han considerado la tipología del centro al que se asiste, la zona donde se ubica, el grado escolar que se cursa, la tipología del profesor, el modelo de ejercitación que usa, la preferencia e importancia que se da a las materias del currículum y el rendimiento académico obtenido.

../..

La delimitación de los términos nos permite clarificar el sentido de la hipótesis y facilita el planteamiento de nuevas hipótesis que nosotros llamaremos subhipótesis. Para la hipótesis general 1, serían:

- A) SUBHIPÓTESIS 1.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con el sexo.
- B) SUBHIPÓTESIS 2.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con la edad.
- C) SUBHIPÓTESIS 3.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con factores personales.
- D) SUBHIPÓTESIS 4.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con los estudios del padre y de la madre.
- E) SUBHIPÓTESIS 5.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con la profesión de los padres.
- F) SUBHIPÓTESIS 6.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con el número de hijos de la familia.

G) SUBHIPÓTESIS 7.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con factores familiares.

H) SUBHIPÓTESIS 8.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con la tipología del centro escolar en el que se cursa estudios.

I) SUBHIPÓTESIS 9.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con la zona donde se ubica el centro en el que se cursa estudios.

J) SUBHIPÓTESIS 10.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con el grado escolar que se cursa.

K) SUBHIPÓTESIS 11.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con la tipología del profesor de matemáticas.

L) SUBHIPÓTESIS 12.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con el modelo de ejercitación matemática que usa el profesor.

.../...

M) SUBHIPÓTESIS 13.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con la preferencia que se da a las materias del currículum.

N) SUBHIPÓTESIS 14.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con la importancia que merecen las materias del currículum.

Ñ) SUBHIPÓTESIS 15.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con el rendimiento académico obtenido en matemáticas.

O) SUBHIPÓTESIS 16.- La actitud hacia las matemáticas está relacionada significativamente con los factores curriculares.

La hipótesis general 2 plantea un proceso de generalización que supondrá verificar las hipótesis anteriores en las muestras del Resto de Cataluña y Resto del Estado (España, con excepción de Cataluña).

Se delimita así una investigación de la

.../...

que pueden establecerse muchos diseños, tantos como subhipótesis hemos apuntado. No obstante, creemos que puede haber un diseño general que sirva tanto para las hipótesis generales como para comprobar las subhipótesis (2). Su desarrollo se recoge en el Cuadro nº 1.

A.- VARIABLES:

a) Independientes:

a.1.) personales: sexo, edad.

a.2.) familiares: estudios del padre, estudios de la madre, profesión del padre, profesión de la madre, número de hijos.

a.3.) curriculares: tipología escolar, zona del centro; grado escolar cursado, tipología del profesor, modelo de ejercitación matemática, preferencia por las materias del currículum, importancia asignada a las materias del currículum y rendimiento académico en matemáticas.

../..

(2) La investigación se plantea fundamentalmente con carácter descriptivo, aunque se utiliza el modelo cuasi-experimental para analizar la incidencia que en las actitudes tiene la estrategia de ejercitación usada por el profesor (véase Capítulo V:2).

b) Dependiente: Actitud hacia las matemáticas.

c) Intervinientes:

a) de carácter personal: aptitudes mentales, desarrollo afectivo y nivel de sociabilidad.

b) de carácter socio-familiar: características personales de los miembros de la familia (percepciones, expectativas ante los estudios de matemáticas, capacidad matemática,...), ambiente de estudio y ambiente socio-cultural próximo en relación al aprendizaje matemático.

c) de carácter curricular: años de escolaridad, nivel de escolarización (asistencia, apoyos instrumentales a la educación,...), historial académico, modelo y nivel didáctico-organizativo del centro, resultados académicos en otras materias, partes y programa de matemáticas.

B.- CONTROL DE VARIABLES:

Para las diferentes subhipótesis, las variables independientes que no se analizan actúan como intervinientes y su control, por tanto, es directo a partir de la clasificación que se haga de la información sobre las mismas.

- Algunas variables intervinientes (programa de matemáticas, nivel didáctico-organizativo del centro) quedan fijadas de modo general por la peculiar estructura de nuestro sistema educativo.

- La influencia del resto de las variables intervinientes es mínima y queda compensada de alguna forma a partir de la utilización de los procesos de azar parcial que se hace en la elección de la muestra.

C.- FUENTES DE ERROR:

- a) La intervención de las variables intervinientes no controladas.
- b) Imperfección de los instrumentos de medida que se usen y desviaciones con respecto a las instrucciones para su aplicación.
- c) Elementos circunstanciales que aparecen en el desarrollo de la investigación.
- d) Influencias no detectadas.

D.- POBLACION:

Hipótesis 1.- Alumnos de E.G.B. de la provincia de Barcelona

- 2.- a) Alumnos de E.G.B. de Cataluña, con excepción de la provincia de Barcelona.
- b) Alumnos de E.G.B. del Estado Español, con excepción de Cataluña.

E.- MUESTRA:

Aleatoria a partir del sistema de cuotas por tipología del centro al que asisten los alumnos, zona donde se ubica y localidad.

F.- INSTRUMENTALIZACION:

- a) Escala de actitud.
- b) Cuestionarios de datos personales, familiares y escolares dirigido al alumno.
- c) Cuestionario dirigido al profesor.

G.- PRUEBAS ESTADISTICAS A UTILIZAR:

El tipo de variables que se pretenden relacionar exige que se apliquen pruebas estadísticas variadas, en función del modelo estadístico que se quiera utilizar y del carácter cuantitativo o cualitativo de las variables. De acuerdo con ello se emplearán fundamentalmente tres tipos de pruebas:

- a) Chi-cuadrado, como prueba de asociación y de dependencia entre variables cualitativas.
- b) Coeficiente de correlación de Pearson, como prueba de dependencia entre variables cuantitativas.
- c) Análisis de varianza, como prueba de relación (comparación) entre las variables independientes y la variable dependiente (puntuación en la escala de actitud).

Cuadro nº 1 : Diseño de investigación.

../. ..

Se trata, por tanto, de analizar las relaciones que existen entre las actitudes y el aprendizaje matemático a partir de un estudio de variables referido a contextos cada vez más amplios como son lo personal, lo familiar y lo escolar. Ya se conoce de alguna de las variables a considerar su incidencia en las actitudes hacia las matemáticas (sexo, edad, rendimiento, contexto familiar, profesor y método) aunque en un contexto diferente y desde perspectivas también diferentes a las aquí planteadas. Por otra parte, se consideran nuevas variables que pudieran incidir en las actitudes hacia las matemáticas (tipología del centro, zona donde se ubica, elección de materias, éxito escolar, estudios y profesiones de los padres, número de hermanos y aspectos de la caracterización del profesor) seleccionadas a partir de estudios aún no concluyentes (3) o de la intuición razonada personal.

Aunque el conjunto de variables a relacionar consideradas en el diseño es amplio, no podemos escapar a la posible influencia de las variables intervinientes. No obstante, hay que considerar que su acción sobre las actitudes hacia las matemáticas está debilitada por cuanto

.../...

(3) Véase Capítulo II, apartado 3.

son factores con una incidencia secundaria en la mayor parte de los casos y, además, ya considerada a partir de algunas variables del mismo carácter conceptualizadas como independientes. Así, por ejemplo, la incidencia de las variables relativas al ámbito familiar creemos que están en parte consideradas al hablar de los estudios y profesiones de los padres. Igualmente podemos esperar que los años de escolaridad, el historial académico u otros factores escolares tendrán un efecto sobre las actitudes considerado en parte al controlar el rendimiento académico. Y no hay que olvidar tampoco el efecto de control compensatorio que sobre la posible incidencia de las variables intervinientes ejerza la elección de la muestra en la medida en que se utilice para ello el azar.

Hablamos de que el currículum de matemáticas y el nivel didáctico organizativo del centro son variables fijadas por entender que la presión normativa a esos niveles es tan alta en nuestro sistema educativo que prácticamente no se suelen detectar grandes diferencias entre las instituciones escolares. Si acaso, se podrían encontrar si se consideran las metodologías didácticas o la eficacia de los cuadros organizativos. En cualquier caso serían

../..

aspectos parcialmente contemplados al hablar, entre las variables independientes, de la tipología del centro escolar.

Merece particular referencia la consideración de las posibles fuentes de error y, entre ellas, la relativa a los instrumentos de medida. La naturaleza de las actitudes exige un especial cuidado en su medición y aún así las posibilidades de error serán factibles.

Un problema básico y de indudable interés al considerar las fuentes de error afecta a la población escolar más joven de la investigación. ¿Existe una actitud hacia las matemáticas a edades tan tempranas?; ¿Es posible medirla?. La respuesta a ambas preguntas es positiva. Existe una actitud pues existe una persona que puede tenerla y, además, ésta tiene un conocimiento del objeto de la actitud pues ya en preescolar hay una iniciación matemática. Por otra parte, si existe la actitud, existe la posibilidad de medirla, aunque es probable que sea difícil

../..

encontrar el instrumento adecuado (4) entre otras cosas porque la intensidad de la actitud a esas edades es más bien baja y aún no está suficientemente afirmada.

(4) Estas opiniones quedan claramente respaldadas por autores como Wagner y Stewart (1.981) y Rim (1.977b) cuando estudian las actitudes en períodos preescolares.

3.- INSTRUMENTALIZACION.

La comprobación de las hipótesis planteadas exige la aplicación de los instrumentos de medida más adecuados a las necesidades planteadas. Su proceso de selección o construcción queda reflejado en los siguientes apartados:

3.1.- LA ESCALA DE ACTITUD.

Hablamos como instrumento de medida de escala de actitud, lo que supone una selección de instrumento ante otras alternativas: entrevistas, informes escritos, diarios, cuestionarios, etc.

¿Por qué una escala de actitud?. Desde nuestro punto de vista la opción representa aprovechar una serie de ventajas que de modo sintético se pueden presentar:

- Permite el anonimato.

.../...

- Proporciona tiempo al encuestado para pensar acerca de las respuestas antes de responder.
- Se puede administrar simultáneamente a muchas personas.
- Proporciona uniformidad. Cada persona responde exactamente a la misma pregunta.
- En general, los datos obtenidos son más fácilmente analizados e interpretados que los datos extraídos de respuestas orales, respuestas abiertas u otros.
- Puede ser administrada por terceras personas sin pérdida de fiabilidad de los resultados.

No obstante, no hay que olvidar que, por el contrario, su uso nos hace perder flexibilidad tanto en lo relativo a la obtención de información individual como a un mejor ajuste de la interpretación que la persona le pueda dar a la pregunta. Por ello, no se desecha la idea de completar en su día la información que se obtenga de la aplicación de la escala con otros procedimientos que permitan una mayor individualización y que proporcionen información cualitativa complementaria de la conseguida.

.../...

3.1.1.- ¿EXISTE UNA ESCALA DE ACTITUD ADECUADA A NUESTRAS
NECESIDADES?

Nuestro primer esfuerzo se dirige a la localización de una escala de actitud ya elaborada que nos sirva para medir las actitudes hacia las matemáticas en la E.G.B. La posibilidad de utilizar una escala validada y fiabilizada tiene indudable interés por cuanto, aparte de disponer de un instrumento científicamente construido, nos posibilita un elemento referencial respecto a nuestra población de estudio, si la escala seleccionada va acompañada de las prescriptivas referencias a la población que sirvió de base para su confección.

Las consultas telefónicas o por carta realizadas para la localización de tests sobre actitudes hacia las matemáticas a casas distribuidoras y editores de tests nacionales y extranjeros (Anexo nºIII, 1) fueron enormemente laboriosas por la cantidad de ellos existentes. No obstante, los resultados fueron más bien escasos ya que sólo se localizaron 5 pruebas y no adecuadas. Los esfuerzos se dirigieron entonces a centros de documentación (Anexo

../..

nº 1) a través de los que se pensaba se podrían localizar pruebas en estudios realizados. Fruto de estos esfuerzos y del material de que ya se disponía, como consecuencia de la elaboración del marco teórico, nos encontramos con un conjunto de pruebas que miden las actitudes hacia las matemáticas presentadas en el Cuadro nº 2.

A ellas cabe añadir las aplicadas en diferentes estudios de actitudes hacia las matemáticas que tan sólo vienen referenciadas en el trabajo respectivo, no pudiendo tener acceso a las especificaciones que sería preciso tener para poder valorar su utilidad en nuestro estudio. Desde esta perspectiva destacan como más mencionadas la escala del tipo Thurstone construida en 1.951 por Dutton y la escala tipo Likert presentada por Aiken y Dreger en 1.961. Más adelante, encontramos escalas adecuadas para los niveles elementales como el listado de *Fellow (1.973) o el diferencial semántico de Scharf (1.971) (5).

.../...

- (5) Los estudios de Mastantuono (1.971) y Evans (1.972) comparan a nivel elemental 4 escalas de actitud, Dutton-Thurstone, Dutton-Likert, Anttonen-revisión Hoyt y el Diferencias Semántico. Para ellos las escalas de Dutton-Likert y Anttonen son las de mayor fiabilidad y las que contribuyen a predecir mejor los grados.

TÍTULO	AUTOR	AÑO	Nº ITEMS	GRADOS ESCOLARES + TIPO	OBSERVACIONES
Mathematics Attitude Scale	R. Aiken - Lewis	1.961	24	Ed. Superior	Verbal
Revised Math Attitude Scale	R. Aiken - Lewis	1.963	20	Ed. Superior	Verbal *
Self-Concept as Learner Scale	Walter B. Waetjen	1.967	50	Elem. y Super.	Verbal *
Attitude Scale	H. Dutton Wilbur	1.968	27	6 - 8	Mide actitudes hacia la educación matemática Tradicional o moderna.
National Assessment of Educational Progress	Comisión de Educ. de Denver (Color)	1.970		Adultos	Forma parte de un grupo de 11 subtest.
Semantic Differential Instrument for Measuring Attitude toward Mathematics.	L. McCallion Earl y D. Brown John	1.971	15	Ed. Superior	Diferencial Semántico.
Mathematics Self Concept Scales	A. Holly Keith	1.971	22	7 - 12 y Ed. Superior	Hay una versión breve de 10 temas.
McClure's Inventory	W.C. McClure	1.971	10	9 - 12	Mide: Actitudes hacia el contenido matemático, hacia la resolución de problemas, hacia el profesor y factores posibilitadores.
Sandman's Inventory	R.S. Sandman	1.974	48	8 - 12	Mide: Percepción del profesor de matemáticas, ansiedad hacia las matemáticas, valor de las matemáticas en la sociedad, autoconcepto en matemáticas, el placer de las matemáticas, y la motivación en matemáticas.
Survey of Schools Attitudes: Intermediate.	P. Hogan-Thomas	1.975	72	4 - 8	Abarca 4 áreas del currículum y se centra en reacciones de los estudiantes.
Survey of Schools Attitudes: Primary	P. Hogan-Thomas	1.975	72	1 - 3	Abarca 4 áreas del currículum y se centra en reacciones de los estudiantes.
Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales	Elisabeth Fennema	1.976	12 por	9 - 12	* Lo componen ocho escalas.

TÍTULO	AUTOR	AÑO	Nº ITEMS	GRADOS ESCOLARES + TIPO	OBSERVACIONES
Attitudes toward Mathematics Primary	Marshall Arlin	1.976	15	3 - 12 (Primar. y secundaria) Verbal y refuerzo icónico	* Forma parte de una batería de 4 pruebas.
The AVJ Scale of Attitude toward Mathematics	Sam Adams y otros	1.977	25	Ed. Superior	
How I Describe My Feelings	Eni-Do Rím	1.977 ^a	44	3 - 12	* Diferencial Semántico.
"Faces" Attitude Inventory	Eni-Do Rím	1.977 ^b	20	Preescolar	*
Attitude toward Mathematics Scale	L. Peterson Penél.	1.978	15	4 - 5 - 6	Emplea escala Likert.
Estes Attitude Scales: Secondary Form	H. Estes Thomas y otros	1.981	75	7 - 12	Forma parte de una batería de 5 pruebas.
Estes Attitude Scales: Elementary Form	H. Estes Thomas y otros	1.981	42	2 - 6	Forma parte de una batería de 3 pruebas.
Attitude toward The Teaching of Mathematics	S. Johnson Gayle	1.981	21	Profesores	* Escala tipo Likert.
Mathematics and Myself	Leslie D. McLean	1.982	12	8 ^a	
Mathematical Self Concept Scale	F. Gourgey - Annette	1.982	27	Adultos	
Attitude towards Math	L. Brown Virginia y E. McEntire	1.984	107	3 - 12	Forma parte de una batería de 5 pruebas.

+ La correspondencia en cursos del sistema educativo americano y español puede verse en el Anexo nº 1.

* En el Anexo III, 2 se recoge un espécimen.

Cuadro nº 2 : Pruebas relacionadas con la actitud hacia las matemáticas.

También presentan escalas propias o las refieren *Debaty (1.967) (6), *Johnson (1.981), Robitaille (1.981) y Harvin (1.982). Han desarrollado asimismo escalas de actitudes Holly, Purl, Dawson y Michael (1.973) para 7^º grado. Para niveles de educación superior hay escalas de tipo Likert como las de los autores Aiken (1.974b) y Hunkler (1.972), mientras que Kane (1.968) y McCallon y Brown (1.971) utilizan escalas de diferencial semántico. Connelly (1.973) por su parte desarrolla una escala basada en una taxonomía de objetivos afectivos y Bursack (1.969) completa un estudio sobre la elección de items en la escala de reacciones a las matemáticas.

Geeslin y Shavelson (1.975) utilizan en su estudio sobre representación de estructuras matemáticas y estructuras cognitivas el cuestionario de actitudes PY011, escala Pro-Math Composite, desarrollado por National Longitudinal Study of Mathematical Abilities (NLSMA) y referenciado por Wilson, Cahen y Begle (1.968). La escala mide las actitudes generales hacia las matemáticas y presenta una consistencia interna en los resultados obtenidos por el estudio de Geeslin y Shavelson de 0,72.

../. ..

(6) Véase Anexo nº III,2.

No hay que olvidar, por último, las escalas utilizadas para grupos especiales, como la que usa Bottoroff (1.974) en un curso ocupacional de matemáticas o la de Jackson (1.974) para alumnos que tienen retrasos en su aprendizaje.

No conocemos en nuestro país escalas de actitudes hacia las matemáticas aplicables a E.G.B. Tan sólo hemos encontrado algunos trabajos que presentan algunas pruebas pero que resultan inadecuados a nuestras necesidades.

Así, aparte de cuestionarios que incorporan alguna pregunta general sobre la actitud como el de Sainz-Amor (1.965), podemos citar:

1.- Corbalán, Gairín y López (1.984) utilizan en su investigación sobre B.U.P. y F.P. un test de actitudes que por su contenido (forma de trabajo, opinión sobre las matemáticas y comparación de las matemáticas con otras áreas) no puede ser calificado totalmente como tal, a pesar de que en una parte incorpora items relativos al componente cognitivo de las actitudes.

.. / ..

2.- Ignacio Martínez (1.984) como responsable del Servicio de Formación del Profesorado del Colegio Nuestra Señora del Recuerdo (Madrid) presenta un estudio operativo dirigido a los profesores con la pretensión de procurarles orientación en la evaluación que sobre la actitud hacia los aprendizajes deben hacer. Relaciona ésta con varios aspectos de los procesos de aprendizaje, de los procesos de conducta y comportamiento y con observaciones académico-administrativas. Completa las instrucciones un cuestionario de intereses (Anexo nº III,3).

3.- Villar Angulo y otros (1.984) utiliza el test actitudinal "Test de Reacción a Situaciones Docentes" para investigar las correlaciones actitudinales entre los alumnos de prácticas en E.G.B. y sus profesores tutores y entre los alumnos de escuelas de magisterio y sus profesores.

4.- Referido también a la formación del profesorado, Turégano (1.983:548) en su estudio sobre un cambio de actitud hacia las matemáticas en alumnos de magisterio utiliza un cuestionario de 10 items con cuatro opciones que califica de 1 a 4 puntos.

.../...

En la búsqueda de pruebas válidas para medir las actitudes hacia las matemáticas, el campo de indagación se amplió a otros ámbitos como el relacionado con las actitudes hacia el trabajo (7), hacia la escuela, etc., no pudiendo encontrar protocolos parciales en esas escalas que sirvieran a nuestros propósitos. Tampoco se encontraron al analizar las escalas de actitudes hacia los estudios científicos o relacionados con el autoconcepto como los desarrollados por Doran y Sellers ("Self-concept in Science", 1.978), Keeves ("Attitude toward Science", 1.975), Raven y Adrian ("Self-concept of Science Ability", 1.978), Meyer ("Attitude toward Science, 1.970), Skurnik y Jeffs ("Science Attitude Questionnaire", 1.970) (8).

El análisis global y detallado de las pruebas señaladas, al margen de las limitaciones que todos los tests tienen (9), nos plantea algunos problemas:

../. ..

- (7) Véase como ejemplo una adaptación del "Work Values Inventory" de Donald E. Super en el Anexo nº III,3-C.
- (8) A través del trabajo de Westerback (1.982) sobre los estudios referidos a las actitudes de los profesores hacia la ciencia, se pueden localizar diferentes pruebas destinadas al profesorado y ninguna de ellas con una referencia directa a nuestro objeto de estudio.
- (9) Pueden verse, por ejemplo, en Anastasi (1.982:573-575).

a) La mayor parte son extranjeras, lo que exige, si se quisiera su utilización, una baremación previa de acuerdo a nuestra realidad. A pesar de ello, las diferencias curriculares y los niveles socio-culturales aconsejan casi siempre cambios en algunos de los items.

b) No hay garantía de que elegida una escala se corresponda a los planteamientos teóricos por nosotros defendidos en los capítulos 1 y 2.

c) Las pocas escalas válidas a nivel de E.G.B. no siempre lo son para todos los cursos.

d) Las escalas posibles para todas las edades de E.G.B., son las de Arlin (1.976), Rim (1.977) y Brown y McEntire (1.984), no nos parecen válidas. La primera porque al formar parte de una batería de 4 pruebas mide conceptos que no son de interés para la investigación; la segunda, al utilizar el diferencial semántico aumenta el sesgo que puedan suponer las diferencias culturales; y la tercera, es excesivamente amplia (107 items) y plantea el mismo problema de fondo que la de Arlin.

.../...

Por todo ello, no es de extrañar que nos decidamos por construir nuestra propia escala de actitud, aún considerando que de esa forma multiplicamos nuestro esfuerzo en el estudio. De todas formas concordamos plenamente con Knaupp (1.973) cuando señala la necesidad de utilizar instrumentos muy precisos para medir las actitudes, en su caso hacia la aritmética, en los niños de la escuela elemental. Y eso sólo es posible cuando se parte de escalas propias o se hace un uso propio de escalas ya existentes, lo que permite ajustar el instrumento de medida a las necesidades que exige el proceso de investigación (10).

3.1.2.- CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALA DE ACTITUD PROPIA.

La construcción de una escala de actitud hacia las matemáticas exige que nos definamos previamente

../..

(10) Keeves (1.966) y Husén (1.967) ya pusieron de manifiesto las dificultades de evaluar las actitudes de los estudiantes dadas las fuertes relaciones que éstas tienen con variables ambientales.

sobre algunos aspectos que abordamos a continuación.

a) ¿Escala verbal o escala gráfica?.

Se piensa en una escala gráfica cuando se considera que la escala a construir va destinada a edades escolares muy bajas (Mínimo 6 años) en donde el dominio verbal aún parece insuficiente (11). No obstante, la escala verbal permite reducir al máximo los significados inferidos a la vez que resulta más fácil de construcción. No es de extrañar pues, que no existan muchas escalas de actitudes de carácter gráfico. Por nuestra parte el problema lo solventamos construyendo dos escalas, una verbal y otra gráfica, en la idea de que sea su aplicación la que nos señale cuál es el instrumento más adecuado.

b) ¿Qué modelo de escala de actitud verbal utilizaremos?.

De acuerdo con nuestras anteriores reflexiones sobre la medida de las actitudes, apartado 7º del capítulo I, parece congruente elegir la tipología de

.../...

(11) Las diferencias entre un aprendizaje gráfico o verbal pueden verse en Levin, Hawkins, Kerst y Guttman (1.974).

Likert. La sencillez de su confección y aplicación, sin que ello reduzca en su nivel, de exactitud con relación a otras escalas hace que sea una de las más utilizadas (12).

Además, en nuestro caso, las escalas de tipo Thurstone, tipo Goodman u Osgood, nos parecen que por su naturaleza exigen un mayor nivel discriminante en lenguaje que imposibilita su aplicación en muchos grados de E.G.B. (13).

../. ..

(12) Se pueden recordar con Sachs (1.970:330) algunas de las ventajas que apoyan nuestra elección: " 1) la mayor facilidad de preparación; 2) el hecho de que el método se basa por entero en datos empíricos relativos a las respuestas de los sujetos, sin recurrir a la opinión subjetiva de los "jueces"; 3) el hecho de que este método produce escalas más homogéneas y aumenta la probabilidad de medir una actitud unitaria; 4) las escalas dan más información sobre las actitudes del sujeto, ya que éste asigna una reacción de intensidad a cada una de las muchas preguntas".

(13) Además, "El modelo de Likert de construcción de escalas representa actualmente el enfoque más popular en la elaboración de instrumentos confiables de medición de las actitudes. Cuando se compara bien, ya sea con el método Thurstone o el de Guttman, la técnica de construcción de escalas de Likert tipifica un proceso que no es sólo más eficaz en términos de gasto

c) ¿Cuáles han de ser las etapas en su construcción?

Decididos a usar una escala de tipo Likert, habrá que preguntarse por su construcción. Las etapas comunmente reconocidas son:

- Definición del objeto actitudinal.
- Recolección de enunciados.
- Determinación de las categorías de los items.
- Administración de la escala a una muestra.
- Análisis de los items.

(Elejebarrieta e Iñiguez, 1.984:29)

De una forma más operativa, aunque excesivamente simplista, Henerson (nº III : 37) desmenuza los anteriores pasos en otros que se recogen en el Cuadro

../..

de recursos, sino también más efectivo en el desarrollo de escalas de alta confiabilidad (en cuanto a la consistencia interna como a la estabilidad temporal)". Cranio y Brewer, 1.977:242).

nº 3 , (14).

Construida la escala, se analiza su validez y fiabilidad bajo criterios comunes a otros instrumentos de medición utilizados en Ciencias Humanas.

A partir de las decisiones tomadas y de la información básica recogida construimos nuestras escalas (15) detallando a continuación los pasos seguidos. Pero antes permítasenos desarrollar de una manera breve unas reflexiones sobre la validez y la fiabilidad en las escalas de actitud por ser conceptos a los que posteriormente

../..

(14) José (1.978) señala y sigue en su estudio tres fases que coinciden plenamente en lo esencial con las anteriores: a) Reunión de items; b) Determinación de alternativas de respuesta; y c) Aplicación del instrumento con el fin de mejorar su estructura y determinar su validez y fiabilidad.

También especifican etapas similares Edwards (1.957: 149-171) y Moles (1.971:32-35).

(15) Utilizaremos también por su claridad el texto de Henerson, Lyons y Taylor (1.978).

PASOS PARA CONSTRUIR Y UTILIZAR UNA "ESCALA DE ACUERDO O CONCORDANCIA"

1. Reúne un *buen número de declaraciones* claramente favorables o desfavorables sobre la actitud que deseas medir (aproximadamente 60).

2. Pide a un *grupo piloto* (50 o más) que responda a estas declaraciones. El grupo piloto debería consistir en personas similares a aquellas cuyas actitudes deseas medir y adecuadas para expresar la amplia gama de actitudes que quieres detectar.

3. Valora las respuestas, *graduándolas* de 1 a 5 puntos: cinco para más favorable, uno para menos favorable. Esto significa, desde luego, que las respuestas se valorarán de un modo diferente, que dependerá de si la declaración refleja una actitud negativa o positiva.

4. Anota el resultado de cada encuestado *totalizando* los puntos correspondientes a sus respuestas.

5. Identifica los *altos* puntuadores (máximos 25%) y los *bajos* (mínimos 25%).

6. Analiza cada declaración teniendo en cuenta cómo los altos puntuadores y los bajos respondieron a ello. El método para realizar este paso, llamado «*análisis de items*», se explica más abajo.

7. Retén aquellos items (aproximadamente 20) que indican gran *diferencia* entre puntuadores altos y bajos.

8. Haz el cuestionario poniendo en una *lista*, al azar, las declaraciones hechas.

9. *Aplica* el instrumento: la escala.

10. Halla el *resultado* de cada estudiante totalizando las respuestas parciales.

Cuadro nº 3 : Etapas en la construcción de una escala de concordancia.

nos referiremos con asiduidad.

La validez y fiabilidad de una prueba es un tema de preocupación esencial para todos aquellos investigadores que quieren aplicar un instrumento de medida. El tratamiento dado al tema por diferentes autores (16) es amplio. Sin embargo, no haremos un estudio sobre ello por sobrepasar el marco de esta tesis pero si que presentaremos un análisis global que nos permita fundamentar nuestras posteriores actuaciones.

A.- LA FIABILIDAD DE UNA PRUEBA.

Entendemos por fiabilidad de una prueba la consistencia que presentan las puntuaciones obtenidas

../..

(16) Sirvanos como ejemplo lo dicho entre otros por Crano y Brewer (1.977:230-264); Cronbach (1.972,V,VI); Keats (1.974:83-94); Marín (1.975:15-20); Garret (1.979: XIII); Anastasi (1.982:IV,V,VI); Sachs (1.970:III,IV) y Rodríguez (1.980:IX).

en ella por las mismas personas cuando son examinadas en diferentes ocasiones, con conjuntos distintos de elementos equivalentes o bajo otras condiciones variables de examen (Anastasi, 1.982:74).

La fiabilidad de una prueba, en su sentido más amplio, señala hasta que punto pueden atribuirse a errores de medida los resultados individuales diferentes ante la prueba o a diferencias en las características que la prueba mide. La fiabilidad nos dice, por tanto, la proporción de la varianza total de las puntuaciones que es varianza de error.

Si consideramos que cualquier condición que no coincida al propósito de la prueba representa una varianza de error, estamos reconociendo la importancia que tiene la definición de la varianza del error. Ya que, "factores que con una determinada finalidad pudieran considerarse varianza de error, se clasificarían como verdadera varianza con otra finalidad diferente" (Anastasi, 1.982:74).

Por ello, resulta de interés ante cualquier

../..

prueba conocer la fiabilidad que le caracteriza si se aplica en las circunstancias tipificadas en que se hizo originariamente.

Es indudable que son muchas las circunstancias que afectan a las puntuaciones de una prueba y, por lo tanto, deberían ser muchos los tipos de fiabilidad. Sin embargo, partiendo de que todos ellos se expresan en función de un coeficiente de correlación, nos centraremos en los de mayor uso (17).

A.1.- Métodos para determinar la fiabilidad.

Tradicionalmente la fiabilidad se refería al grado en que se parecían las puntuaciones obtenidas por unas mismas personas en las sucesivas aplicaciones de una prueba; se mide, por tanto, la estabilidad temporal en las puntuaciones como un buen índice de fiabilidad.

../..

(17) Un tratamiento en profundidad del tema de la fiabilidad puede verse en Rivas (1.985).

También ha significado la fiabilidad el grado en que los items de una prueba se relacionan entre sí; en este caso, adquiere un sentido de consistencia interna.

Partiendo de estos dos sentidos de la fiabilidad, revisamos los métodos más habituales para calcular el coeficiente.

a).- Test - retest.

Bajo este procedimiento se calcula el coeficiente correlacionando las puntuaciones que obtienen en sucesivas aplicaciones las mismas personas.

Los mayores problemas de este método radican en el establecimiento del espacio temporal adecuado para la aplicación de las pruebas sucesivas y en la influencia de la naturaleza práctica del test. Una aplicación de pruebas muy cercana en el tiempo puede aumentar artificialmente la confiabilidad del test al recordar las personas

../. ..

sus respuestas previas y querer parecer consistentes; un período de aplicación amplio apoya una disminución de la fiabilidad ya que la historia personal modifica actitudes con el tiempo (18). Igualmente, el método test - retest estimará con menor exactitud una prueba que está altamente influenciada por la práctica que otra que esté poco afectada por ella.

b).- Formas equivalentes.

Este procedimiento, desarrollado con la idea de evitar los problemas del test-retest, consiste en elaborar dos pruebas diferentes que de modo supuesto

../..

- (18) ¿Cuál es, pues, el tiempo adecuado?. Es indudable que dependerá del tipo de prueba y población. Marín (1.975) aventura la propuesta de 2 a 4 semanas entre la primera y la segunda aplicación. Anastasi (1.982: 82) diferencia entre pruebas de niños y de adultos, para los primeros señala un tiempo aproximado de un mes, para los segundos un período inferior a 6 meses.

evalúan del mismo modo la actitud correspondiente. Aplicadas las dos pruebas con la separación temporal correspondiente, el coeficiente de correlación vendrá dado al comparar los resultados de las personas ante ambas aplicaciones.

El coeficiente correspondiente hallado por este método medirá como se puede advertir, tanto la estabilidad temporal como la consistencia de las respuestas a las diferentes formas de la prueba.

Es indudable que las ventajas de este método pueden resentirse sino se pone especial cuidado en cuanto al contenido, dificultad y forma de las dos modalidades, evitando, en todo caso, que los items no sean demasiado similares. Las limitaciones del método provienen del grado de práctica que exija el test (si exige práctica entre las dos aplicaciones habrá una ganancia en la persona, aunque menor o menos manifiesta que en el test - retest) y de su naturaleza (por ejemplo, aplicada una prueba de inventiva, pruebas posteriores pueden ser resueltas si se fundan en los mismos principios).

../. ..

c).- La división en mitades.

Bajo este método, y partiendo de una sola aplicación, se puede hallar la fiabilidad de una prueba correlacionando las puntuaciones obtenidas para cada una de las mitades de la escala. Se halla con ello la consistencia interna de la prueba, considerando que lo que se ha medido primitivamente es la fiabilidad de la mitad del test y que hay que hacer una transferencia a todo el test (19).

El problema fundamental de este método radica en la forma en que se establecen las mitades ya que puede afectar esencialmente al índice de fiabilidad. Los procedimientos más usuales de hacer mitades son: división al azar, elección de ítems pares e impares y selección de la primera y segunda mitad.

../..

(19) La fiabilidad de una prueba aumenta al aumentar el número de ítems que contiene. En nuestro caso el efecto que el alargamiento o acortamiento de la prueba tiene sobre su coeficiente de fiabilidad se calcula por medio de la prueba de Spearman-Brown desarrollada por separado por Charles Spearman (1.910) y William Brown (1.910).

También se puede dividir la prueba en diferentes subpruebas con un número idéntico de items. En este caso, "la intercorrelación promedio de estas subunidades constituirá entonces una estimación de la confiabilidad de toda la escala. Este promedio entre una serie de subpartes de una escala generalmente será más estable que una estimación de la confiabilidad basada en la correlación de las dos mitades de la prueba" (Crano y Brewer, 1.977:232).

Bajo el criterio expuesto se puede emplear cada reactivo de una escala de actitud como una subprueba y obtener un índice estable de consistencia interna en base al cálculo de la intercorrelación promedio de todo el conjunto de reactivos. Bajo estos criterios Cronbach (1.951) ha desarrollado su "coeficiente alfa" ampliamente utilizado en la fiabilidad de escalas de actitud.

En las escalas de actitud los diferentes métodos para hallar la fiabilidad de la prueba son utili-

../. ..

zables. Sin embargo, hay que hacer algunos comentarios al respecto:

La consideración de la estabilidad temporal de una prueba es importante cuando lo que se quiere valorar son los efectos de los agentes que producen un cambio. Sin embargo, la estabilidad de una prueba no se considera generalmente como evidencia suficiente de la confiabilidad de la escala, ya que puede suceder que una escala de actitud produzca respuestas estables en el tiempo y sin embargo no sea internamente consistente.

Para las escalas de actitud cuya puntuación total se obtiene como sumatorio de todos los reactivos, por ejemplo, las escalas Likert, adquiere importancia la consistencia interna, correlación significativa entre los items, ya que en caso contrario el proceso aditivo sería ilógico. En otros casos, por ejemplo, el escalograma de Guttman, donde el sujeto responde sólo a un número limitado de reactivos no puede emplearse el método anterior y si aplican los de test - retest o el de formas equivalentes.

Es, pues, evidente, que el método utilizado

../. ..

para estimar la fiabilidad es un factor que afecta la interpretación del coeficiente como tal y a su magnitud. También afectan a la magnitud del coeficiente, según Sachs (1.970:125-129), la heterogeneidad del grupo (muchas veces se aplican escalas en grupos más heterogéneos que aquél en el que se calculó el coeficiente) y el patrón utilizado para la determinación de los valores de los coeficientes de fiabilidad que se considerarán satisfactorios.

De acuerdo con el último punto, ¿cuál sería la fiabilidad mínima en escalas de actitud?. La respuesta indudablemente y a la vista de lo dicho no puede ser única, sin embargo, puede señalarse que siempre se utilizan coeficientes superiores a 0,80 (20). Cuando una escala no alcanza la fiabilidad señalada cabe revisar su procedimiento de construcción o acudir a las propuestas clásicas para aumentar la fiabilidad de la prueba.

La fiabilidad de la escala puede aumentarse incrementando el número de items de la prueba o el tamaño

../..

(20) Este criterio lo señalan, Crano y Brewer (1.977:234) y Sachs (1.970:331).

de la misma (21). Con ello se consigue que el error específico de cada reactivo disminuye con lo que la correlación general entre los reactivos aumenta.

La preocupación por la consistencia interna con el fin de asegurar que la escala de actitud mida una disposición actitudinal única no puede olvidar la variabilidad que existe entre los reactivos. Es posible que algunas veces las respuestas obtenidas sean tan variadas e inconsistentes que pocos reactivos subsisten a la prueba de la correlación reactivo-total. En estos casos, y con el fin de comprobar si el resultado es atribuible a una mala construcción de la escala o a la multidimensionalidad de las actitudes, se aconseja analizar factorialmente la matriz de correlaciones entre reactivos. Como señala Crano y Brewer, 1.977:235): "Esta técnica estadística permitirá al analista estimar el número de diferentes dimensiones

../..

(21) También puede lograrse aumentando la objetividad en la asignación de puntuaciones (procurando establecer escalas más ajustadas a las posibles respuestas), maximizando la consistencia en la aplicación del test (colocando instrucciones escritas en la prueba, eliminando aplicadores,...) o seleccionando la prueba más adecuada al contexto en el que se aplica.

que sus respondientes emplean comúnmente al contestar su escala, y también le ayudará a derivar alguna información concerniente al patrón particular de relaciones que existe entre los reactivos utilizados. Sobre la base de tal información, podría decidir retener sólo un cierto subconjunto de reactivos que estén altamente relacionados, intentar elaborar nuevos reactivos consistentes con los que están contenidos en el subconjunto y descartar todos los demás".

B.- LA VALIDEZ DE UNA PRUEBA.

Si bien la fiabilidad nos proporciona un índice de adecuación de una determinada operación en términos de objetividad y repetitibilidad, la validez nos indica la adecuación de una prueba a un determinado constructo teórico. La primera medida, por tanto, se presenta como una condición esencial de la investigación científica y, la segunda, es crítica desde el punto de vista teórico al validar las operaciones relativas a los conceptos hipotéticos. Pudiéramos encontrarnos con una prueba consistente

y temporalmente estable que no tuviera nada que ver con el atributo teórico que motivó la construcción de esa prueba (22).

La validez de una prueba se refiere a lo qué mide y cómo lo mide. Afecta, por tanto, al grado de correspondencia que se da entre las variables de puntuaciones de la prueba y a las variaciones en los respondientes del atributo subyacente que se está investigando (23).

../..

(22) Lo que no quiere decir que no exista habitualmente ninguna relación entre ambas medidas. Para Garret (1.979:398) las relaciones entre validez y fiabilidad son:

1) Ambos conceptos, confiabilidad y validez, se refieren a distintos aspectos de lo que es esencialmente una misma cosa, o sea la eficacia del test.

2) Un test confiable es teóricamente válido, pero puede ser prácticamente no válido, juzgado por sus correlaciones con distintos criterios independientes.

3) Un test altamente válido no puede carecer de confiabilidad, puesto que su correlación con un criterio queda limitada por su propio índice de confiabilidad.

(23) Para Seoane y Rechea (1.976:XXV/8), "la validez es el grado en que un test mide lo que se supone que debe medir".

Al contrario de lo que habitualmente se practica hay que pensar en el carácter relativo y descriptivo de la validez. No se valida un instrumento de medición sino algún empleo para el que ese instrumento se utiliza. Como señalan Crano y Brewer (1.977:255), "la validez de la escala cambia de tiempo en tiempo y de muestra a muestra; como tal, la validez debe ser verificada periódicamente para garantizar que lo que una vez fue un indicador válido de algún constructo teórico (por ejemplo, una actitud) sigue siéndolo".

Aunque las modalidades de validez pueden ser muchas dependiendo de los objetivos que procure la medición, referenciaremos tan sólo las más características de acuerdo con la American Psychological Association (24):

a).- Validez predictiva.(25)

Determina el grado en que las calificaciones de una escala predicen el comportamiento de la persona

../..

(24) Marín (1.975:16).

(25) También llamada validez empírica, validez estadística y validez de criterio.

que respondió a ella. Para obtenerla se correlacionan las puntuaciones obtenidas en la escala con las mediciones sobre el comportamiento de la persona en las facetas que medía la escala una vez que ha pasado el tiempo.

La utilización de las técnicas de validez predictiva con relación a las escalas de actitud es muy pobre, debido, sin duda, a la dificultad de encontrar determinantes conductuales resultado exclusivo de la actitud y a que muchas veces se construyen escalas para evaluar cualidades complejas y muy abstractas de las que resulta imposible deducir criterios que sirvan para comparar las predicciones. Y, también, porque se requieren estudios longitudinales que retrasan la investigación y pueden desfasar la aplicación de la escala respecto al período en que se elaboró.

b) Validez de contenido (26).

Las dificultades que plantea la validez

../. ..

(26) También llamada validez intrínseca, validez circular, pertinencia y representatividad (Nunnally, 1.970:176).

predictiva ha potenciado el estudio de otros tipos de validez más relevantes teóricamente. Uno de ellos, de importante interés en escalas de actitudes, es la validez de contenido.

La validez de contenido viene determinada por el grado en que los reactivos constituyentes de una escala representan todas las dimensiones posibles del objeto que se está midiendo.

La validez de contenido de una prueba se consigue desde el comienzo por medio de la elección de los elementos más apropiados que ha de contener. Se trata de describir previamente a la construcción de la prueba muy bien el objeto de la medición. Para ello se acude a tablas de especificación que desmenuzan el objeto de la actitud en sus diferentes dimensiones y que sirven de pauta para la redacción de los items de la prueba. Esa definición exhaustiva del objeto de la actitud contribuirá asimismo a evitar cualquier tendencia a generalizar ligeramente.

En las pruebas de personalidad la validez

.../...

sobre la que hablamos, al contrario de lo que ocurre en pruebas de rendimiento, no suele ser suficiente. "Aunque en las fases iniciales de elaboración de dichos tests deben entrar lógicamente las consideraciones de idoneidad y eficacia del contenido, la validación final del test requiere una rigurosa verificación empírica ... Estos tests toleran menos parecido intrínseco con la cuestión de la conducta que intentan probar que los de rendimiento. Por tanto, el contenido de los tests de aptitud y de personalidad apenas sirve más que para revelar la hipótesis que llevó al elaborador del test a escoger un determinado contenido para medir un rasgo específico. Hay que confirmar empíricamente estas hipótesis para establecer la validez del test". (Anastasi, 1.982:107).

Y es que en la elaboración de una escala de actitud, aunque se parta inicialmente de un alto número de reactivos orientados al dominio particular de interés, siempre hay una selección por parte del investigador que no deja de ser subjetiva. Por ello "las consideraciones sobre la validez de contenido otra vez se reservan generalmente a problemas de aplicación: las escalas concernientes a tópicos más teóricos, generalmente deben ser validadas por medio de otros procedimientos, diferentes a los que

están implicados en la estimación de la validez predictiva, o bien, o de la de contenido." Crano y Brewer (1.977:257).

Ligada a la validez de contenido se hace referencia muchas veces a la validez aparente. Esta en realidad no es un tipo de validez ya que no se refiere a lo qué realmente mide el test sino a lo que superficialmente parece medir (27). Este tipo de validez intenta conocer si la prueba parece adecuada a las personas que la han de ejecutar, a los que la han de administrar o a otros observadores. Fundamentalmente se centra en si la presentación y tipo de lenguaje es adecuado.

c) Validez concurrente.

La validez concurrente estima la relación existente entre las puntuaciones obtenidas en una prueba y los resultados correspondientes obtenidos a través de

.../...

(27) Por otra parte, la validez aparente se refiere a los juicios acerca de un instrumento una vez que éste ha sido construido.

una medida del comportamiento crítico que sea externa al test. Se trata de utilizar la posible concurrencia de dos valoraciones distintas sobre el mismo rasgo y sobre el mismo sujeto. Hallamos, por tanto, la validez concurrente cuando correlacionamos los resultados obtenidos por un grupo de personas ante una escala de actitud con los obtenidos por ellas ante otra escala de actitud de bondad reconocida y referida al mismo objeto de la actitud.

Este tipo de validez se utiliza a veces como mero sustituto de la validez predictiva, pues no siempre resulta posible prolongar los procedimientos de validación en el tiempo como exige la validez predictiva. En estos casos, las pruebas se aplican a un grupo de personas de los que ya se tienen datos empíricos. Así, se podrían comparar las puntuaciones en una escala de actitud hacia las matemáticas con las elecciones de asignaturas optativas realizadas anteriormente, supuesto siempre que se admitiera la relación entre actitud y esas elecciones.

d) Validez de constructo.

..!..

Este tipo de validez busca investigar la realidad psicológica de la variable (constructo); es decir, señalar si existen o no las interrelaciones hipotetizadas. Para el caso de una escala de actitud, su validez de constructo podría verificarse aplicando la escala a dos grupos de personas, uno con una distribución actitudinal variada y otro de actitud muy definida. Si se comprueba que hay una diferencia consistente entre las puntuaciones obtenidas por los dos grupos, la escala será válida.

La verificación de la validez de constructo por el método de los grupos conocidos, ejemplo anterior, no siempre se puede aplicar pues, a veces, la investigación actitudinal no sugiere grupos específicos que pudieran diferir en un rasgo o los grupos que existen no pueden ser inducidos a participar. En estos casos se aplica la técnica de la matriz multirasgo-multimétodo propuesta originariamente por Campbell y Fiske (1.959), cit. Crano y Brewer, 1.977:258; que consiste en relacionar los resultados de la escala de actitud con los resultados de otra prueba que mida un constructo íntimamente relacionado con el objeto de la actitud. Si las relaciones entre esos dos objetos son ciertas, las medidas obtenidas se relacio-

narán entre sí y así podremos obtener el grado de validez de la escala (28).

Las operaciones relacionadas con este tipo de validez fueron denominadas por Campbell y Fiske (1.959) técnicas de validación convergente puesto que las medidas, en esencia, convergen en, o llegan a definir un conjunto de conductas interrelacionadas. Estos mismos autores hablan también de técnicas de validación discriminatoria, que consiste en aplicar la prueba (escala de actitud) a variables con las que se espera no esté relacionado el constructo que se estudia; en estos casos, los resultados de las pruebas no deben estar interrelacionados.

Aunque las diferentes modalidades de validación se han expuesto separadamente, no queremos decir

../..

(28) Como resulta evidente, "una operación de validación convergente exitosa, no sólo indica que la escala crítica es una medida adecuada de la actitud en cuestión, sino también apoya la posición teórica utilizada en la elaboración de las interrelaciones hipotetizadas que se utilizaron en el proceso de validación." (Crano y Brewer, 1.977:259).

que sean excluyentes. Cada una de ellas proporciona un tipo de información que nos permite caracterizar mejor la prueba. Por ello es deseable que siempre se empleen varias de ellas.

Habrá también que considerar en la validación de escalas de actitud el sesgo que pueden sufrir las respuestas por diferentes causas y que influyen en los resultados obtenidos. Las amenazas a la validez pueden venir fundamentalmente:

a) Falta de franqueza. Los respondientes no contestan lo que piensan sino lo que socialmente creen que es aceptable. Para eliminar este inconveniente pueden usarse escalas anónimas.

b) Dificultad del lenguaje. Para evitar malas interpretaciones del texto parece conveniente determinar con anticipación (una entrevista, preguntar el significado de ciertas palabras,...) si el significado de los reactivos que constituyen la escala es el mismo que el que originariamente se pretendía.

c) Tendencia a los valores medios o extremos. La presentación de opciones pares ha de evitar la concentración en los valores medios. El sesgo de los valores extremos, cuya incidencia en la validez es mínima (Crano y Brewer, 1.977:262), no se puede evitar en el diseño de la escala, pero si existen pruebas estadísticas que permiten determinar el valor de ese sesgo (Nunnally, 1.967:612-613).

d) Tendencia a asentir con formulaciones positivas (aquiescencia). Para evitarla se debe procurar en la construcción de las escalas combinar formulaciones positivas y negativas.

3.1.3.- CONSTRUCCIÓN DE LA ESCALA DE ACTITUD DE CARÁCTER VERBAL.

A.- DEFINICIÓN DEL OBJETO ACTITUDINAL.

Parece evidente la necesidad de delimitar, de modo previo al inicio material de la construcción de una escala de actitud, la idea del objeto sobre el cual

../..

vamos a intentar la medida de la actitud. Objeto que se enmarcará dentro de nuestro objetivo de investigación. La clarificación conceptual del objeto de la actitud a medir, su expresión de modo unívoco y la delimitación de su campo de representación nos parecen imprescindibles para construir una escala válida.

Cuando hablamos de actitud hacia las matemáticas consideramos, en primer lugar, la actitud hacia el contenido matemático. Por lo tanto, no quedan incluidos en el constructo definido la actitud hacia el profesor de matemáticas, la actitud hacia la clase de matemáticas, la actitud hacia el uso de la matemática u otros aspectos que se podrían considerar.

Las matemáticas es un concepto general que incluye contenidos de diferentes ramas científicas. Nosotros nos referimos a las matemáticas consideradas globalmente (lo que se "da" en la clase de matemáticas), aún sabiendo que normalmente incluye en E.G.B. contenidos de Lógica y Aritmética, pero también de Geometría y Álgebra.

Por último, el contenido de las matemáticas

../..

objeto de la actitud es el que define el currículum escolar, obviando por tanto las diferencias de tratamiento metodológico que sobre él se pueden encontrar. Así, la resolución de problemas, la matemática de la realidad u otros enfoques que para algunos suponen una "nueva matemática" dejan de ser considerados de modo específico.

La clarificación conceptual realizada busca orientar el contenido de la escala pero no supone desprestigiar la importancia que otros aspectos como los mencionados tienen en la conformación de la actitud que se desea medir.

B.- RECOLECCIÓN Y SELECCIÓN DE ENUNCIADOS.

La relación de enunciados posibles referidos al objeto de estudio se confeccionó a partir de la utilización de cuatro fuentes de información:

a) La opinión de alumnos de E.G.B. Se solicitó a través de sus profesores a dos colegios de E.G.B., 16 unidades en total, de los Colegios Públicos Banús y Serraparera, de Cerdanyola, que contestaran sus alumnos por escrito

a algunas cuestiones sobre las matemáticas (29). Las preguntas que en diferentes cursos se hicieron combinaban distintas modalidades:

- Expresa mediante tres adjetivos cómo son para tí las matemáticas.
- Asociar tres verbos al hecho de estudiar matemáticas.
- ¿Qué es para tí un problema de matemáticas?.
- ¿Qué sientes si lo resuelves?.
- ¿Y cuando no lo sabes hacer?.
- Completa frases.
- ¿Qué sentimientos o emociones te proporcionan las matemáticas?.
- ¿Qué crees que aportan a tu mente?.
- Elige entre varias proposiciones la que más te guste.
- Compara las matemáticas con las demás asignaturas.
- ¿Qué ventajas te ofrecen?. ¿Qué inconvenientes?.
- Señala el grado de acuerdo o desacuerdo con una proposición.
- ¿Te gustan las matemáticas?. ¿Por qué?.
- ¿Qué opinas de los trabajos en los que se usa la matemática.
- ¿Te sirve el profesor, el libro, el material para entender las matemáticas?. ¿Cómo?.
- . . . (30).

../..

(29) Se realizó a lo largo de la 1ª quincena del mes de Febrero de 1.984.

(30) El Anexo nº III:4-A, recoge a modo de ejemplo algunas de las contestaciones.

La petición de contestaciones por escrito, que puede distorsionar las opiniones directas y más vivas del diálogo, se hizo con el fin de tener documentación registrada que permitiera el estudio posterior. Todo ello no debía impedir el que los profesores y yo mismo hiciéramos un listado de las frases más habituales que los alumnos pronuncian cuando se refieren a las matemáticas.

b) Entrevistas individuales y colectivas. En cuatro clases, después de pasar el cuestionario anterior, se mantuvo un diálogo abierto con los alumnos e incluso en algunos casos, dos clases, se realizó un "braingstorming" con el fin de detectar nuevas expresiones relativas a la actitud hacia las matemáticas. Se realizaron, asimismo, entrevistas individuales con alumnos que tenían actitudes manifiestamente a favor o en contra del aprendizaje matemático.

c) El análisis de otras escalas. Aunque las escalas de actitudes existentes son escasas, se revisaron sus enunciados para comprobar si alguno de ellos podía ser coherente con alguna de las declaraciones conocidas por otros medios.

d) La opinión del investigador. La experiencia en el campo de la enseñanza en la E.G.B. me permitió, además, añadir

al conjunto de proposiciones obtenidas algunas propias que podían completar el campo de estudio. Esta información se completó con la que proporcionaban maestros y profesores del Departamento de Pedagogía y Didáctica de la U. Autónoma de Barcelona cuando se les consultaba: ¿Qué preguntas se harían a un alumno para saber su actitud hacia las matemáticas?.

Una vez realizada la lista de las posibles proposiciones se procedió a la clasificación de los enunciados. Para ello, se hizo preciso delimitar los componentes que se admitían como conformadores de la actitud. De acuerdo con el desarrollo teórico del Capítulo I, se consideraron cuatro componentes. Tres de ellos (cognoscitivo, afectivo y comportamental) son ampliamente reconocidos y citados por todos los estudiosos; el cuarto, del que no hay ninguna proposición teórica en contra, fue utilizado por González (1.981) en su tesis doctoral y referencia al componente de implicación. Creemos que la inclusión de este último componente es importante ya que frecuentemente en la edad infantil la preocupación por un tema es el resultado de un proceso de afirmación que la persona está viviendo. Por otra parte, en Matemáticas el proceso de implicación

../..

que se genera es alto como se puede deducir del conjunto de investigaciones que nos hablan de la ansiedad que esta materia produce.

La consideración de los cuatro componentes nos permite cubrir el campo teórico de la actitud. Mediante aforismos podríamos caracterizar, siguiendo a González (1.981), el valor predictivo de cada uno de los componentes:

1.- Componente cognoscitivo: Dime qué opinas y te diré cuál es tu actitud y lo que es probable que hagas.

Cubrimos así el campo cognoscitivo que la persona tiene, aunque a veces no sea un predictor real de la conducta.

2.- Componente comportamental. Dime lo que haces y te diré lo que es más probable que opines.

A través de las proposiciones propias de este componente se intentará medir la distancia entre las opiniones y los hechos cotidianos como reflejo de la afirmación y valor de la actitud correspondiente.

.../...

3.- Componente afectivo: Dime lo qué sientes y cómo te sientes y te diré por qué opinas y haces lo que haces.

Las proposiciones sobre este componente, que fundamentalmente es un factor emocional de autovaloración y autoconcepto, buscan detectar fallos en la estructura y solidez de la actitud.

4.- Componente de implicación: Dime qué es lo que te preocupa y te diré si realmente sientes lo que sientes, haces lo que dices y crees lo que opinas.

La atención a este componente busca detectar la preocupación que la persona tiene por distintas situaciones y permite contrastar la verdadera resonancia interna de la actitud.

Definidos los componentes actitudinales, se asignaron las declaraciones propias o las obtenidas de los alumnos, profesores y de otras escalas a los diferentes ámbitos, procediendo después a un proceso selectivo por el que se eliminaron las declaraciones excesivamente extremas y las neutras. Las primeras por considerar que partir de proposiciones extremas supone utilizar una infor-

mación que posteriormente se ha de desechar fácilmente, pues los reactivos extremos no son discriminativos ya que pocas personas se manifiestan de un modo exagerado. Por otra parte, se desechan los reactivos (31) neutros y se mantienen los moderadamente favorables o desfavorables para potenciar su valor discriminativo.

El proceso selectivo seguido nos conduce a disponer de 100 (32) reactivos sobre la actitud hacia las matemáticas (Anexo nº III,4-B). Sobre ellos se sigue un proceso selectivo que elimina los reactivos que suponen alguna reiteración con relación a otros reactivos y los que a juicio del investigador son menos importantes. Este segundo proceso selectivo nos conduce a disponer de un conjunto de 45 proposiciones.

../. ..

(31) En escalas de actitud, los estímulos se llaman generalmente reactivos y con frecuencia se presentan en forma de una afirmación sobre la cual el respondente expresa su aceptación o rechazo. Utiliza la misma terminología Crano y Brewer (1.977:232).

(32) Se optó por 100 enunciados al considerar que la escala final debería contener un número próximo a la veintena (Horrocks, 1.964:690; Henerson, 37). Se sigue así el criterio de Crano y Brewer (1.977:244) que señala como prudente el utilizar de 5 a 10 veces más respondientes que reactivos en el período inicial de construcción.

Las proposiciones resultantes se someten a un proceso de depuración que intenta ajustarlas en su redacción a las normas clásicas que debe atender la redacción de los ítems. Se trata de adecuar sus características lingüísticas y gramaticales y su estructura lógica a las necesidades que plantea la cientificidad de la escala.

Edwards (1.957) resume en 14 puntos, considerando lo dicho por Thurstone y Chave (1.929); Wang (1.932); Likert (1.932); Bird (1.940) y Edwards y Kilpatrick (1.948), los aspectos que hay que considerar en la construcción de escalas:

- 1.- Evitar los ítems que hagan referencia al pasado más que al presente.
- 2.- Evitar los ítems que relatan hechos.
- 3.- Evitar los ítems que pueden ser interpretados de varias maneras.
- 4.- Evitar los ítems que no tienen relación con el objeto medido.
- 5.- Evitar aquellos ítems con juicios generales a los que todo el mundo normalmente se adhiere.
- 6.- Seleccionar los ítems que cubran enteramente la escala.

- 7.- Emplead un lenguaje simple, claro y directo.
- 8.- Lo sítems no deben exceder de veinte palabras.
- 9.- Cada ítem debe expresar un pensamiento completo.
- 10.- Los ítems que contienen las palabras todo, siempre, jamás, alguno, pueden introducir ambigüedad y deben evitarse.
- 11.- Las palabras como "solamente", "únicamente", "la mayor parte del tiempo" y otras del mismo género, deben ser empleadas con moderación.
- 12.- Los ítems serán frases simples, no complejas.
- 13.- Evitad las palabras que corren el riesgo de no ser comprendidas por aquellos a los que va dirigida la escala.
- 14.- Evitad las dobles negaciones. (33)

../..

(33) Debaty (1.967:48) resumió estas pautas en cinco:

- 1.- El ítem debe expresar una opinión, no un hecho.
- 2.- El ítem debe ser corto, sencillamente expresado, en el lenguaje de las personas a las que se dirige.
- 3.- El ítem debe expresar un pensamiento completo.
- 4.- El ítem se debe expresar en voz activa. La adhesión o rechazo debe ser personal.
- 5.- El objeto de la actitud medida debe ser el sujeto de la frase.

Por su parte Elejabarrieta e Iñiguez (1.984: 12-13) proponen la atención a las cláusulas contenidas en el Cuadro nº 4.

Al mismo tiempo que se revisaban las redacciones de los ítems según los criterios de Edwards (1.957) y Elejabarrieta e Iñiguez (1.984) se procuraba evitar, a partir de la construcción, las siete categorías de deformaciones involuntarias de las respuestas a las escalas que Muchielli (1.968) recoge y que nosotros enumeramos brevemente:

- 1.- La relación de prestigio.
- 2.- La retracción defensiva a la pregunta demasiado personalizada.
- 3.- Las respuestas sugeridas por la propia pregunta.
- 4.- La atracción de la respuesta positiva.
- 5.- El peso de ciertas palabras.
- 6.- La influencia de las referencias a personas relevantes.
- 7.- El miedo al cambio.

Se puso especial énfasis en el lenguaje utilizado, procurando que todas las palabras empleadas

- Todas las afirmaciones deben guardar alguna relación con el objeto de estudio.
- Las opiniones deben reflejar la actitud presente del sujeto y no sus actitudes pasadas. Los enunciados deben aparecer expresados en tiempo presente.
- Las afirmaciones con doble significado son muy ambiguas. Cada afirmación debe expresar una sola idea.
- Hay que evitar enunciados que sólo son aplicables a grupos restringidos de personas.

- Los items elegidos para la escala no han de poder ser respondidos de la misma manera por los sujetos que tienen una actitud favorable y los sujetos que tienen una actitud desfavorable.
- Las afirmaciones no deben tener conceptos relacionados de forma confusa. (Por ejemplo, en la actitud hacia la psicología: "la verdadera psicología").
- Hay que evitar el vocabulario de las jergas, excepto cuando sirvan a un objetivo particular. (Por ejemplo, en la actitud hacia las drogas: porro, camello, etc.).
- Evitar frases que puedan ser interpretadas como hechos. Cada proposición debe ser opinable y debatible.
- Evitar afirmaciones con las cuales la mayoría, o casi nadie estaría de acuerdo.
- Utilizar un lenguaje claro, simple y directo.
- Las frases deben ser cortas.
- Evitar palabras que implican universalidad. (Por ejemplo: todos, siempre, ninguno, nunca, ...etc.).
- Se deben utilizar con cuidado los adverbios. (Por ejemplo: simplemente, habitualmente, ...).
- Las frases deben ser sencillas, sin cláusulas dependientes.
- Evitar el empleo de formas negativas complejas. (Por ejemplo: las frases con doble negación).
- Cada proposición debe tener una sola interpretación posible.
- Cada afirmación debe permitir respuestas en toda la gama de intensidad de la actitud medida.

Cuadro nº 4 : Precauciones en la redacción de los reactivos de las escalas de actitud.

correspondieran al lenguaje del alumno y que hubiera garantías de su comprensión. Dado que la escala iba destinada a alumnos de todos los cursos de E.G.B., se procuró que la mayor parte de los términos utilizados fueran de 1º o 2º nivel, según el vocabulario de Ferrándiz, para garantizar así la comprensión.

Había que comprobar realmente si los alumnos entendían las palabras y las proposiciones que las contenían. Para ello, se procedió de la siguiente forma. Se visitaron 6 clases del ciclo inicial de tres colegios públicos de Ciudad Badia (Barcelona), se les dio a los alumnos un listado de 50 palabras que contenían las 35 utilizadas en la escala, que a juicio del investigador podían ser más difíciles, y se les pidió que a medida que el profesor las leía públicamente tacharan la palabra de la cual no supiesen su significado. Bajo el mismo criterio y después de un descanso se les iban leyendo algunas de las proposiciones seleccionadas, las consideradas más difíciles, y se les pedía que tacharan las que no entendían.

Analizadas las respuestas de este pequeño sondeo se decidió eliminar cinco frases y cambiar algunas

../..

palabras, garantizando así una mejor comprensión del texto para los posibles destinatarios de la escala de actitud. Es indudable que las proposiciones finalmente consideradas son válidas para otros colectivos del mismo nivel educativo sobre todo si se considera que las clases donde se hicieron las pruebas se pueden caracterizar con un bajo nivel lingüístico, dado que pertenecen a una zona de nivel sociocultural bajo, y que han sido realizadas a alumnos de edad temprana, por lo que aún no tienen suficiente desarrollo lingüístico.

Igualmente se procuró equilibrar el número de reactivos que son presentados de forma afirmativa o negativa con el fin de equilibrar la posible influencia que el sentido de la redacción pudiera tener.

C.- DETERMINACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LOS ITEMS.

Seleccionados los enunciados hay que pensar una escala de estimación cuyos diferentes grados cubran

.../...

todo el continuum de la actitud en la dirección, a favor-en contra, del atributo.

Aunque es posible encontrar escalas con 6 6 7 intervalos, lo normal es que haya 5 y el acuerdo generalizado es de no pasar de 7. En nuestro caso se utilizan tres opciones por considerar que en algunas de las edades a que va destinada la escala (6, 7 u 8 años) el nivel de discriminación lingüística que se domina no permite considerar más intervalos. Así lo manifiesta a nuestra consulta el Departamento de Psicología de la U.A.B. (34) y lo apoyan Nisbert y Entwistle (1.980) cuando habla de que las escalas Likert tienen entre 3 y 6 opciones de respuesta. También emplea 3 opciones el mismo Likert en su escala sobre el internacionalismo (35).

La adopción de tres opciones supone, por otra parte, una pérdida informativa con respecto a la que

../..

(34) La consulta fue realizada a las doctoras Concepción Gotzens y Maite Martínez a quienes agradecemos su opinión.

(35) Véase por ejemplo los items 2 y 4 (Daval, 1.967:214).

se podría obtener con más opciones. Por ello, se decidió verificar en la práctica si el número de opciones presentes dificultaba la actividad selectiva de los escolares. Para comprobarlo se utilizaron las primeras sesiones de la aplicación de la encuesta piloto que resultara de la validación por jueces, luego comentada, para presentar a escolares de 1º y 2º ciclo de E.G.B., la escala con las 5 opciones. La práctica demostró que había dificultades de interpretación, como lo demostraba el hecho de la lentitud en las contestaciones y la falta de seguridad que demostraban los respondentes ante las preguntas clarificadoras del investigador. Se confirmó para nosotros la necesidad de trabajar con tres opciones y se decidió repetir en otros grupos paralelos la aplicación de la escala.

Decididas las opciones cabe plantearse la forma de presentación. Las variedades son muchas (Cuadro nº 5) y "en principio, no afectan a los resultados si se conserva su filosofía. Lo que no se debe alterar es la significación de los extremos y la graduación acumulativa de los intervalos" (Elajebarrieta e Iñiguez, 1.984:33).

../..

E

Esta es la forma en que debe contestar. Para cada afirmación debe indicar si usted está:

- A - Totalmente de acuerdo
- B - De acuerdo
- C - Indiferente
- D - En desacuerdo
- E - Totalmente en desacuerdo

Estas letras siempre significarán lo mismo y usted deberá redondear con un círculo la letra que refleje su opinión.

E.1.

Siento lástima por las personas que se suicidan.

| A B C D E |

Hay pocas personas que pueden decir que esta vida merece la pena vivirse.

| A B C D E |

Cuadro nº 5 : Modelos de presentación de los items en una escala de actitud tipo Likert (Elejebarrrieta e Iñiguez, 1.984:27-29).

Para facilitar el posterior tratamiento informático de las respuestas se eligió un modelo de presentación cercano a la opción E del Cuadro nº 5. El texto que acompaña a las opciones, "De acuerdo", "Sin opinión" y "En desacuerdo", es el que habitualmente se

.../...

utiliza en las escalas (36). No obstante, para algunos reactivos el sentido de las opciones parece "confuso" lingüísticamente, hecho que en las instrucciones de aplicación se intentó solventar.

D.- VALIDACIÓN POR JUECES.

Una preocupación esencial en la construcción de la escala fue desde el principio su posible adecuación al constructo teórico que conforma las actitudes. Aún cuando la participación de jueces en la construcción de escalas del tipo Likert no se considera necesaria, hemos creído que pudiera no ser gratuita en nuestro caso si queríamos mejorar la científicidad de la escala que se estaba construyendo. Por otra parte, nos parecía más lógico, aunque más costoso en tiempo, que fueran varias las personas y no sólo el criterio del investigador las

../..

(36) Otra opción podría haber sido el utilizar la escala "Siempre", "Casi siempre", "A veces", "Casi nunca" y "Nunca", pero se consideró, al asignarlas a los diferentes enunciados, que las opciones eran demasiado categóricas.

que seleccionaran de la escala provisional de 40 items con la que contábamos aquellos que se consideraran más adecuados hasta llegar a obtener los 20-25 que desde el principio se pensó que podían constituir la escala definitiva.

Admitido un proceso de validación por jueces, cabía perfilar su actuación con respecto a la escala que en principio había quedado constituida hasta su participación por:

- 12 reactivos referidos al componente afectivo.
- 11 reactivos referidos al componente cognoscitivo.
- 10 reactivos referidos al componente comportamental.
- 7 reactivos referidos al componente de implicación.

¿Quién debía de actuar como juez?.

Es indudable que unos buenos expertos son los especialistas en psicología social, pues la medición de actitudes constituye una parte importante de su actividad. No cabe duda de que mejores expertos en nuestro caso, y quizás más adecuados, lo serían los especialistas del campo de la psicología o pedagogía que tuvieran práctica

../..

en la medición de actitudes relacionadas con los procesos educativos. La dificultad de poder contar con estos últimos especialistas, entre otras razones porque no existen suficientes, nos obligó a pensar en el primer grupo de personas.

Así, el grupo de jueces quedó constituido por 15 personas, estudiantes y profesores del Área de Psicología Social de la Universidad Autónoma de Barcelona. La elección vino definida por la facilidad de acceso que se tenía a esa área y porque algunos alumnos de ella cursaban asignaturas del Departamento de Ciencias de la Educación, lo que también facilitaba los contactos.

¿Cuál debía ser la actuación de los jueces?.

La participación de los jueces se concretó en el estudio de la validez de contenido de la prueba. Por una parte, los jueces debían determinar la univocidad del lenguaje empleado: ¿las proposiciones propuestas son claras y están exentas de dobles interpretaciones?. Por otra parte, se les pidió que valoraran de 1 a 5 la importancia que el reactivo podía tener para medir la actitud hacia las matemáticas entendiendo por estas la clasificación

../. ..

conceptual realizada en el apartado 3.1.3.A.

Los resultados de las valoraciones de los jueces se recogen en el Cuadro nº 6, donde los números representan la valoración cuantitativa dada a los reactivos con respecto a su adecuación como instrumento para medir la actitud y el símbolo ° indica la falta de univocidad que una determinada proposición tiene a criterio del juez correspondiente.

El tratamiento de los datos se realizó a partir de un proceso metodológico ya utilizado anteriormente por Cuevas, Gairín y Sipán (1.983) (37). El procedimiento aplicado en este caso supuso:

- 1.- Eliminación de tres ítems (13, 17 y 36), pues más de la tercera parte de los jueces estimaron que los reactivos no eran unívocos.
- 2.- Determinación para cada ítem de la puntuación media

.../...

(37) Curso de doctorado sobre Docimología, dirigido por el Dr. Jaume Sarramona i López.

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
<u>JUEZ</u>																										
1	4	3	3	2°	2°	5	4	4	4	4	4	4	2°	2°	4	4	2°	0°	2°	4	3	4	2°	5		
2	4	4	2°	3	4	2°	4	2°	3	3	3	4	3	2°	4	4	2°	3	2°	3	2°	4	3	4		
3	4	3	3	2°	4	4	3	4	4	5	4	4	3	2°	4	4	2	2°	4	3	3	2°	4	4		
4	2°	3	2°	3	3	3	3	3	2°	3	2°	3	1°	3	2°	2°	1°	3	2°	2°	2°	3	2°	4	4	
5	3	4	3	3	4	2°	4	4	3	3	4	4	0°	3	4	2°	0°	3	3	3	3	2°	4	4	4	
6	3	3	2°	2	2°	3°	4	4	3	4	4	3	1°	3	3	4	1°	2°	2°	4	4	3	2°	4	4	
7	4	4	2°	3	4	2°	4	4	3	3	4	4	0°	2°	4	4	0°	3	3	3	4	2°	4	4	4	
8	4	4	2°	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	2°	2°	2°	4	4	2°	4	2°	4	4
9	3	2°	2°	2	3	2°	3	2°	2°	3	3	2°	0°	2°	3	3	3	2°	3	2°	3	2°	3	2°	3	3
10	2°	4	3	2°	3	3	3	4	3	4	4	4	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2°	4	2°	5
11	3	4	2°	3	3	2°	3	4	3	3	4	4	3	2°	4	4	2°	3	2°	3	2°	4	3	2°	4	4
12	3	4	3	2	4	3	4	3	2°	4	4	2°	2°	2°	4	4	2°	2°	2°	4	3	4	3	2°	4	4
13	4	4	3	2	4	3	2°	4	2°	4	4	4	1°	3	4	4	2	2°	2°	4	4	2°	4	2°	2°	5
14	3	3	2°	4	4	3	4	4	3	2°	4	4	2°	2°	4	4	1°	3	3	3	4	3	4	3	2°	5
15	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2°	3	2°	4	4	1°	2°	2°	4	3	4	2°	4	2°	5
x	3,46	3,53	3	2,66	3,33	3,13	3,86	4,4	3,2	3,6	3,73	3,8	3,46	3,53	3,73	3,4	2,73	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	4,26	4,26	
s	0,74	0,64	0,75	1,04	1,11	0,63	0,74	2,47	0,67	0,63	1,27	0,67	0,64	1,18	0,70	0,63	0,59	0,74	0,51	0,59	0,59	0,51	0,59	0,59	0,59	
Lím s	4,03	4,01	3,57	3,44	4,18	3,62	4,43	6,30	3,72	4,08	4,71	4,32	3,95	4,44	4,27	3,88	3,18	4,10	3,93	4,71	4,71	4,71	4,71	4,71		
Lím i	2,89	3,05	2,42	1,88	2,47	2,64	3,29	2,49	2,67	3,11	2,74	3,27	2,96	2,61	3,18	2,91	2,27	2,95	3,13	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80		

2 La puntuación está fuera del intervalo de confianza admitido por la media.
 ° El ítem no es unívoco.

./...

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Nº fuera del intervalo
'5	3	3	3	4	4	4	5	3	'3	4	'3	5	1	4	3	5	'4	- 12
4	3	'4	3	5	4	4	5	'4	'3	4	2	4	2°	'5	2	'4	3	- 11
'3	3	'5	3	5	4	4	5	3	2	3	'3	5	2°	'5	3	5	'4	- 12
'3	'4	'4	2°	'3	'3	'3	4	'2	2°	'1°	2	'1	2	'3	2	'3	'2	- 23
'3	2	3	2	4	4°	4	5	'4	2	3	2	4	0°	5	'4	5	3	- 8
4	3	'2	1°	4	4	'5	5	'2	2	3	2	4	2	4	2	5	'4	- 9
4	2	3	3	5	'5	4	5	3	'3	4	2	5	1°	'5	3	'4	3	- 10
4	3	'4	2	'2°	'3	4	4	3	2	4	'3	4	2°	4	2	'4	3	- 12
'3	2	3	3	'3	'2	'3	'2	3	2	3	2°	'2	0°	'2	3	'3	'2	- 21
3	3	'4	3	'3	4	4	5	'2	'1	4	'3	5	3	'5	2	5	3	- 11
4	2°	3	2	'3	4	'5	4	3	'3	'5	2	'3	1°	4	3	5	'4	- 12
4	2	3	3	5	4°	4	4	'4	2	4	2	4	1°	'5	3	5	'4	- 7
4	3	3	3	5	'5	4	5	'2	2	3	'3	5	2	'5	3	5	3	- 10
4	2	'4	2	5	4	4	5	3	'3	4	'3	5	1°	4	3	5	3	- 8
'3	'1°	3	3	5	4	4	4	3	'3	4	2	5	1°	4	3	5	'4	- 11
3,66	2,53	3,4	2,53	4,33	3,86	4	4,46	2,93	2,33	3,53	2,4	4,06		4,26	2,53	4,53	3,26	
0,61	0,74	0,63	1,15	0,74	0,53	0,83	0,70	0,61	0,91	0,91	0,5	1,22		0,88	0,91	0,74	0,70	
4,13	3,10	3,96	3,02	5,21	4,43	4,41	5,10	3,47	2,80	4,23	2,79	5		4,94	3,23	5,10	3,80	
3,18	1,98	2,83	2,03	3,44	3,28	3,58	3,81	2,38	1,85	2,82	2	3,11		3,58	1,82	3,95	2,71	

Cuadro nº 6 : Puntuaciones expresadas por los jueces.

y de la desviación típica a partir de las calificaciones dadas por los jueces.

3.- Determinación del error probable de la media para cada ítem. De acuerdo con Sarramona (1.980:123-126), y dado que manejamos muestras pequeñas (el número de jueces es inferior a 30 y representa una parte de la población posible de jueces), el valor del error probable de la media sería en nuestro caso:

$$E_x = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (38)$$

Aplicada la fórmula al valor S relativo al primer ítem, tendríamos

$$E_x = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{0,743}{\sqrt{15}} = 0,1918$$

.../...

(38) Se parte del supuesto de que el valor de S se halló utilizando el valor n-1; en caso contrario

$$E_x = \frac{S}{\sqrt{n-1}}$$

4.- Determinación del intervalo de confianza de la media a partir de su error probable para cada ítem.

Obtenido el error probable de la media, puede calcularse el intervalo en el cual puede moverse la media para un margen de confianza determinado. Siguiendo el autor citado, para el ítem I tendríamos:

$$I = \bar{x} \pm E_{\bar{x}} \cdot t$$

$$I = 3,466 \pm \frac{0,743}{\sqrt{15}} \cdot 2,98 = \begin{array}{l} 3,466 + 0,571 = 4,037 \\ 3,466 - 0,571 = 2,895 \end{array}$$

si consideramos un margen de error del 1% ($\alpha = 0,01$) y 14 grados de libertad (n-1).

Así pues, con un margen de error del 1% podemos señalar que la media de la población estará comprendida entre 2,895 y 4,037 (39).

../..

(39) Es indudable que si aumentamos el margen de error, la amplitud del intervalo será menor, aunque habrá que considerar que lo que se gana en "seguridad" se puede perder en información (Sarramona, 1.980: 126).

5.- Determinación de las valoraciones extremas. Considerando cada intervalo de confianza de la media, se pueden determinar las valoraciones a los ítems de cada juez que no están comprendidas entre los valores límite. Esta situación se señala en el Cuadro nº 6 con un asterisco junto al valor correspondiente.

6.- Eliminación de jueces y de ítems. A partir de las valoraciones extremas se procedió a eliminar a los jueces que más del 33% de sus respuestas eran extremas. Igualmente, se procedió a eliminar los ítems que más del 33% de los jueces los calificaron de modo extremo. En el primer supuesto se entendió que un juez que en sus valoraciones puntúa con respecto a sus compañeros de un modo tan diferente, no representa a la población correspondiente (40). Bajo el segundo supuesto, se eliminan los ítems en los que la disparidad de criterios es manifiesta.

../..

(40) Bien es cierto que la diferencia de criterio no supone necesariamente que esté equivocado. Mas esta consideración pertenece a otra perspectiva de análisis que la que aquí se trata.

La eliminación de un juez se hizo cuando en 13 o más ($37.1/3 = 12,3$) de sus respuestas presentaba valores extremos. De esta forma se eliminaron los jueces nº 4 y nº 9.

La eliminación de un ítem, una vez eliminados los jueces, se realizó cuando 5 o más jueces ($13.1/3 = 4,33$) mostraban discrepancias más allá del intervalo de la media admitido. Bajo este criterio se eliminaban 16 ítems con lo que la escala quedaba reducida a 21 ítems (37-16) (41).

La consideración del número de ítems final

.../...

(41) Es indudable que eliminados algunos jueces habría que volver a hallar la puntuación media y su intervalo de confianza de los restantes, lo que a su vez generaría posiblemente nuevas eliminaciones de jueces. Se abriría así un proceso que llevaría a constituir un grupo de jueces con valoraciones muy compactas pero que sería muy reducido. No obstante, la finalidad de la utilización de los jueces es validar una prueba de acuerdo a criterios externos más o menos generalizados, por lo que una excesiva restricción metodológica podría alterar este sentido.

y del hecho de que la escala debía sufrir nuevos análisis, nos llevó a aumentar el porcentaje de jueces necesarios para declarar a un ítem como no válido. Aumentando el porcentaje al 50%, resultaba que debía haber una discrepancia de 7 jueces ($13.5 = 6,5$) para poder eliminar un ítem. De esta forma se anularon 11 ítems (3,7,9,10,14, 18, 21, 25, 32, 37 y 40) y la escala quedó constituida por 26 ítems, que corresponden:

10 reactivos referidos al componente afectivo (n^ºs: 1,4,5,7, 8,9,11,12,17,23).

6 reactivos referidos al componente cognoscitivo (n^ºs:13, 18,19,20,24,26).

6 reactivos referidos al componente comportamental (n^ºs: 1,3,10,15,16,25).

4 reactivos referidos al componente de implicación (n^ºs: 6,14,21,22).

E.- ADMINISTRACIÓN DE LA ESCALA A UNA MUESTRA.

La aplicación de la escala a una muestra nos ha de permitir recoger información válida para el

.../...

posterior análisis del valor de la escala.

Es indudable que para que la escala sea útil, la muestra a utilizar en la etapa de escala-piloto en que nos encontramos ha de corresponder a la misma población a la que va destinada la escala definitiva. Se trata con ello de ajustar los parámetros que describen la escala a la población a que va destinada.

La aplicación de la escala provisional se hizo en 5 colegios de E.G.B., de acuerdo con la distribución que se recoge en el Cuadro nº 7, el cual refleja el número de escalas administradas.

Para evitar posibles interferencias del investigador, los encargados de aplicar la prueba fueron los tutores a los que previamente se les dieron instrucciones verbales y escritas relativas al sentido de la prueba y a su actuación que pueden verse en el Anexo nº III,4-G.

.../...

COLEGIO	LOCALIDAD	CURSO								FECHA
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	
Serraparera	Cerdanyola	8	8				8	8	8	23,27-III-84
Banús	Cerdanyola	6	6	6	6	6	6	6	6	21-III-84
La Mancha	Ciudad Badia						6	6	6	26-III-84
Sgda.Familia	La Llagosta			8	8	8				29-III-84
Sa Muntada	Sabadell	6	6	6	6	6				2- IV-84
TOTAL		20	20	20	20	20	20	20	20	

Cuadro nº 7 : Número de encuestados por curso y centro.

F.- ANÁLISIS DE LOS ITEMS.

Dado que la puntuación de las personas con relación a la escala se distribuye a lo largo del continuum hipotético de la actitud y que el modelo de escala justifica una composición aditiva de las respuestas, se deberá observar a partir de las puntuaciones obtenidas en la aplicación de la escala piloto que una persona muy favorable hacia el objeto actitudinal tiene una gran

.../...

probabilidad de dar un gran número de respuestas favorables y al revés.

Parece evidente bajo el planteamiento anterior que el número de respuestas favorables en la escala constituirá un buen indicador de la actitud correspondiente. Y, bajo el mismo criterio, habrá que pensar que la aceptación o rechazo de un determinado ítem debe guardar relación con la posición que cada persona guarda con el continuum actitudinal.

Así pues, "aquellos ítems que reciben respuestas favorables por parte de los individuos que, como grupo, no responden a la mayoría de los otros ítems de forma favorable (o viceversa) se descartan, considerándose que no detectan las mismas actitudes que los otros ítems" (Elejabarrieta e Iñiguez, 1.984:35). Podemos señalar entonces que la nota global obtenida en la escala sirve como el validante o criterio de la nota elemental.

Para verificar la discriminación de los ítems se recurre habitualmente a dos métodos que en nuestro

../..

caso utilizaremos (42):

F.1.- El método de los grupos extremos.

Se seleccionan a partir de las puntuaciones totales (43) los grupos que representan el 27% superior y el 27% inferior de las calificaciones (44). Si la distribución de respuestas en ambos grupos para un ítem es significativamente diferente, hay que pensar que el ítem es discriminativo y, por lo tanto, válido para figurar en la escala.

../..

(42) Una información amplia sobre el análisis de ítems puede encontrarse en muchos textos de Estadística y Psicometría, como, por ejemplo, Garret (1.979:399-408), Anastasi (1.982:165-192) y Rivas (1.984:169-250). No obstante, hay que pensar que en algunos casos la información proporcionada se refiere a la confección de pruebas de rendimiento, no teniendo sentido algunos de los presupuestos que se hacen (cítese el caso del índice de dificultad) para las escalas de actitud.

(43) Puede consultarse la distribución de las puntuaciones totales en el Bloque de Ordenador 0.1.

(44) Como señalan Elejabarrieta e Iñiguez (1.984:36) se pueden usar los cuartiles superior e inferior aunque no necesariamente sea así como se constituyan los

Aplicado ese razonamiento a nuestro caso, cabe determinar en primer lugar el tamaño de los grupos extremos. Si la muestra es de 160, los grupos a considerar serán:

$$N = \frac{160 \cdot 27}{100} = 43,2 \quad 43$$

Establecida la distribución de encuestados para cada grupo extremo, se procedió a calcular los estadísticos correspondientes (Cuadro nº 8) de acuerdo a Sarra-mona (1.980:160-162). Se trata de hacer una comparación de medias entre las puntuaciones que se obtienen para cada grupo extremo y para cada ítem (45). La fórmula a aplicar es:

$$t = \frac{|\bar{x}_s - \bar{x}_i|}{\sqrt{\frac{S_s^2 + S_i^2}{n}}}$$

..../..

- (45) La puntuación de un ítem depende de la respuesta dada: para la respuesta que corresponde a la actitud deseada son tres puntos, dos para la respuesta de actitud neutra y uno para la respuesta que corresponde a la actitud negativa. La puntuación total de la escala será el sumatorio de las puntuaciones parciales. Para más información puede consultarse la distribución de las puntuaciones totales en el Bloque de ordenador 0.1.

ITEM	27%Super(1)			27%Infer.(1)			\bar{x}_S	S_S^2	\bar{x}_I	S_I^2	$ \bar{x}_S - \bar{x}_I $	$\sqrt{\frac{(S_S^2 + S_I^2)}{n}}$	t	
	1	2	3	1	2	3	27%S.	27%S.	27%I.	27%I.				
1	6	5	32	20	14	9	0,534	2,605	0,530	1,744	0,623	0,861	0,1637	5,259
2		5	38	15	6	22	0,372	2,884	0,105	2,163	0,854	0,721	0,1493	4,829
3		3	40	4	14	24	0,372	2,930	0,066	2,476	0,451	0,454	0,1096	4,142
4	7	5	30	22	12	9	0,511	2,548	0,595	1,698	0,645	0,85	0,1698	5,005
5	32	1	10	22	6	14	0,09	1,488	0,732	1,810	0,841	0,322	0,1912	1,684 *
6			43	7	14	22	0,488	3	0	2,349	0,566	0,651	0,1147	5,675
7		6	37	27	12	3	0,790	2,860	0,123	1,429	0,397	1,431	0,1099	13,020
8	4	6	32	26	9	7	0,604	2,667	0,423	1,548	0,595	1,119	0,1538	7,275
9	6	7	30	25	15	3	0,627	2,558	0,538	1,488	0,399	1,07	0,1476	7,249
10		1	42	3	6	33	0,209	2,977	0,023	2,714	0,355	0,263	0,0937	2,806 **
11		1	42	8	12	23	0,441	2,953	0,093	2,349	0,614	0,604	0,1282	4,711
12	3	9	31	28	7	6	0,581	2,651	0,375	1,463	0,555	1,188	0,1470	8,081
13	2	12	29	15	11	17	0,279	2,628	0,334	2,047	0,760	0,581	0,1595	3,642
14	4	10	29	13	13	17	0,279	2,581	0,440	2,093	0,705	0,488	0,1631	2,992 **
15	1	4	38	14	20	9	0,720	2,860	0,171	1,884	0,534	0,976	0,1280	7,625
16	1	2	40	13	11	18	0,511	2,907	0,134	2,119	0,742	0,788	0,1427	5,522
17		1	42	11	10	21	0,488	2,977	0,023	2,238	0,722	0,739	0,1316	5,615
18	2	6	33	5	17	21	0,325	2,756	0,289	2,372	0,477	0,384	0,1334	2,878 **
19		2	41	8	13	22	0,441	2,953	0,045	2,326	0,606	0,627	0,1191	5,264
20	1	9	33	22	13	7	0,604	2,744	0,243	1,643	0,577	1,101	0,1380	7,978
21		5	38	17	11	15	0,534	2,884	0,105	1,953	0,760	0,931	0,1418	6,565
22	10	12	21	8	25	10	0,255	2,256	0,671	2,047	0,426	0,209	0,1597	1,308 *
23		2	41	21	7	15	0,604	2,953	0,045	1,860	0,837	1,093	0,1432	7,632
24	1	1	41	9	10	23	0,418	2,930	0,114	2,333	0,667	0,597	0,1347	4,432
25	4	13	26	18	16	8	0,418	2,512	0,446	1,762	0,576	0,75	0,1541	4,866
26	2	1	40	8	6	29	0,255	2,884	0,200	2,488	0,637	0,396	0,1395	2,838 **

(1) El número de ceros para cada grupo es de 43. Las diferencias si las hay se deben a preguntas no contestadas.

* No hay diferencias significativas para $\alpha = 0,05$.

** No hay diferencias significativas para $\alpha = 0,001$.

Cuadro nº 8 : Análisis de los items en la escala verbal (46).

.../...

(46) La información es parcialmente resumen del tratamiento por ordenador que se recoge en el Bloque de Ordenador 0.1.

Considerando que trabajamos con muestras independientes y grandes.

Todo el proceso señalado nos indica la falta de diferencias significativas entre los grupos extremos en relación a los items 5, 10, 14, 18, 22 y 26 y nos aconsejan su eliminación de la escala.

F.2.- Método de la correlación item - test. (47)

La utilización de los métodos estadísticos no afecta generalmente al proceso de validación de los items, por lo que no tiene mucho sentido pensar en la aplicación de otra prueba estadística. Sin embargo, en nuestro caso, dado que parte del proceso ejecutado anteriormente

../..

(47) La correlación item - test más que para establecer la discriminación, sirve para establecer la consistencia interna de los items (fiabilidad), aunque en este caso particular se utilice con ese fin.

había sido realizado "a mano", y dada la facilidad que se tuvo en el momento de estar estructurando la escala de acceder a un nuevo programa estadístico del paquete SPSSx, para ordenador, se decidió aplicar el tratamiento "Reliability" específico para tratamientos de validación y que, además, nos permite tener un índice global de consistencia interna de la prueba (48).

El programa "Reliability" utiliza el coeficiente Alfa de Cronbach como un índice de estimación de la prueba total cuando cada uno de los reactivos es utilizado como una prueba en la elaboración de su estimación (49). La fórmula que utiliza es:

..../..

- (48) La utilización del ordenador y del paquete estadístico SPSSx nos permitió, además, realizar una serie de tratamientos estadísticos (pruebas de asociación y de relación) que, si bien no son de interés en esta fase de la investigación por su carácter preliminar y por actuar con muestras muy aleatorias, servirían posteriormente para orientar el estudio de las relaciones entre variables.
- (49) Una mayor información sobre el coeficiente alfa y de su utilidad puede verse en Cronbach (1.951), Haxstian y Whallen (1.976), Jackson (1.979) y Raju (1.979). Kuder y Richardson (1.937) derivaron un procedimiento de cálculo para los reactivos calificados dicotómicamente, que representa un caso especial del coeficiente alfa.

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma T^2} \right)$$

en donde:

k = número de reactivos en la escala total.

σT^2 = varianza de la escala total.

$\sum \sigma_i^2$ = suma de las varianzas de cada reactivo en la escala.

r_{tt} = coeficiente alfa, o estimación de la confiabilidad de toda la escala.

El análisis de los resultados obtenidos (Cuadro nº 9) nos permite comprobar qué items al ser eliminados nos dan un mayor aumento del coeficiente . Estos resultados coinciden esencialmente con los obtenidos en la prueba de los grupos extremos, aunque no se identifican plenamente (50). Así, la eliminación del item 26

.../...

(50) El método de correlación item - test utilizado como criterio para establecer la discriminación de los items es bastante más laxo, en general, que el método de la comparación de los grupos extremos. Cuando los resultados no sean totalmente idénticos es el investigador el que debe establecer el criterio definitivo (Elejbarrieta e Iñiguez, 1.984:43-44).

RELIABILITY ANALYSIS FOR SCALE (VERBAL TO)

	SCALE MEAN IF ITEM DELETED	SCALE VARIANCE IF ITEM DELETED	CORRECTED ITEM- TOTAL CORRELATION	ALPHA IF ITEM DELETED
ITEM 1	60.24060	53.88107	0.25935	0.79900
ITEM 2	59.72932	57.30497	0.49745	0.78817
ITEM 3	59.66165	59.84678	0.33309	0.79668
ITEM 4	60.24060	54.62349	0.25662	0.79955
ITEM 5	60.73664	65.45295	-0.39894	0.62738
ITEM 6	59.72150	59.19717	0.30354	0.79646
ITEM 7	60.13534	54.79973	0.63049	0.77991
ITEM 8	60.22556	55.70631	0.48626	0.78679
ITEM 9	60.33053	55.79366	0.42034	0.79059
ITEM 10	59.57395	60.74561	0.20516	0.80012
ITEM 11	59.68421	58.52073	0.39944	0.79264
ITEM 12	60.30827	55.91193	0.49656	0.78649
ITEM 13	59.96241	53.85464	0.30059	0.79665
ITEM 14	60.00752	60.47722	0.14065	0.80460
ITEM 15	59.99977	55.83119	0.52384	0.78684
ITEM 16	59.81203	57.27501	0.44865	0.78972
ITEM 17	59.72180	58.41445	0.33676	0.79295
ITEM 18	59.82707	60.67441	0.16371	0.80230
ITEM 19	59.69925	54.24220	0.45539	0.79073
ITEM 20	60.20341	55.78423	0.44563	0.78942
ITEM 21	59.87970	57.03087	0.46979	0.78869
ITEM 22	60.17293	61.57895	0.06474	0.80744
ITEM 23	59.81955	55.05610	0.57168	0.78308
ITEM 24	59.69925	59.28765	0.29673	0.79675
ITEM 25	60.22556	59.20631	0.25465	0.79893
ITEM 26	59.67669	59.76589	0.25323	0.79857

RELIABILITY COEFFICIENTS

N OF CASES = 133.0

N OF ITEMS = 26

ALPHA = 0.80171

Cuadro nº 9 : Fiabilidad de la escala piloto verbal.

no produce más aumento de la fiabilidad de la prueba que si se eliminan otros items como, por ejemplo, el 1, 4 ó 25. Igualmente se observa que la importancia del item 10 es muy cercana a las anteriores (51).

../..

(51) De modo reiterado pueden comprobarse las relaciones mencionadas si se observan los puntajes dados por el coeficiente de correlación de Pearson:

	TOTALVE1	
ITEM1	.3215**	
ITEM2	.5055**	
ITEM3	.3689**	
ITEM4	.3818**	
ITEM5	-.1583	
ITEM6	.4021**	
ITEM7	.6888**	
ITEM8	.5415**	
ITEM9	.4769**	
ITEM10	.2784**	
ITEM11	.4363**	
ITEM12	.5441**	
ITEM13	.5481**	
ITEM14	.2586**	
ITEM15	.6068**	
ITEM16	.5349**	
ITEM17	.4274**	
ITEM18	.2316*	
ITEM19	.4561**	
ITEM20	.5201**	
ITEM21	.5604**	
ITEM22	.1584	
ITEM23	.6463**	
ITEM24	.3577**	
ITEM25	.3110**	
ITEM26	.3300**	
* - SIGNIF. LE .01		** - SIGNIF. LE .001

La escala definitiva si se utiliza exclusivamente

../...

Se decide, pues, mantener en la escala el item 26 y el item 10, eliminando los items 5, 14, 18 y 22, con lo que la escala queda constituida finalmente por 22 items (Anexo nº III,4-E) distribuidos de la siguiente forma:

9 reactivos referidos al componente afectivo. Items 1,4,6,7,
8,10,11,15,19.

5 reactivos referidos al componente cognoscitivo. Items 12,
16,17,20,22.

../..

este criterio quedaría conformada por aquellos items que mantienen una correlación con las puntuaciones globales con una significación estadísticamente aceptable. "Esta toma de decisiones es bastante ambigua si pensamos que en muchas ocasiones se aceptan correlaciones de 0,35" (Elejabarrieta e Iñiguez, 1.984: 37).

Para Marín (1.975:49) habría que efectuar de todas formas una pequeña corrección a los coeficientes obtenidos por Pearson de acuerdo a la fórmula de McNemar (1.969:182) pues la calificación del reactivo es parte de la calificación total.

6 reactivos referidos al componente comportamental. Items 2,
3,9,13,14,21.

2 reactivos relativos al componente de implicación. Items 5,
18.

Como se observa en la escala final hay un mayor peso de los reactivos afectivos, lo que viene a corroborar la idea ya mencionada en el estudio teórico previo, Capítulo I, del peso que en las actitudes tienen los componentes afectivos. Por otra parte, hay que señalar también la poca presencia que los reactivos de implicación tienen, bien sea porque su importancia real respecto a las actitudes sea poca o porque no se ha conseguido una adecuada expresión proposicional.

La escala constituida definitivamente se ajusta a las previsiones establecidas anteriormente sobre la medición de actitudes por entender que a través del proceso seguido se garantiza su cientificidad y, por otra parte, se obtiene una escala que conservando reactivos sobre los diferentes componentes de la actitud objeto de estudio no se hace excesivamente larga. Hay para nosotros

.../...

un equilibrio que permite garantizar una adecuada fiabilidad conservando una longitud adecuada.

Completada la prueba, se redactó un conjunto de normas de aplicación, que posteriormente se incorporarían a las instrucciones generales de aplicación de las escalas y cuestionarios, en las que se insiste en aspectos que se considera importantes para garantizar las condiciones idóneas de aplicación y apoyar las conclusiones subsiguientes. Los aspectos a los que se refieren las instrucciones son relativos a la aplicación: fuera de la hora de clase de matemáticas, colectiva, sin límite de tiempo, sentido de las opciones, procedimiento de contestación y carácter de las indicaciones que haga el profesor (Anexo nº III,4-H).

G.- VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LA ESCALA VERBAL.

A lo largo de la construcción de la escala se han realizado acciones y utilizado criterios que permiten hablar ya de una cierta validez y fiabilidad de la escala.

../..

obtenidos en las dos aplicaciones puede verse en el Cuadro nº 10 y se califica de altamente significativa (Totalve1 con Totalve2). Si esta relación es alta hay que suponer, en principio, que por eliminar algunos items, los que generaban mayor dispersión en las puntuaciones, no se alterará esencialmente el valor de la relación y en todo caso tenderá a aumentar en la escala definitiva.

ENCUESTA PILOTO DE MATEMÁTICAS

----- PEARSON CORRELATION COEFFICIENTS

	NOTAG	TOTALVE1	TOTALVE2	GRAFICT1	GRAFICT2
NOTAG	1.0000	.2699**	.2284*	.1612	.0726
TOTALVE1	.2699**	1.0000	.7164**	.5532**	.5921**
TOTALVE2	.2284*	.7164**	1.0000	.5279**	.6419**
GRAFICT1	.1612	.5532**	.5279**	1.0000	.6943**
GRAFICT2	.0726	.5921**	.6419**	.6943**	1.0000
* - SIGNIF. LE .01		** - SIGNIF. LE .001			(99.0000)

Cuadro nº 10 : Correlaciones entre las escalas piloto después de dos aplicaciones sucesivas.

../. ..

b) La confirmación de nuestras suposiciones se realiza cuando, aprovechando la situación experimental que genera el estudio del método de ejercitación (Capítulo V), se correlacionan los resultados obtenidos en la escala definitiva a lo largo de 3 aplicaciones separadas entre sí por un período aproximado de tres meses. Como puede observarse en el Cuadro nº 11, las relaciones se siguen manteniendo como altamente significativas.

--- PEARSON CORRELATION COEFFICIENT

	TOTAL	TOTAL1	TOTAL2	TOTAL3
TOTAL	1.0000	.3873**	.9169**	.9261**
TOTAL1	.3873**	1.0000	.7067**	.7079**
TOTAL2	.9169**	.7067**	1.0000	.7862**
TOTAL3	.9261**	.7079**	.7862**	1.0000

* - SIGNIF. LE .01 ** - SIGNIF. LE .001 (1-TAILED)

" . " IS PRINTED IF A COEFFICIENT CANNOT BE COMPUTED

Cuadro nº 11 : Correlaciones en la escala verbal después de tres aplicaciones sucesivas.

La fiabilidad como consistencia interna es también elevada. Si el coeficiente alfa para la escala

piloto ya era de 0,80171 (Cuadro nº 9) no es de extrañar que aumentara a 0,8410 (Cuadro nº 12) en la escala definitiva una vez aplicada a la muestra de Barcelona y provincia (Ver Capítulo III).

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (TOTAL)

ITEM-TOTAL STATISTICS

	SCALE MEAN IF ITEM DELETED	SCALE VARIANCE IF ITEM DELETED	CORRECTED ITEM- TOTAL CORRELATION	ALPHA IF ITEM DELETED
ITEM1	51.2043	55.1593	3167	8388
ITEM2	50.7051	54.5436	5018	8312
ITEM3	50.7307	55.5837	2864	8390
ITEM4	51.2829	54.7505	3456	8376
ITEM5	50.7111	55.3159	3970	8350
ITEM6	51.1507	52.4122	5803	8267
ITEM7	51.1229	53.0149	5061	8300
ITEM8	51.1360	54.8247	3478	8374
ITEM9	50.5270	57.9871	2971	8385
ITEM10	50.8007	54.7530	4189	8340
ITEM11	51.3195	53.4580	4661	8319
ITEM12	50.9148	57.0692	1959	8429
ITEM13	50.9803	53.0532	5623	8279
ITEM14	50.8121	53.7439	5177	8300
ITEM15	50.7657	54.8997	4326	8336
ITEM16	50.7133	55.8112	3908	8353
ITEM17	51.2660	53.8828	4397	8331
ITEM18	50.9487	53.8597	4868	8312
ITEM19	50.9235	52.6160	5924	8265
ITEM20	50.8734	55.2069	3153	8380
ITEM21	51.4320	56.5799	2240	8423
ITEM22	50.6324	57.0238	2451	8403

RELIABILITY COEFFICIENTS

N OF CASES = 1831.0

N OF ITEMS = 22

ALPHA = 0.8410

Cuadro nº 12 : Fiabilidad de la escala verbal.

El nivel de consistencia interna también puede deducirse como altamente significativo si se observan las correlaciones que ya en la escala piloto presentaban los resultados al considerar las puntuaciones obtenidas por la muestra utilizada en la primera mitad de la escala y en la segunda mitad (Cuadro nº 13) (53). Asimismo se observa si se analizan las relaciones entre los diferentes componentes de la actitud (Cuadro nº 14).

../..

(53) Hay que señalar al respecto que aunque hay un equilibrio real entre los reactivos redactados positiva o negativamente, no existe cuando se consideran los componentes actitudinales:

Nº ITEMS	1 - 13	13 - 26
COMPONENTES		
Cognoscitivos	1 ⁺	2 ⁺ y 3 ⁻
Afectivos	4 ⁺ y 4 ⁻	1 ⁺ y 1 ⁻
Comportamentales	1 ⁺ y 2 ⁻	2 ⁺ y 1 ⁻
Implicación	1 ⁻	2 ⁺ y 1 ⁻

+, - : referencia a la forma de redacción.

MITGRAFE4	.3944**	.5461**	.6943**	1.0000
MITGRAF1	.5518**	.4790**	.4457**	.3970**
MITGRAF2	.5735**	.5607**	.5409**	.4137**
MITGRAF3	.5459**	.5005**	.5660**	.5324**
MITGRAF4	.4731**	.4961**	.6151**	.5241**

* - SIGNIF. LE .01 ** - SIGNIF. LE .001

MITGRAF1	MITGRAF2	MITGRAF3	MITGRAF4
.5518**	.5735**	.5459**	.4731**
.4790**	.5607**	.5005**	.4961**
.4457**	.5409**	.5660**	.6151**
.3970**	.4137**	.5324**	.5241**
1.0000	.7312**	.6120**	.5143**
.7312**	1.0000	.6660**	.6526**
.6120**	.6660**	1.0000	.8016**
.5143**	.6526**	.8016**	1.0000

Cuadro nº 13: Correlaciones en la escala piloto entre las mitades

	AFEVE1	COMVE1	COGVE1	IMPVE1
AFEVE1	1.0000	.5864**	.3205**	.5259**
COMVE1	.5864**	1.0000	.4964**	.4956**
COGVE1	.3205**	.4964**	1.0000	.4290**
IMPVE1	.5259**	.4956**	.4290**	1.0000
AFEGRAF1	.5891**	.5407**	.3920**	.4179**
COMGRAF1	.4346**	.4630**	.2452**	.2974**
COGGRAF1	.3829**	.4926**	.3450**	.3965**
IMPGRAF1	.4037**	.3803**	.3350**	.3726**

* - SIGNIF. LE .01 ** - SIGNIF. LE .001

	AFEGRAF1	COMGRAF1	COGGRAF1	IMPGRAF1
	.5891**	.4346**	.3829**	.4037**
	.5407**	.4630**	.4926**	.3803**
	.3920**	.2452**	.3450**	.3350**
	.4179**	.2974**	.3965**	.3726**
	1.0000	.6828**	.6252**	.6218**
	.6828**	1.0000	.5805**	.4738**
	.6252**	.5805**	1.0000	.4914**
	.6218**	.4738**	.4914**	1.0000

Cuadro nº 14: Correlaciones en la escala piloto entre los diferentes componentes de la actitud.

La escala de actitud resultante se puede considerar válida a partir de las siguientes consideraciones (54).

1.- La validez predictiva, como ya se indicó, plantea problemas teóricos y prácticos cuando se trabaja con escalas de actitud. No obstante, se podría dar un indicador del carácter predictivo de la escala que en nuestro caso no es posible dada la perspectiva temporal que exige su elaboración (55).

2.- La validez de contenido queda garantizada para nosotros por el cuidado que se tuvo en la construcción, en la definición del objeto actitudinal y en el respeto al marco teórico previamente desarrollado.

También se garantiza esta validez por la intervención de los jueces que incorporan otros criterios

..!..

(54) Aunque la validez de escalas de actitudes se ve limitada por lo general a la validez de contenido (Marín, 1.975), nosotros procuraremos dar otros indicadores.

(55) Paralelamente a la tesis se están recogiendo datos al respecto.

subjetivos al del investigador y que permiten a través de un criterio de la intersubjetividad seleccionar los reactivos que mejor respondan al constructo teórico planteado.

3.- La validez aparente se garantiza, por lo menos en parte, a partir de la utilización de vocabularios infantiles y de una presentación que facilita la interpretación de las preguntas por parte del encuestado.

4.- El establecimiento de la validez concurrente exige el disponer de otra escala sobre el mismo objeto actitudinal para comprobar si los resultados obtenidos por un mismo grupo de personas bajo ambas perspectivas se relacionan adecuadamente.

Dada la inexistencia en España de escalas de actitud dirigidas a alumnos de E.G.B., se considera como indicador de la validez concurrente la correlación altamente significativa que presentan la escala verbal y la escala gráfica (cuya construcción luego se explica) y que puede verse en el Cuadro nº 10. Es indudable que en parte se puede justificar la íntima relación encontrada

por ser escalas que parten del mismo presupuesto teórico pero también es cierto que si hubiera habido una construcción errónea de las escalas esa relación no hubiera sido tan alta.

5.- La validez del constructo exige la consideración de varios grupos diferenciados respecto al objeto de la actitud con el fin de que una vez aplicada la escala se pueda verificar si ésta recoge las diferencias señaladas.

En nuestro caso, como quiera que formar los grupos en E.G.B., a partir de las declaraciones de las personas se consideró artificial, se utilizaron grupos definidos de 3º de B.U.P. y C.O.U., aunque no correspondieran al nivel para el que se pensó la escala. El hecho de elegir alumnos de 3º de B.U.P. y de C.O.U., viene determinado porque en esos cursos los alumnos deben optar ya por la especialidad de Ciencias o de Letras y hay que suponer que en muchos casos esa elección tendrá algo que ver con las actitudes que mantienen las personas. A esos grupos se añadió un grupo mixto que corresponde a los alumnos que aún no han realizado una opción de las definidas anteriormente.

La muestra de alumnos utilizada es de 92 alumnos de Barcelona, 121 de Tarrasa y 54 de Zaragoza y Santander y corresponden a 131 alumnos de la opción de Ciencias, 111 de la opción de Letras y 25 de la opción mixta.

Las características personales, familiares y escolares de este colectivo quedan recogidas en el Bloque de Ordenador nº 0.2. al que remitimos para cualquier consulta, entendiendo que esos datos aunque importantes no son esenciales al problema que tratamos.

Los resultados obtenidos al comparar los diferentes grupos (56) quedan recogidos en los Cuadros nº 15, nº 16, nº 17 y nº 18. Como puede observarse existe una diferencia significativa entre las puntuaciones obtenidas en la escala de actitud por los encuestados que eligieron la opción de Ciencias y los que eligieron la opción de Letras, independientemente del grado cursado (3º de

.../...

(56) Se utiliza la prueba de comparación de medias para grupos independientes cuyo desarrollo teórico así como el tratamiento informático correspondiente puede verse en el Capítulo V.

VALOR DE t VARIABLE	Valor de t	Grados de libertad	Valor de P	Hipótesis que se cump
TOTAL	8,23	214,67	0,000	H ₁
COGNIT	5,41	232,84	0,000	H ₁
AFECT	7,98	215,26	0,000	H ₁
COMPOR	7,42	219,61	0,000	H ₁
IMPLIC	3,58	225,28	0,000	H ₁
NOTAG	6,63	203,06	0,000	H ₁

Cuadro nº 15 : Comparación de medias entre las puntuaciones de los alumnos que eligieron Ciencias y Letras.

VALOR DE t VARIABLE	Valor de t	Grados de libertad	Valor de P	Hipótesis que se cump
TOTAL	2,75	29,17	0,010	H ₁
COGNIT	2,67	30,46	0,012	H ₁
AFECT	2,01	30,37	0,053	H ₀
COMPOR	3,24	29,98	0,003	H ₁
IMPLIC	1,39	31,37	0,174	H ₀
NOTAG	1,31	24,63	0,0202	H ₀

Cuadro nº 16 : Comparación de medias entre las puntuaciones de los alumnos que eligieron Ciencias y la opción mixta (Ciencias-Letras).

VALOR DE t VARIABLE	Valor de t	Grados de libertad	Valor de P	Hipótesis que se cump.
TOTAL	- 1,35	32,97	0,185	H ₀
COGNIT	- 0,03	31,80	0,973	H ₀
AFECT	- 2,28	34,97	0,029	H ₁
COMPOR	- 0,62	33,54	0,542	H ₀
IMPLIC	- 0,58	34,57	0,568	H ₀
NOTAG	- 2,70	19,73	0,014	H ₁

Cuadro nº 17 : Comparación de medias entre las puntuaciones de los alumnos que eligieron Letras y la opción mixta (Ciencias-Letras).

VALOR DE t VARIABLE	Valor de t	Grados de libertad	Valor de P	Hipótesis que se cump.
TOTAL	1,60	172,09	0,111	H ₀
COGNIT	1,23	170,75	0,219	H ₀
AFECT	1,58	163,16	0,117	H ₀
COMPOR	1,48	183,40	0,141	H ₀
IMPLIC	0,41	173,30	0,684	H ₀
NOTAG	1,88	167,46	0,061	H ₀

Cuadro nº 18 : Comparación de medias entre las puntuaciones de los alumnos que cursan C.O.U. y 3º de B.U.P.

B.U.P. o C.O.U.) (57). También se da una diferencia significativa en sus puntuaciones entre los encuestados que optaron por la opción de Ciencias y los que optaron por la opción Mixta.

Así pues consideramos que la escala de actitud verbal tiene validez de constructo ya que refleja diferencias reales de actitud respecto al objeto actitudinal.

3.1.4. CONSTRUCCIÓN DE LA ESCALA DE ACTITUD DE CARÁCTER GRÁFICO.

Las consideraciones previas realizadas al respecto de la construcción de escalas propias de actitud y el proceso de realización de la escala verbal han orientado la construcción de la escala gráfica. Por ello,

../..

(57) Como puede observarse esta relación significativa se da también cuando se consideran los componentes de la actitud y al analizar los rendimientos académicos.

no nos detendremos a justificar el proceso seguido y tan sólo destacaremos de él los pasos fundamentales.

A.- CONSTRUCCIÓN DE LA ESCALA PILOTO.

Partiendo de la definición realizada del objeto actitudinal y de los enunciados recogidos respecto a él, descritos en la construcción de la escala verbal, se realizó una selección de enunciados de acuerdo con los siguientes criterios:

1.- Los enunciados deben expresar actitudes extremas para evitar al máximo en su traducción gráfica las interpretaciones inferidas. Esta decisión predetermina las categorías de cada ítem a dos posibilidades.

2.- La proposición elegida debe poderse traducir de una manera simple a viñetas gráficas. Desde esta perspectiva es claro que la selección de enunciados viene determinada por la imagen que al investigador le sugieren.

3.- Las proposiciones elegidas han de ser diferentes a las seleccionadas para la escala verbal. Se abre con ello la posibilidad de establecer posteriormente estudios comparativos.

4.- La selección de enunciados ha de respetar la proporción de los mismos referidos a los diferentes componentes actitudinales que tiene la escala verbal. Así, debe de haber más reactivos afectivos y menos de implicación que los que correspondan a los componentes cognoscitivos y comportamentales.

Aplicados los criterios anteriores se seleccionaron 17 proposiciones que corresponden:

6 al componente afectivo de la actitud.

4 al componente cognoscitivo de la actitud.

4 al componente comportamental de la actitud.

3 al componente de implicación de la actitud.

A partir de esta selección de proposiciones se hicieron unos bosquejos que pudieran servir de orientación al dibujante. Este (M^a Teresa Alastuey Prat) confec-

cionó las primeras pruebas que sirvieron de base a los gráficos (viñetas) definitivos que habían de constituir la escala piloto.

El diseño gráfico que se perfiló a partir de las diferentes revisiones procuró:

- a) Realizar dibujos simples que facilitasen el concentrar la atención sobre una realidad y evitasen, al reducir el número de líneas, interpretaciones inferidas.
- b) Destacar el objeto actitudinal (las matemáticas) a partir del estereotipo más generalizado que asocia las matemáticas con los números.
- c) Presentar situaciones variadas y cercanas a la realidad infantil, evitando centrarse exclusivamente en la situación clase.
- d) Simplificar al máximo las figuras y reducir su número en los gráficos para disminuir los factores que puedan incidir en la decisión del encuestado.

../..

e) Potenciar las situaciones individuales sobre las colectivas para aminorar las posibles implicaciones socio-afectivas que puede apuntar la situación de grupo.

f) Mezclar aleatoriamente las diferentes viñetas para evitar asociaciones que un orden determinado pudiera sugerir.

B.- CONSTRUCCIÓN DE LA ESCALA DEFINITIVA.

Obtenida la escala piloto, se aplicó a la muestra de alumnos seleccionada para la escala piloto verbal con una diferencia temporal de dos semanas (58).

Los resultados obtenidos fueron tratados

../..

(58) Como se puede deducir, la escala gráfica no fue validada por jueces. Se entendió que al tratarse de gráficos el mejor criterio de validación sería el del destinatario. Por otra parte, como ya se señaló, la utilización de jueces para validar escalas de actitud no siempre se utiliza.

de la misma forma que los de la escala verbal. La discriminación de los items se comprobó a partir del estudio de las respuestas de los grupos extremos (27% de los encuestados con puntuaciones superiores y 27% con puntuaciones inferiores) y por el método de correlación ítem - test. Los resultados correspondientes pueden verse en los Cuadros nº 19, nº 20 y nº 21.

Como puede comprobarse en los cuadros citados hay una alta similitud entre los resultados, no conociendo argumentos sólidos que justifiquen la eliminación de cualquier ítem (59). Por lo tanto, la escala gráfica queda constituida finalmente por 17 viñetas (60).

../..

(59) Bajo un criterio perfeccionista podría pensarse en eliminar el ítem 7, pero el aumento de fiabilidad, que eso supondría para la escala sería ínfimo y, por otra parte, dada la longitud de la escala, la eliminación innecesaria de ítems puede reducir el nivel de información que aquélla pueda proporcionar.

(60) El componente afectivo se mide a través de las viñetas nºs 3,6,8,12,14 y 17; el componente cognoscitivo por las nºs 4,10,13 y 15; el componente comportamental por las nºs 1,2,5 y 16 y el componente de implicación por las nºs 7,9 y 11.

ITEM	27% Super.		27% Infer.		27% Super.		27% Infer.		$(\bar{x}_S - \bar{x}_I)$	$\sqrt{\frac{S_S^2 - S_I^2}{n}}$	t
	1	2	1	2	\bar{x}	s^2	\bar{x}	s^2			
1		43	15	28	2	0	1,651	0,233	0,349	0,0736	4,741
2		43	19	24	2	0	1,558	0,252	0,442	0,0765	5,777
3		43	9	34	2	0	1,791	0,169	0,209	0,0626	3,338 **
4		43	13	30	2	0	1,698	0,216	0,302	0,0708	4,265
5		43	30	13	2	0	1,302	0,216	0,698	0,0708	9,858
6		43	20	21	2	0	1,512	0,256	0,488	0,0771	6,329
7		43	5	38	2	0	1,884	0,105	0,116	0,0494	2,348 *
8		43	24	19	2	0	1,442	0,252	0,558	0,0765	7,294
9		43	6	37	2	0	1,860	0,123	0,14	0,0534	2,621 *
10		43	8	33	2	0	1,805	0,161	0,195	0,0611	3,191 **
11		43	31	11	2	0	1,262	0,198	0,738	0,0678	10,884
12		43	27	15	2	0	1,357	0,235	0,643	0,0739	8,700
13		43	29	14	2	0	1,326	0,225	0,674	0,0723	9,322
14		43	21	22	2	0	1,512	0,256	0,488	0,0771	6,329
15		43	18	25	2	0	1,581	0,249	0,419	0,0760	5,513
16		43	26	15	2	0	1,366	0,238	0,634	0,0743	8,532
17		43	38	3	2	0	1,073	0,070	0,927	0,0403	23,002

* No hay diferencias significativas para $\alpha = 0,01$

** No hay diferencias significativas para $\alpha = 0,001$

Cuadro n° 19 : Análisis de los items en la escala gráfica.

.../...

ENCUESTA PILOTO DE MATEMATICAS

RELIABILITY ANALYSIS FOR SCALE (GRAPHICAL)

1.	DIEMJ01	¿DÓNDE SE SENTARÉ?
2.	DIEMJ02	¿COMPRARÉ LIBROS?
3.	DIEMJ03	¿CON QUIÉN ME IDENTIFICARÍA?
4.	DIEMJ04	¿LA IMPORTANCIA EN LA VIDA?
5.	DIEMJ05	¿JUGAR A MATEMATICAS?
6.	DIEMJ06	¿MATEMATICAS O OTRA TAREA?
7.	DIEMJ07	¿ME PREOCUPA LA NOTA?
8.	DIEMJ08	¿QUIERO O DEJÓ LAS MATEMATICAS?
9.	DIEMJ09	¿ME PREOCUPA HACER MATEMATICAS?
10.	DIEMJ10	¿QUIÉI CONTRATARÍA?
11.	DIEMJ11	¿ESTOY ENFERMO ¿ QUE ME PREOCUPA?
12.	DIEMJ12	¿QUE ME GUSTARÍA SER DE MAYOR?
13.	DIEMJ13	¿CÓMO ME AGRADA EL ESTANTE?
14.	DIEMJ14	¿QUE PIENSO EN CLASE?
15.	DIEMJ15	¿SON IMPORTANTES LAS MATEMATICAS?
16.	DIEMJ16	¿QUE TAREA PREFERIRIA?
17.	DIEMJ17	¿QUE REGALO ME GUSTARÍA?

CS	SCALE MEAN IF ITEM DELETED	SCALE VARIANCE IF ITEM DELETED	CORRECTED ITEM- TOTAL CORRELATION	ALPHA IF ITEM DELETED
DIEMJ01	28.87218	12.38505	0.43119	0.86778
DIEMJ02	28.85714	12.50216	0.61811	0.85906
DIEMJ03	28.78195	12.68694	0.48960	0.86610
DIEMJ04	28.80451	12.77463	0.37326	0.86915
DIEMJ05	28.99243	11.52570	0.51779	0.86401
DIEMJ06	28.95412	12.23593	0.38564	0.87002
DIEMJ07	28.79947	13.22955	0.25550	0.87270
DIEMJ08	28.99474	11.70096	0.67398	0.85699
DIEMJ09	28.77444	12.38813	0.39961	0.86869
DIEMJ10	28.76175	12.98097	0.31711	0.87078
DIEMJ11	29.05263	11.50478	0.58958	0.86051
DIEMJ12	28.95459	11.74037	0.53001	0.86088
DIEMJ13	29.00000	11.82121	0.58319	0.86075
DIEMJ14	28.91720	11.72796	0.62860	0.85875
DIEMJ15	28.88727	12.32509	0.43427	0.86723
DIEMJ16	28.93333	11.59327	0.66046	0.85715
DIEMJ17	29.21053	11.60686	0.51793	0.86474

RELIABILITY COEFFICIENTS

N OF CASES = 133.0 N OF ITEMS = 17

ALPHA = 0.87159

GRAFICT1

DIBUJ01	.5121**
DIBUJ02	.6432**
DIBUJ03	.5066**
DIBUJ04	.4509**
DIBUJ05	.6036**
DIBUJ06	.4778**
DIBUJ07	.2689**
DIBUJ08	.6334**
DIBUJ09	.4196**
DIBUJ010	.3789**
DIBUJ011	.6403**
DIBUJ012	.6635**
DIBUJ013	.6052**
DIBUJ014	.6387**
DIBUJ015	.5250**
DIBUJ016	.6980**
DIBUJ017	.6226**

* - SIGNIF. LE .01

** - SIGNIF. LE .001

Cuadro nº 21 : Correlación item-test en la escala gráfica.

Construida la escala verbal definitiva, se elaboraron las instrucciones de aplicación (Anexo nº III,4-H) a las que se incorpora la relación de proposiciones que sirvieron de base a la construcción de los dibujos con el fin de facilitar la resolución de posibles dudas que se planteen al encuestador y para que éste pueda orientar a los encuestados sobre el sentido de la viñeta en las edades inferiores (6 y 7 años).

..!..

C.- VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LA ESCALA GRÁFICA.

El haber realizado bajo los mismos criterios la escala verbal y la escala gráfica hace que en este apartado remitamos a menudo a lo ya comentado para la escala verbal.

La fiabilidad de la escala gráfica como estabilidad queda reflejada en el Cuadro nº 10 donde se recoge un índice de correlación de 0,6419 entre dos aplicaciones sucesivas de la escala.

La fiabilidad como consistencia interna es de 0,8715 tal como se señala en el Cuadro nº 20, existiendo una correlación altamente significativa entre las puntuaciones obtenidas en las dos mitades de la escala (Cuadro nº 13) y un poco más inferior, pero también significativa, entre los diferentes componentes de la actitud (Cuadro nº 14).

La validez de contenido de la escala gráfica queda garantizada por la minuciosidad utilizada en su

../..

construcción y por el apoyo teórico que respalda las diferentes actuaciones. Estos mismos criterios aunque aplicados sobre otros aspectos garantizan la validez aparente.

La validez concurrente se asegura dada la correlación significativa que existe entre los resultados que una misma persona obtiene en la escala verbal y en la escala gráfica (Cuadro nº 10) (61).

Por último, la validez de constructo no se ha verificado pues nos pareció inadecuado presentar la escala gráfica al grupo de estudiantes de 3º de B.U.P. y C.O.U. que sirvieron para comprobar este tipo de validez en la escala verbal, por entender que la escala gráfica era excesivamente simplista. De cualquier forma y como ya se dijo, no siempre se analizan los diferentes tipos de validez.

../..

(61) En este caso la escala verbal es la escala piloto por lo que hay que suponer que el índice de correlación aumentará si se mejora la consistencia interna de la escala verbal.

El alto grado de validez y fiabilidad que presentan tanto la escala verbal como la gráfica, así como la alta correlación entre los resultados que se consiguen para el mismo grupo de personas hace que consideremos improcedente aplicar ambas escalas y que pensemos en utilizar una de ellas. Nuestra elección, después de sopesar múltiples factores, se decanta por la escala verbal por resultar su reproducción más económica (menos hojas) y por considerarla más manejable.

3.2.- LOS CUESTIONARIOS DEL ALUMNO Y DEL PROFESOR.

Paralelamente a la construcción de las escalas, se fue delimitando lo que habían de ser los cuestionarios que recopilasen la información necesaria del alumno y del profesor para poder confirmar o rechazar las hipótesis planteadas.

La información que se solicita se refiere a variables con incidencia conocida en las actitudes que

../..

se estudian o a otras cuya influencia aún no está clarificada. En ambos casos las variables consideradas ya fueron apuntadas en el diseño de la investigación.

Por otra parte, no consideramos necesario entrar a pormenorizar el proceso de confección de la encuesta y el de redacción de las preguntas, pero si que queremos señalar que el contenido de las preguntas es el resultado de un análisis previo sobre cuestionarios más amplios. Igualmente, se matizó después de un proceso la forma de las preguntas. Así, a los profesores se les pregunta si se coordinan con otros profesores de matemáticas, cuando parece más sencillo preguntar si en el centro docente existe Departamento de Matemáticas. La primera pregunta puede parecer más amplia, sin embargo, en la práctica recoge la misma información que la segunda y, además, tiene la ventaja de no utilizar un lenguaje técnico (Departamento) cuyo verdadero sentido no conocen muchos profesores de E.G.B.

3.2.1.- CUESTIONARIO DEL ALUMNO.

.../...

El cuestionario del alumno de acuerdo con el diseño de investigación solicita datos sobre aspectos personales (edad, sexo, elecciones de materias por preferencia e importancia), familiares (número de hermanos, estudios y profesiones de los padres) y académicos (rendimientos en matemáticas). Su estructura definitiva puede verse en el Anexo nº III,5-A).

La preferencia e importancia que el encuestado asigna a las matemáticas se determina a partir de una pregunta que permite tres posibilidades de respuesta. La redacción final que mantiene esa orientación se consideró oportuna, a pesar de que complicaba los posteriores estudios estadísticos, ya que resulta difícil que se dé de modo generalizado una actitud clara y exclusivamente polarizada hacia las matemáticas en todos los alumnos. Por otra parte, el dar tres opciones de respuesta permite recoger elecciones en 2º y 3º lugar de gran interés para poder determinar posteriormente si los encuestados tienen una actitud muy definida hacia las matemáticas o se enmarcan dentro de un campo más amplio (el Área de Ciencias).

La imposibilidad de obtener de los expedien-

../..

tes académicos de los alumnos de E.G.B. las notas por curso en matemáticas (62) como expresión de su rendimiento, nos obliga a obtener esa información a través de las declaraciones de los encuestados. Es indudable que de esta forma introducimos una variable no controlada como es la posible declaración alterada que pueda dar un alumno de sus resultados. No obstante, consideramos que esta posible desvirtuación de los resultados no será más que puntual. En cualquier caso, delimitaremos algunas precauciones:

a) Se utilizará la información que proporcione la pregunta que comentamos siempre que la distribución de notas del colectivo encuestado sea similar a la que se conoce de otros grupos por estadísticas que ya se mencionaron.

b) La nota media global obtenida, más que las notas individuales, será el indicador de rendimiento académico a utilizar siempre que sea posible. Con ello creemos que

../..

(62) Por razones ya mencionadas anteriormente y relacionadas con la normativa de evaluación existente que tan sólo exige unir, respecto al apartado de calificaciones, al expediente académico la certificación de estudios de final de ciclo.

es más fácil anular las posibles alteraciones que haga un encuestado en sus notas sobre un curso.

3.2.2.- CUESTIONARIO DEL PROFESOR.

La encuesta del profesor (Anexo nº III,5-B) busca recoger información que nos permita conocer su posible influencia sobre las actitudes de sus alumnos hacia las matemáticas. Fundamentalmente plantea preguntas en tres ámbitos (63):

1.- General. Considera dos ítems (curso que imparte y nivel sociocultural de los padres de sus alumnos) que, aunque piden información que pudiera derivarse de la encuesta de los alumnos, se incorporan para facilitar el posterior tratamiento informático. A estos ítems se añaden otros relacionados con la tipología del centro, la calificación de la zona en que se ubica y su tamaño, que pueden facilitar información general sobre las características del centro de los encuestados.

../..

(63) Mayor información sobre este cuestionario puede verse en el Capítulo V:1.1.

2.- Personal. Las preguntas relativas a este ámbito están relacionadas con el sexo, actitud y opinión hacia las matemáticas.

3.- Profesional. El conjunto de preguntas que lo conforman indagan sobre los años de docencia, los años de docencia en matemáticas, el número de horas que se dedican a matemáticas dentro del horario escolar, la coordinación entre el profesorado de matemáticas y la opinión del encuestado sobre la actitud de los alumnos. Se completa este ámbito con una pregunta abierta dirigida a conocer la propuesta didáctica del profesor para mejorar las actitudes de los alumnos.

Somos conscientes de que el conjunto de cuestiones que se le plantean al profesor de matemáticas no permiten caracterizar totalmente su actuación como tal. Se podría indagar sobre el tipo de ejercicios matemáticos que realiza, la distribución temporal de tareas en clase, ámbitos matemáticos que considera de mayor importancia, etc. No obstante, hemos de considerar el carácter limitado que tiene cualquier análisis de la realidad, lo que

.../...

no obvia el que pueda haber posteriores análisis que lo completen, aunque en nuestro caso hemos creído abordar los aspectos fundamentales del problema de estudio planteado.

4.- DETERMINACION DE LAS MUESTRAS.

Para determinar los encuestados que habían de componer una muestra se siguieron las fases siguientes:

- 1.- Determinar el número de personas que componen la población de estudio.
- 2.- Calcular el número de personas que han de conformar la muestra.
- 3.- Estratificar la muestra de acuerdo a la variable que se defina y a su distribución en la población.
- 4.- Singularizar la muestra de acuerdo al criterio de estratificación considerado.

Por otra parte, el diseño de investigación nos indica tres tipos de muestra: Muestra de Barcelona y provincia, Muestra del Resto de Cataluña y Muestra del Resto del Estado. Para cada una de ellas habrá que realizar el proceso señalado.

.../...

En este apartado nos centraremos en la determinación de la muestra de Barcelona y provincia, dejando para el capítulo correspondiente (Capítulo IV:4) la explicación del proceso de muestreo seguido en el caso de las Muestras del Resto de Cataluña y Resto del Estado. Y todo ello por no alejar el proceso de muestreo del proceso de análisis de los resultados y porque en el caso de las muestras de Resto de Cataluña y Resto del Estado las circunstancias impusieron modificaciones al proceso de muestreo pensado y calculado previamente.

4.1.- DETERMINACION DE LA MUESTRA DE BARCELONA.

Cabe, en primer lugar, conocer la población de estudio que, en nuestro caso, queda delimitada por los alumnos de E.G.B. de la provincia de Barcelona. De acuerdo con los datos del Gabinete de Estudios Estadísticos del MEC (1.982:99) la población total era en el curso 1.981-82 de 673.840 y correspondía a 20.723 unidades escolares.

De acuerdo con los datos anteriores, y

.../...

considerando la formulación para muestreos en poblaciones finitas que hace Calvo (1.978), podemos calcular el número de alumnos que exigiría una muestra representativa:

$$N = \frac{N_p}{1 + \frac{(P_m - P_{prob})^2 \cdot (N_p - 1)}{Z^2 \cdot p \cdot q}}$$

Para poder aplicar la fórmula hay que determinar previamente los valores de p y q . En nuestro caso, se realizó a partir de los resultados obtenidos en la aplicación de la escala piloto de carácter verbal. Aplicada ésta a 160 alumnos de todos los cursos, se observa como las puntuaciones finales, Bloque de Ordenador 0.1., oscilan entre 39 y 75; esto es, hay una dispersión de 36 puntos.

Bajo un criterio que se puede calificar de subjetivo pero que a nuestro modo de ver es válido, en ese espectro de 36 puntos podrían considerarse tres grupos: un grupo de puntuaciones bajas, otro de puntuaciones

../..

intermedias y otro de puntuaciones altas; los intervalos se diferenciarían en $36/3 = 12$ puntos. Desde este planteamiento puede admitirse que los que tengan una puntuación inferior a 51 puntos ($39 + 12$) se pueden calificar como personas de baja actitud. Las personas que reúnen esta condición representan el 12,65% del total de la muestra, siendo para nosotros este índice un indicador válido de p (64).

El valor de la muestra sería pues:

$$N = \frac{673.840}{1 + \frac{(0,10)^2 \cdot 748.253}{(1,96)^2 \cdot 0,12 \cdot 0,87}} = \frac{673.840}{1 + \frac{6738,39}{0,4010}} = \frac{673.840}{16804,96} = 40,0$$

Considerando un nivel de confianza del 95% ($Z=1,96$) y un margen de error muestral del 10%.

.../...

(64) En la determinación de p y q siempre hay una toma de decisiones por parte del investigador que puede ser contraargumentada. En este caso, si nos hubiéramos centrado en el tercio superior el valor de p hubiera sido diferente, así como si hubiéramos utilizado el cuartil en vez del tercio.

Si el nivel de confianza fuera del 99%,
el valor N sería:

$$N = \frac{673.840}{1 + \frac{(0,10)^2 \cdot 748.253}{(2,58)^2 \cdot 0,12 \cdot 0,87}} = \frac{673.840}{1 + \frac{6738,39}{0,6949}} = \frac{673.840}{9696,92} = 69,49$$

Determinado el número de alumnos que componen la muestra había que seleccionar a éstos. Mas la falta de listados públicos de alumnos y la dificultad de localizarlos en el caso de que los hubiera aconsejaron buscar otras fórmulas que nos permitieran acceder a una muestra manejable de alumnos y defendible científicamente.

Los alumnos se organizan por unidades escolares y a través de ellas o de una muestra representativa podemos llegar a disponer de otra muestra representativa de alumnos. La utilización de las unidades escolares como una vía de acceder a los alumnos ya fue utilizada por Gairín, Ferrández, Ferreres (1.985). En nuestro caso, una muestra representativa de unidades escolares exige un valor de N de :

../..

$$N = \frac{20.723}{1 + \frac{(0,10)^2 \cdot 20.722}{(1,96)^2 \cdot 0,12 \cdot 0,87}} = \frac{20.723}{1 + \frac{207,22}{0,4010}} = \frac{20.723}{517,75} = 40,02$$

para $Z = 1,96$

$$N = \frac{20.723}{1 + \frac{(0,10)^2 \cdot 20.722}{(2,58)^2 \cdot 0,12 \cdot 0,87}} = \frac{20.723}{1 + \frac{207,22}{0,6949}} = \frac{20.723}{1 + 298,20} =$$

$$= \frac{20.723}{299,20} = 69,26 \quad ; \quad \text{para } Z = 2,58.$$

Como podemos observar los valores de N usando el número de unidades escolares o de alumnos prácticamente coincide. Por ello, aplicando la escala de actitud en 70 unidades escolares tendremos la garantía de haber elegido también un grupo de alumnos representativos.

Establecido el número de unidades de la muestra hay que repartirlo estratificadamente de acuerdo

.../...

a las variables que queramos considerar y que en nuestro caso son, de acuerdo al diseño de la investigación, el curso, la tipología del centro y la zona donde se ubica.

La estratificación por cursos se hace considerando la distribución que las unidades tienen. Como quiera que no existían estadísticas al respecto se utilizó la distribución de alumnos por cursos, (MEC, 1.982:100) que guarda, como es lógico, una relación directa (Cuadro nº 22) con la variable unidades escolares.

CURSO	Nº ALUMNOS	%	Nº MUESTRA	
Primer curso	91.392	13,56	9,49	9
Segundo curso	89.128	13,22	9,25	9
Tercer curso	86.462	12,83	8,98	9
Cuarto curso	84.163	12,49	8,74	9
Quinto curso	83.587	12,40	8,68	9
Sexto curso.	83.151	12,33	8,63	9
Séptimo curso	80.156	11,89	8,32	8
Octavo curso	75.801	11,24	7,87	8
TOTAL.	673.840	100		70

Cuadro nº 22 : Distribución muestral por cursos.

En definitiva, podemos considerar que la muestra queda suficientemente representada si aplicamos las pruebas en 9 unidades de cada curso de E.G.B., excepto en 7º y 8º en los que se utilizarán 8 unidades.

Cabía también repartir esas unidades de acuerdo a la tipología de los centros (públicos o privados) y a la zona donde se ubican. Para ello, se hacía preciso disponer de una distribución estratificada bajo esas perspectivas de la población. Revisadas las estadísticas no se encontró un desglose en tal sentido y tan solo se halló una especificación por zonas y unidades que englobaba las unidades de E.G.B. con las de preescolar, educación especial y educación de adultos. Ante la falta de otros datos se decidió emplear esas estadísticas (MEC, 1.982: 105-120) valorando que su utilización no podía alterar sustancialmente la distribución muestral ya que la aparición de unidades de preescolar, de educación especial y de adultos guarda una alta relación con las unidades de E.G.B. que tiene un centro y una población.

La distribución muestral partiendo de las

.../...

premisas anteriores se especifica en el Cuadro nº 23, donde se han considerado 4 zonas de ubicación (65). La primera (A) corresponde a Barcelona ciudad y representa una ubicación netamente urbana.

La segunda zona (B) corresponde al cinturón industrial de Barcelona y abarca poblaciones como Badalona, Santa Coloma de Gramanet, Sant Adrià del Besòs, Montcada, Cerdanyola, Cornellà, Hospitalet de Llobregat, Sant Boi de Llobregat y Papiol, por lo que puede calificarse como una zona suburbana con pocos servicios.

La tercera zona (C) corresponde al segundo cinturón de Barcelona y lo constituyen principalmente las localidades de Martorell, Sant Andreu de la Barca, Esparraguera, Tarrasa, Sabadell, Castellar del Vallés, Granollers, Sant Celoni, Caldes de Montbui y Mollet, por lo que puede calificarse, en términos generales, como una zona urbano-rural.

../..

(65) Esta caracterización aparece en múltiples informes socio-económico-culturales referidos a la provincia de Barcelona.

ZONA	C. PUBLICOS				C. PRIVADOS				TOTAL	
	COMARCA	UNIDADES	%	N MUESTRA	UNIDADES	%	N MUESTRA	UNIDADES	%	N MUESTRA
A	1	2.840	10,51	7	6.368	23,56	17	9.208	34,07	24
B	2	1.289	18,49	13	1.127	13,04	9	2.416	8,94	22
	3	654			372			1.026	3,79	
	4	3.055			2.026			5.081	18,80	
C	5	354	11,44	8	103	6,27	4	457	1,69	12
	6	1.692			1.044			2.736	10,12	
	7	579			377			956	3,53	
	8	467			172			639	2,36	
D	9	824	9,32	7	653	7,33	5	1.477	5,46	12
	10	341			369			710	2,62	
	11	139			82			221	0,81	
	12	432			376			808	2,99	
	13	291			182			473	1,75	
	14	226			152			378	1,39	
	15	266			168			434	1,60	
TOTALES		13.449	49,75	35	13.571	50,2	35	27.020		70

Cuadro nº 23 : Distribución de la muestra por comarcas y tipología de los centros.

Por último, la cuarta zona (D) es netamente rural y abarca las poblaciones más alejadas de Barcelona: Calella, Masnou, Premià, Centelles, Vic, Prat de Lluçanes, Torelló, Manlleu, Berga, Manresa, Cardona y Suria.

Distribuidas las unidades por zonas y de acuerdo con la composición de la muestra por cursos, se hizo la siguiente asignación de las unidades escolares (Cuadro nº 24).

ZONA	CENTROS PUBLICOS		CENTROS PRIVADOS	
	N MUESTRA	UNIDADES	N MUESTRA	UNIDADES
A	7	1 unidad por curso, menos 6º	17	2 unidades por curso y 7º
B	13	1 unidad por curso y 1º, 3º, 5º, 6º y 8º	9	1 unidad por curso y 2º
C	8	1 unidad por curso	4	1º, 3º, 4º y 6º
D	7	1 unidad por curso, menos 8º	5	2º, 4º, 5º, 6º y 8º
TOTAL	35	4 unidades por curso y 1º, 3º y 5º.	35	4 unidades por curso y 2º, 4º y 6º.

Cuadro nº 24 : Distribución de las unidades escolares de la muestra.

El proceso de estratificación utilizado se aplicó posteriormente en cada zona para determinar el número de unidades escolares que correspondrían a las diferentes poblaciones o distritos de población. El procedimiento seguido en cada caso puede quedar ilustrado a partir de la explicación del proceso seguido en la zona A (Barcelona ciudad).

En esta zona el número de unidades es de 2.840 para los centros públicos y le corresponden 7 unidades de la muestra. Por lo tanto, $2840/7 = 406$, se necesitaran 406 unidades para que un determinado distrito esté representado en la muestra. A partir de este dato se realizan las agrupaciones pertinentes hasta conseguir distribuir lo más posible las 7 unidades de la muestra (Cuadro nº 25).

Bajo el mismo procedimiento distribuimos las 17 unidades escolares muestrales entre los centros privados. En este caso hay 6.368 unidades escolares de población, por lo que serán necesarias 374 unidades ($6368/17 = 374,58$) para estar representadas en la muestra. El Cuadro nº 26 recoge los cálculos aplicados y los cursos asignados.

.../...

I	122	360:406 = 0,753	1	1º
II	238			
III	48			
IV	109	326:406 = 0,802	1	5º
V	118			
VI	51			
VII	185	375:406 = 0,923	1	2º
VIII	190			
IX	985	985:406 = 2,426	2	3º 4º
X	455	455:406 = 1,120	1	8º
XI	54	339:406 = 0,834	1	7º
XII	285			
TOTAL	2.840		7	1º 2º 3º 4º 5º 7º y 8º

Cuadro nº 25 : Repartición muestral entre los centros públicos de la ciudad de Barcelona.

DISTRITO	Nº UNIDADES	DETERMINACION DEL N MUESTRAL	AJUSTE N MUESTRAL	CURSO
I	122	361:375 = 0,962	1	1º
II	239			
III	1.563	1.563:375 = 4,224	4	7º 8º 2º 6º
IV	401	401:375 = 1,069	1	4º
V	103	319:375 = 0,850	1	4º
VI	216			
VII	351	351:375 = 0,936	1	5º
VIII	584	584:375 = 1,55	2	3º 6º
IX	1.157	1.157:375 = 3,085	3	3º 5º 7º
X	381	381:375 = 1,016	1	6º
XI	349	349:375 = 0,930	1	8º
XII	902	902:375 = 2,40	2	2º 4º
TOTAL	6.368		17	1- 1º 3- 4º 6º 2- resto

Cuadro nº 26 : Repartición muestral entre los centros priva-

La repartición muestral para el resto de las zonas se hizo bajo los mismos criterios. A partir de la distribución obtenida se eligieron los centros docentes al azar entre los del mismo grupo y de acuerdo con el listado que al respecto nos proporcionó el Departament d'Ensenyament.

Así pues, la ficha técnica del proceso muestral queda perfilada y puede verse en el Cuadro nº 27.

Universo: Alumnos de Educación General Básica.

Ambito: Provincia de Barcelona.

Muestra: 70 unidades (2.200 alumnos aproximadamente) con un error posible del 10%, para un intervalo de confianza del 99% y $p = 0,12$.

Selección: Aleatoria, a partir del sistema de cuotas por zona, tipología del centro y localidad.

Pruebas: Autorrellenables.

Trabajo de campo: Noviembre 1.984 - Abril 1.985.

Cuadro nº 27 : Ficha técnica del proceso de muestreo.

../..

4.2.- APLICACION DE LAS PRUEBAS E INCIDENCIAS.

Determinada la muestra y conocidos los centros asignados, se procedió a aplicar las encuestas. Este proceso se realizó con el apoyo de la Inspección de E.G.B. de Barcelona, Anexo nº III:6, que en muchos casos se hizo cargo de la aplicación de las pruebas.

La aplicación de éstas (cuestionarios y escala de actitud) no presentó ninguna incidencia digna de destacar y tan sólo hay que señalar que en algunos casos hubo que sustituir el centro previsto por otros por problemas administrativos (inexactitud de las estadísticas), por conveniencia de los centros (no coincidencia de horarios) o por situaciones circunstanciales (alumnos de excursión, gran porcentaje de alumnos de baja,...). Los centros a los que finalmente se aplicaron las pruebas quedan recogidos en los Cuadros nº 28, nº 29, nº 30 y nº 31. En ellos se especifican el nombre de los centros y, en algunos casos, se especifica un nombre de persona que corresponde al inspector o compañero que aplicó las pruebas y que al remitirlas no especificó el cambio de centro que había realizado.

../..

Nº	Nº					
ORDEN	CENTRO	CENTRO	LOCALIDAD	DTO/ZONA	TIPO	CURSO
1	1	C.P.Baixeras	Barcelona	I,II	Púb.	1º
2	2	Virgen de Montserrat	Barcelona	VII,VIII	púb.	2º
3	3	Sr. Fortuny	Barcelona	IX	púb.	3º
4	4	C.P.Barcelona	Barcelona	IX	púb.	4º
5	5	Mallorca	Barcelona	III,IV V y VI	púb.	5º
6	6	Sr. Acosta	Barcelona	XI,XII	púb.	7º
7	7	Brasil	Barcelona	X	púb.	8º
8	8	San Francisco	Barcelona	XI	sub.	1º
9	9	San Cugat del Rec	Barcelona	IV	sub.	1º
10	10	Academia San Martí	Barcelona	XII	sub.	2º
11	11	Vedruña - Angels	Barcelona	V, VI	sub.	2º
12	12	Ntra.Sra.de las Mercedes	Barcelona	IX	sub.	3º
13	13	Sr. A. Pérez	Barcelona	VIII	sub.	3º
14	14	Niño Jesús	Barcelona	III	sub.	4º
15	15	Sr. Acosta	Barcelona	XII	sub.	4º
16	16	Sr. A. Pérez	Barcelona	VII	sub.	5º
17	17	Sr. A. Pérez	Barcelona	III	sub.	5º
18	18	Ntra.Sra.Sgdo.Corazón	Barcelona	VIII	sub.	6º
19	19	Virremat	Barcelona	IX	sub.	6º
20	20	Betania	Barcelona	III	pri.	7º
21	21	IPSE	Barcelona	IX	sub.	7º
22	22	Sta.Mª de los Apóstoles	Barcelona	X	sub.	7º
23	23	Nelly	Barcelona	III	pri.	8º
24	24	S.Felip Neri	Barcelona	I, II	sub.	8º

Cuadro nº 28 : Centros encuestados en la zona de Barcelona ciudad.

Nº	Nº		LOCALIDAD	COMARCA	TIPO	CURSO
ORDEN	CENTRO	CENTRO				
25	1	San Roque	Hospitalet	IV	pub.	1º
26	2	Sr. Rull	Sant Just	IV	pub.	1º
27	3	Ginesta	Ripollet	III	pub.	2º
28	4	Sr. Viedma	Corbera Ll.	IV	pub.	3º
29	5	Bernat Metge	Hospitalet	IV	pub.	3º
30	6	Sr. de Cea	S.Feliu Ll.	IV	pub.	4º
31	7	Salvat-Papasseit	S.Coloma G.	II	pub.	5º
32	8	Sra. Sin	S.Boi Llob.	IV	pub.	5º
33	9	Sr. Viedma	Molins	IV	pub.	6º
34	10	Joan Coret	Badalona	II	pub.	6º
35	11	Sr. Capell	S.Coloma G.	II	pub.	7º
36	12	Marina	Hospitalet	IV	pub.	8º
37	13	Torras i Bages	Cornella	IV	pub.	8º
38	14	Bon Soleil	Cava	IV	sub.	1º
39	15	Sra. Domínguez	Hospitalet	IV	sub.	2º
40	16	Cervantes	Hospitalet	IV	sub.	2º
41	17	Santa Eulalia	Cornella	IV	sub.	3º
42	18	Sr. Rodríguez Mer.	Badalona	II	sub.	4º
43	19	Milán	Badalona	II	sub.	5º
44	20	Escala Del	Cerdanyola	III	pri.	6º
45	21	Viladecans	Viladecans	IV	sub.	7º
46	22	Argos	S.Coloma G.	II	sub.	8º

Quadro nº 29 : Centros encuestados en la zona del Primer Cinturón.

.../...

Nº	Nº					
ORDEN	CENTRO	CENTRO	LOCALIDAD	COMARCA	TIPO	CURSO
47	1	Vallés	Granollers	VII	pub.	1º
48	2	Espronceda	Sabadell	VI	pub.	2º
49	3	Josep Pallarola	San Celoni	VII	pub.	3º
50	4	Pedro Viver	Tarrasa	VI	pub.	4º
51	5	Miguel de Cervantes	Barberá Val.	VI	pub.	5º
52	6	Cifuentes	Sabadell	VI	pub.	6º
53	7	Sr A. Pérez	Esparraguera	V	pub.	7º
54	8	Sr. Iglesias	Mollet	VIII	pub.	8º
55	9	Cervantes	Mollet	VIII	sub.	1º
56	10	Sr A. Pérez	Granollers	VII	sub.	3º
57	11	Pri Povill	Olesa Monts.	V	sub.	4º
58	12	Sant Gregori	Sabadell	VI	sub.	6º

Cuadro nº 30 : Centros encuestados en la zona del Segundo Cinturón.

Nº	Nº					
ORDEN	CENTRO	CENTRO	LOCALIDAD	COMARCA	TIPO	CURSO
59	1	Sr. A. Pérez	Manlleu	X	pub.	1º
60	2	Sr. A. Pérez	Igualada	XIII	pub.	2º
61	3	Barriada Tacó	Vilanova G.	XV	pub.	3º
62	4	José Manuel Perramás	Mataró	IX		4º
63	5	Sra. Adivinación	Manresa	XII	pub.	5º
64	6	Balta Elias	Vilafranca	XI-XIV	pub.	6º
65	7	Pompeu Fabra	Alella	IX	pub.	7º
66	8	Oms y de Prat	Manresa	XII	sub.	2º
67	9	Sra. Gros	Vilafranca	XI-XIV	sub.	4º
68	10	Presentación de la Vir.	Prat Lluçan.	X	sub.	5º
69	11	Cosetania	Vilanova G.	XIII-XV	sub.	6º
70	12	Las trinitarias	Masnou	IX	sub.	8º

Cuadro nº 31 : Centros encuestados en la zona del Tercer Cinturón.

5. - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ADAMS, S. y otros (1.977): The AVJ Scale of Attitude toward Mathematics. Departamento de Educación, Universidad Estatal de Louisiana.
- AIKEN, R. (1.961): Mathematics Attitude Scale. División de Ciencias Sociales, Universidad Pepperdine, Malibú.
- - - - (1.963): "Revised Math Attitude Scale". The Journal of Educational Research, nº 56, 9, págs: 476-480.
- AIKEN, L.R. (1.974b) : "Two Scales of Attitude toward Mathematics". Journal for Research in Mathematics Education, nº 5, págs: 67-71.
- - - - y DREGER, R. A. (1.961): "The Effect of Attitudes on Performance in Mathematics". Journal of Educational Psychology, nº 52, págs: 19-24.
- ALEXANDRE, M. (1.971): Les échelles d'attitude. Editions Universitaires, París.
- ANASTASI, A. (1.982): Tests psicológicos. Aguilar, Madrid, 6ª.
- ANTTONEN, R.G. (1.968): An Examination into the Stability of Mathematics Attitude and its Relationship to Mathematics Achievement from Elementary to Secondary School Level. Tesis doctoral, 1.967, Universidad de Minnesota. Dissertation Abstracts International.
- ARLIN, M. (1.976): Arlin-Hill Attitudes Surveys. Psychologists and Educators, Inc. San Luis, Missouri.
- BALLAST, D.L. y RONALD, M.A. (1.978): Guidance Program Development. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- BIRD, C. (1.940): Social Psychology. Appleton-Century-Crofts, New York.
- BOTTOROFF, R.S. (1.974): The Effects of Teaching Uses of Mathematics on Achievement and Attitudes in a Community College Occupational Mathematics Course. Tesis doctoral, 1.973. Dissertation Abstracts International.

- BROWN, L. y McENTIRE, E. (1.984): Test of Mathematical Abilities. PRO-ED, Austin.
- BURSACK, B.A. (1.969): Utilizing Sampling Techniques to Scale Affective Reactions to Mathematics. Tesis doctoral inédita, Universidad de Ohio, 1.969. Dissertation Abstracts International, 30-1427A.
- CAMPBELL, D.T. y FISKE, D.W. (1.959): "Convergent and Discriminant Validation by the Multitrait-Multimethod Matrix" Psychological Bulletin, nº 56, págs: 81-105.
- - - y STANLEY (1.973): Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social. Amonorku, Editores, Buenos Aires.
- CONNELLY, R.D. (1.973): A Taxonomic Approach to the Evaluation of Attitudes of Prospective Elementary Teachers in a Mathematics Education Course. Tesis doctoral inédita, 1.972, Universidad de Kent. Dissertation Abstracts International, 34, 613A - 614A.
- CORBALAN, F., GAIRIN, J.M. y LOPEZ, J. (1.984): Matemáticas para el entorno real. Memoria del curso académico 1.983-84. Instituto de Ciencias de la Educación, Zaragoza.
- CRANO, W.B. y BREWER, M.A. (1.977): Fundamentos de la investigación en Psicología Social. El Manual Moderno, México.
- CRONBACH, L.J. (1.951): "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests" Psychometrika, vol.16, nº 3, págs: 297-334.
- - - (1.972): Fundamentos de la exploración psicológica. Biblioteca Nueva, Madrid.
- CUEVAS, J., GAIRIN, J. y SIPAN, A. (1.983): Instrumento de medida para valorar centros públicos de E.G.E. Documento de clase inédito. Curso de Doctorado sobre Docimología dirigido por el Dr. Jaime Sarramona i López.

- DAVAL, R. (1.967): Traté de Psychologie Sociale (I). P.U.F., Paris.
- DEBATY, P. (1.967): La mesure des attitudes. P.U.F., Paris.
- DORAN, R.L. y SELLERS, B. (1.978): "Relationships between Students' Self-Concept in Science and Their Science Achievement, Mental Ability, and Gender". Journal of Research in Science Teaching, nº 15 (6), págs: 527-533.
- DUTTON, W.H. (1.951): "Attitudes of Prospective Teachers toward Mathematics". Elementary School Journal, nº 52, págs: 84-90.
- - - - (1.968): "Attitude Scale". The Elementary School Journal, nº 68, págs: 259-264.
- EDUCATION COMMISSION OF THE STATES (1.970): National Assessment of Educational Progress: Released Items. National Assessment of Educational Progress, Denver.
- EDWARDS, A.L. y KILPATRICK, F.P. (1.948): "A Technique for the Construction of Attitude Scales". Journal appl. Psychology, nº 32, págs: 374-384.
- - - - (1.957): Techniques of Attitude Scale Construction. Appleton Century Crofts Inc, New York.
- ELEJABARRIETA, E.J. e IÑIGUEZ, L. (1.984): Construcción de escalas de actitudes. Documentos de Psicología Social. Departamento de Psicología, Universidad Autónoma de Barcelona.
- ESCOTET, M.A. (1.980): Diseño multivariado en Psicología y Educación. CEAC, Barcelona.
- ESCUDERO, T. (1.985): "Las actitudes en la enseñanza de las Ciencias: Un panorama complejo". Revista de Educación, Servicio de Publicaciones del MEC, Madrid, nº 278, Sept-Dic, págs: 5-26.
- ESTES, H. (1.981): Estes Attitude Scales: Elementary Form. PRO-ED, Austin.
- - - - y otros (1.981): Estes Attitude Scales: Secondary Form. PRO-ED, Austin.

- EVANS, R.F. (1.972): A Study of the Reallibilities of Four Arithmetic Attitudes Scales and an Investigation of Component Mathematics Attitudes. Tesis doctoral inédita, 1.971, Universidad de Case Western Reserve. Dissertation Abstracts International, 32, 3086A-3087A.
- FELLOWS, M.M. (1.973): "A Mathematics Attitudinal Device". Arithmetic Teacher, nº 20, págs: 222-223.
- FENNELA, E. y SHERMAN, A. (1.976): Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.
- GAIRIN, J., FERRANDEZ, A. y FERRERES, V. (1.985): Análisis de las dificultades de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la E.G.B: Evaluación del currículum según criterio docente. Memoria final. I.C.E., Universidad de Barcelona.
- GARRET, H.E. (1.979): Estadística en psicología y educación. Paidós, Buenos Aires.
- GEESLIN, W.E. y SHAVELSON, R.J. (1.975): "An Exploratory Analysis of the Representation of a Mathematical Structure in Student's Cognitive Structures". American Educational Research Journal, Winter, vol.12, nº 1, págs: 21-39.
- CONZALEZ, M^a P. (1.981): La educación de la creatividad: técnicas creativas y cambio de actitud en el profesorado. Tesis doctoral inédita, Departamento de Psicología, U.Autónoma de Barcelona.
- GOURGEY, F. (): Mathematical Self-Concept Scale. Servicio de reproducción ERIC; P.O.Box 190; Arlington, VA22210.
- HAKSTIAN, A.R. y WHALEN, T.E. (1.976): "A K-Sample Significance Test for Independent Alpha Coefficients". Psychometrika, vol.41, nº 2, págs: 219-231.
- HARVIN, J.V.R. (1.982): Assessing Pupil Attitudes toward Mathematics Grades 4-6. Documento ERIC: ED226968, SE040708.

- HENERSON, E. (): "¿Cómo medir las actitudes de nuestros alumnos?". Padres y maestros, nº 11, págs: 35-38.
- HENERSON; M.E., LYONS, L. y TAYLOR, C. (1.978): How to measure Attitudes. Sage Publications, Londres.
- HOGAN, P. (): Survey of School Attitudes: Primary. The Psychological Corporation, Cleveland.
- - - - (): Survey of School Attitudes: Intermediate. The Psychological Corporation, Cleveland.
- HOLLY, A. (1.971): Mathematics Self-Concept Scale. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.
- HOLLY, K.A., PURL, M.C., DAWSON, J.A. y MICHAEL, W.D. (1.973): "The Relationship of an Experimental Form of the Mathematics Self-Concept Scale to Cognitive and Noncognitive Variables for a Sample of Seventh-Grade Pupils in a Middle-Class Southern California Community". Educational and Psychological Measurement, nº 33, págs: 505-508.
- HORROCKS, J.E. (1.964): Assessment of Behavior. Charles E. Merrill Books, Inc. Columbus, Ohio.
- HUNKLER, R. y QUAST, W.G. (1.972): "Improving the Mathematics Attitudes of Prospective Elementary School Teachers". School Science and Mathematics, nº 72, págs: 709-714.
- HUSEN, T. (Ed) (1.967): International Study of Achievement Mathematics (2 vols). Wiley and Stockholm: Almqvist and Wicksell, New York.
- JACKSON, R.E. (1.974): The Attitudes of Disadvantaged Students toward Mathematics. Tesis doctoral inédita, 1.973, Universidad de Indiana. Dissertation Abstracts International, 34, 3690A.
- JACKSON, P.H. (1.979): "A Note on the Relationship between Coefficient Alpha and Guttman's "Split-Half" Lower Bounds". Psychometrika, vol.44, nº 2, págs: 251-252.
- JIMENEZ, F. (1.985): Psicología Social. U.N.E.D., Madrid.

- JOSE TOVAR, E. (1.978): Estudio de las actitudes hacia el educando repetiente por parte del personal docente de los liceos ubicados en los distintos Bolívar, Mejías y Ribero del Estado Sucre en el año 1.977-1.978. Escuela de Humanidades, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- JOHNSON, C.S. (1.981): An Investigation of Selected Variables and Their Effect upon the Attitude toward the Teaching of Elementary School Mathematics by Prospective Elementary School Teachers. Documento de Southwest Educational Research Association, Dallas.
- KANE, R.B. (1.968): Use of the Semantic Differential Technique to Measure Prospective Elementary School Teacher Attitude toward Mathematics and Other Subjects. West Lafayette, Ind: Purdue University. (ERIC Document Reproduction Service nº ED021 761).
- KEATS, J.A. (1.974): Introducción a la psicología cuantitativa. Limusa, México.
- KEEVES, J.P. (1.966): Students' Attitudes Concerning Mathematics. Tesis no publicada, Universidad de Melbourne.
- - - - (1.975): "The Home, the School, and Achievement in Mathematics and Science". Science Education, nº 59, págs: 439-460.
- KNAUPP, J. (1.973): "Are Children's Attitudes toward Learning Arithmetic Really Important?". School Science and Mathematics, nº 73, págs: 9-15.
- KUDER, G.F. y RICHARDSON, M.W. (1.937): "The Theory of the Estimation of Test Reliability". Psychometrika, nº 2, págs: 151-160.
- LEVIN, J.R., HAWKINS, P.D., KERST, S.M. y GUTTMANN, J. (1.974): "Individual Differences in Learning from Pictures and Words". Journal of Educational Psychology, vol. 66, nº 3, págs: 296-303.
- LIKERT, R. (1.932): "A Technique for the Measurement of Attitudes". Arch. Psychology, nº 140.

- MARIN, G. (1.975): Manual de investigación en psicología social. Trillas, México.
- MARTINEZ, I. (1.984): Apuntes varios sobre actitudes, motivación e interés hacia el aprendizaje en general y hacia la matemática. Documentos policopiados inéditos, Colegio Ntra. Sra. del Recuerdo, Madrid.
- MASTANTUONO, A.K. (1.971): An Examination of Four Arithmetic Attitude Scales. Tesis doctoral inédita, 1.970. Univers. Case Western Reserve. Dissertation Abstracts International, 32, 248A.
- M.E.C. (1.982): Estadísticas de enseñanza. Curso 1.981-1.982. Gabinete de Estudios Estadísticos. Madrid.
- MCCALLON, E.L. y BROWN, J.D. (1.971): "A Semantic Differential Instrument for Measuring Attitude toward Mathematics". Journal for Experimental Education, nº 39, págs: 69-72.
- MCCLURE, W.C. (1.971): A Multivariate Inventory of Attitudes toward Selected Components of Elementary School Mathematics. Tesis doctoral inédita, 1.970. Universidad de Virginia. Dissertation Abstracts International. 31, 5941A-5942A.
- MCLEAN, L.D. (1.982): "Mathematics and Myself", referencia en McLEAN, L.D: Second International Mathematics Study. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (I.E.A.) y Ministerio de Educación, Ontario.
- MCNEEMAR, Q. (1.969): Psychological Statistics. Wiley, New York.
- M.E.C. (1.979): Vademecum de pruebas psicopedagógicas. Dirección General de Educación Básica, Serie Orientación Escolar y Vocacional, nº 1.
- MEYER, G.R. (1.970): "Reactions of Pupils to Nuffield Science Teaching Project Trial Materials in England at the Ordinary Level of the General Certificate of Education". Journal of Research in Science Teaching, nº 7, págs: 283-302.

- MOLES, A. (1.971): Les échelles d'attitude. Editions Universitaires, París.
- MUCHIELLI, R. (1.968): Le questionnaires psychologiques. Editions Sociales Française, París.
- NISBERT, J.D. y ENTWISTLE, N.J. (1.980): Métodos de investigación educativa. Oikos-Tau, Barcelona.
- NUNNALLY, J.C. (1.967): Psychometric Theory. McGraw Hill, New York.
- - - - (1.970): Introducción a la medición en Psicología. Paidós, Buenos Aires.
- PETERSON, L. (1.978): Attitude toward Mathematics Scale. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.
- RAJU, N.S. (1.979): "Note on Two Generalizations of Coefficient Alpha". Psychometrika, vol.44, nº 3, págs: 347-349.
- RAVENT, D.J. y ADRIAN, S.M. (1.978): "Relationships among Science Achievement Self-Concept, and Piaget's Operative Comprehension". Science Education, nº 62, págs: 471-479.
- RIM, Eui-do (1.977a): How I Describe My Feelings. Halpern Educational Testing Service. Princeton, New Jersey.
- - - - (1.977b): "Faces" Attitude Inventory. Halpern Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.
- RIVAS, F. (1.984): Elementos de Psicometría (I). Rubio Esteban, Valencia.
- - - - (1.985): Elementos de Psicometría (II). Fiabilidad. Ediciones Rubio Esteban, Valencia.
- ROBITAILLE, D.F. (1.981): British Columbia Mathematics Assessment, 1.981: Summary Report. British Columbia Department of Education, Victoria.
- RODRIGUEZ DIEGUEZ, J.L. (1.980): Técnicas de evaluación y tipología de objetivos. Cincel-Kapelusz, Madrid.
- SACHS, G. (1.970): Medición y evaluación en educación, psicología y guidance. Herder, Barcelona.

- SAINZ-AMOR, C. (1.965): "Interés infantil y adolescente por la escuela y por el trabajo escolar". Perspectivas pedagógicas, nº 16, págs: 41-63.
- SANDMAN, R.S. (1.974): The Development, Validation, and Application of a Multidimensional Mathematics Attitude Instrument. Tesis doctoral inédita, 1.973. Universidad de Minnesota. Dissertation Abstracts International 34, 7054A-7055A.
- SARRAMONA, J. (1.980): Investigación y estadística aplicadas a la Educación. CEAC, Barcelona.
- SCIARF, E.S. (1.971): "Use of the Semantic Differential in Measuring Attitudes of Elementary School Children toward Mathematics". School Science and Mathematics, nº 71, págs: 641-649.
- SEOANE, J. y RECHEA, C. (1.976): Psicometría. UNED, Madrid.
- SHAW, M.E. y WRIGHT, J.M. (1.967): Scales for the Measurement of Attitudes. McGraw-Hill, New York.
- SKURNIK, L.S. y JEFFS, P.M. (1.970): Science Attitude Questionnaire. Slough: N.F.E.R.
- TOREGANO, P. (1.983): "Experiencia sobre el cambio de actitud hacia las matemáticas en alumnos de magisterio". Actas de las III Jornadas sobre aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, Zaragoza, págs: 574-553.
- THURSTONE, L.L. y CHAVE, E.J. (1.929): The measurement of Attitude. University Chicago Press, Chicago.
- VILLAR, L.M. (1.984): "Las actitudes de alumnos en prácticas y de sus profesores medidas por el test de reacción a situaciones docentes". Cuestiones pedagógicas. Sección de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, nº 1, 1º Semestre.
- WAETJEN, W. (1.967): Self-Concept as a Learner Scale. Universidad Estatal de Cleveland, Ohio.
- WAGNER, B.A. y STEWART, I.S. (1.981): The effect of a Numeration Learning Hierarchy on Mathematic Attitudes in Kindergarten Children. Documento presentado al Annual Meeting of the American Educational Research Association, Los Angeles.

WANG, K.A. (1.932): "Suggested Criteria for Writing Attitude Statements". Journal Social Psychology, nº 3, págs: 367-373.

WESTERBACK, M.E. (1.982): "Studies on Attitude toward Teaching Science and Anxiety Teaching Science in Preservice Elementary Teachers". Journal of Research in Science Teaching, vol.19, nº 7, págs: 503-616.

WILSON, J.W., CAHEN, L.S. y BEGLE, E.G. (Eds) (1.968): Description and Statistical Properties of 4 Population Scales. NLSMA Report nº 5. School Mathematics Study Group, Stanford University.

CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADOS

INTRODUCCION.

El proceso de confección y aplicación del cuestionario tiene como finalidad la recogida de datos empíricos que den información directa para valorar la aceptabilidad de las hipótesis planteadas. El estudio de esos datos ha de posibilitar en definitiva, el análisis de las posibles relaciones causales existentes entre ellos.

Con el fin de facilitar el análisis citado realizamos, en primer lugar, una caracterización de la muestra que, al mismo tiempo que proporciona información, nos orienta con respecto a las posibles relaciones existentes entre los diferentes datos. No obstante, la mera caracterización de los resultados no es suficiente para poder determinar la validez de las hipótesis planteadas, ya que ¿quién nos dice que las diferencias observadas son causales o debidas al azar?. Por ello, se realizan, en segundo lugar, análisis más profundos, mediante pruebas estadísticas, que permitan establecer las relaciones entre los datos considerando los efectos del azar.

Evitaremos las consideraciones que se puedan derivar del estudio de los resultados parciales, con el

fin de garantizar una explicación más coherente y global que sobre el problema analizado se dará al final de la tesis.

1.- ANALISIS DESCRIPTIVO.

Este apartado recoge la información directa proporcionada por los datos del cuestionario y corresponde al listado de ordenador nº 0.3. Para facilitar el estudio de aquellos, se describen las variables de acuerdo, normalmente, al orden en que aparecen en el cuestionario definitivo, procurando sintetizar la información mediante cuadros y gráficas e intentando agrupar los datos que suministran una información complementaria. Acompañando a cada variable, se recoge entre paréntesis la denominación que en el tratamiento por ordenador se le ha asignado.

De este apartado se sustrae la información predeterminada anteriormente y ya proporcionada al hablar de la distribución muestral; por ejemplo, el número de centros de acuerdo a la titularidad y su distribución por zonas. Igualmente, se obvia la información que se deriva

del cruzamiento entre variables, pues ésta se recogerá de manera más completa cuando se apliquen tratamientos estadísticos a las variables en el siguiente apartado. Se evita también el derivar a comentarios sociológicos que se deducen de algunos datos por entender que no corresponden al objetivo principal del estudio.

A.- TIPOLOGIA DEL CENTRO. (TIPO).

La distribución del número de encuestados de acuerdo a la variable analizada queda recogida en el Cuadro nº 1 y es porcentualmente muy próxima a la que tiene la población origen (1). Podemos hablar así de una

.../...

- (1) Estadísticamente puede comprobarse a partir de la prueba de comparación de dos proporciones observadas en grupos con datos independientes. La fórmula a utilizar es (Sarramona, 1.980:169):

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}, \text{ siendo } g.l = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

que en nuestro caso supone:

muestra adecuadamente seleccionada, por lo menos en cuanto a su total. La diferencia porcentual existente entre muestra y población se justifica fácilmente cuando pensamos la discrepancia que siempre existe entre la población matriculada en un centro escolar y la asistente en un momento determinado (en nuestro caso, cuando se aplicó el cuestionario). La primera, referida normalmente a los inicios de curso, queda modificada por cambios de centro, ausencias

.../...

$$Z_{c.p\acute{u}blicos} = \frac{0,498 - 0,467}{\sqrt{\frac{0,498 \times 0,502}{1.053} + \frac{0,467 \times 0,533}{315 - 251}}} =$$

$$= \frac{0,031}{0,0154} = 2,01$$

Si consideramos que los grados de libertad se pueden estimar practicamente como (son valores superiores a 300.000), el valor de Z dado es inferior a $Z_{0.01} = 2,58$; por lo que nada se opone a aceptar la hipótesis nula: la diferencia porcentual observada en los dos grupos no es significativa con un margen de error del 1%. Para el caso de centros privados será válida, lógicamente, la misma conclusión puesto que la repartición de los porcentajes es complementaria (referidos a 100) con los datos anteriores.

por enfermedad, posibles errores de computación u otras causas.

ALUMNOS REFERENTE	TOTAL	CENTROS PUBLICOS	%	CENTROS PRIVADOS	%
Muestra	2.114	1.053	49,38	1.058 ⁽³⁾	50,11
Población ⁽²⁾	673.251	315.251	46,78	358.589	53,21

Cuadro nº 1 : Distribución de la muestra en función de la variable tipo de centro.

B.- ZONA EN LA QUE SE UBICA EL CENTRO. (ZONA).

El conjunto de los encuestados se distribuye en las cuatro zonas de estratificación muestral de acuerdo al Cuadro nº 2 . La mayor densidad demográfica del Area

../..

(2) Estadísticas del M.E.C. (1.981-82:100).

(3) De ellos 990 (93,57%) asisten a centros subvencionados y 68 (6,42%) a centros sin subvencionar.

Metropolitana de Barcelona proporciona a las zonas de Barcelona y Primer Cinturón mayores porcentajes de encuestados.

REFERENTE	VALOR	CODIGO	FRECUENCIA	PERCENTAJE	PERCENTAJE ACUMULADO
BARCELONA		1	716	33,9	33,9
PRIMER CINTURON		2	648	30,7	64,6
SEGUNDO CINTURON		3	352	16,7	81,3
RESTO PROVINCIA		4	396	18,7	100,0
TOTAL			2.112	100,0	

Cuadro nº 2 : Distribución de la muestra en función de la zona donde se ubica el centro. (4)

C.- SEXO DEL ENCUESTADO. (SEXO).

La bondad del muestreo realizado se ratifica

../..

(4) Las diferencias de computación que pueden verse en algunos cuadros son debidas a faltas de codificación o a errores en la introducción de los datos. Se recogen con el apelativo "missing" en los listados de ordenador.

en los datos recogidos, donde puede verificarse la distribución similar que presenta la variable sexo en la muestra y en la población (5).

../..

- (5) Utilizando la prueba de comparación de proporciones usada al hablar de tipología de centros, comprobamos:

$$Z_{\text{niños}} = \frac{0,520 - 0,514}{\sqrt{\frac{0,520 \times 0,48}{1.099} + \frac{0,514 \times 0,486}{346.837}}} = \frac{0,006}{0,015} = 0,4$$

Dado que el valor Z hallado es inferior al valor $Z_{0.01} = 2,58$ para $g.l = 347.934$ (prácticamente), podemos concluir que no hay diferencias significativas entre los porcentajes de niños referidos a la muestra y a la población. De la misma forma esta misma conclusión puede generalizarse para el caso de los niños, que presentan porcentajes complementarios (sobre 100) de los anteriores.

	ALUMNOS	TOTAL	NIÑOS	%	NIÑAS	%
<u>REFERENTE</u>						
Muestra		2.113	1.099	52,01	1.014	47,98
Población		673.840	346.837	51,47	327.003	48,52

Cuadro nº 3 : Distribución de la muestra en función de la variable sexo. (6)

D.- GRADO QUE CURSA EL ENCUESTADO. (CURSO).

Los encuestados se reparten por cursos de acuerdo con el histograma representado en el Gráfico nº 1 . El mayor porcentaje corresponde al 5º grado (14,5%) y el menor al 1º (10,9%).

La distribución no acusa el que haya un curso menos en 7º y en 8º, debido, sin duda, al mayor por-

../..

(6) Estadísticas del M.E.C. (1.981-82:100)

centaje de alumnos por aula que hay en estos niveles, dada la acumulación de repetidores que registran (7).

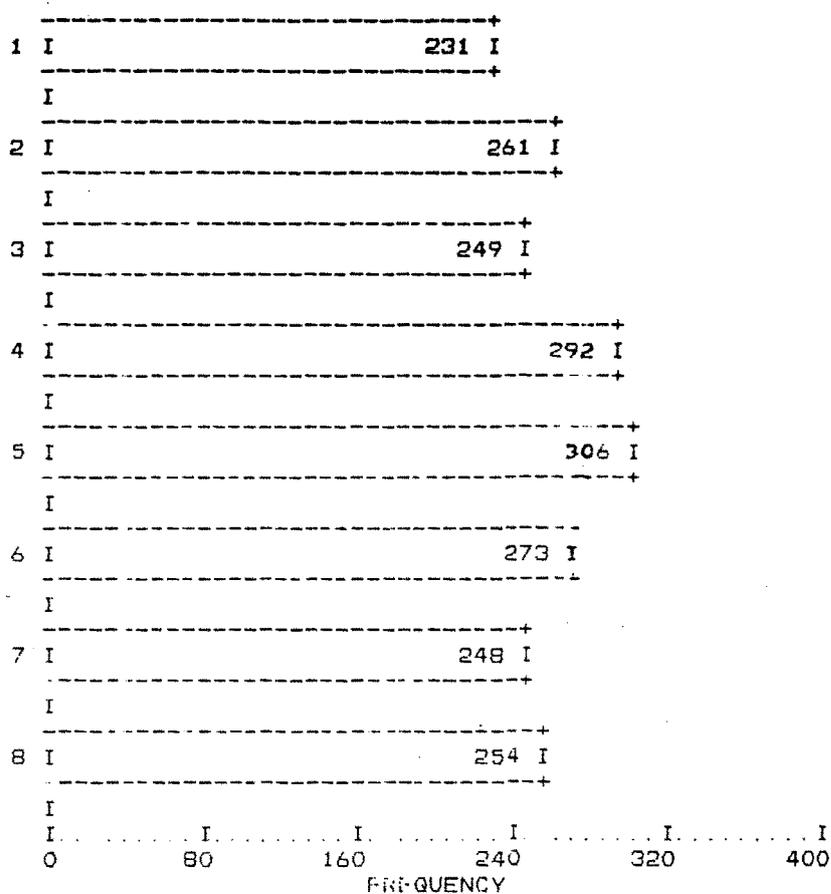


Gráfico nº 1 : Distribución de encuestados por cursos.

.../...

- (7) Como señalan las Estadísticas del M.E.C. (1.981-82:101) el 46,69% de todos los repetidores de la E.G.B. de la provincia de Barcelona se acumulan en 2ª etapa, correspondiendo el 18,09% a 6ª, el 15,18% a 7ª y el 13,42% a 8ª curso.

E.- GRADO DE DESFASE EN LA ESCOLARIDAD. (EDAD, EDADG).

Un 13,1% del alumnado encuestado ha repetido o repite algún curso. De ellos, el 94,6% tiene un desfase de escolaridad de un solo curso. La repetición se puede considerar acumulativa ya que el número de repetidores aumenta con los años, llegando a ser en 7º del 24,2% . (Cuadro nº 4).

SITUACION ACADEMICA	CURSOS							
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
No repite	91,3	92,3	87,6	87,2	86,9	88,3	75,8	85,8
Repite un curso	8,3	6,9	11,2	12,4	12,4	11,0	23,0	13,3
Repite varios cursos	0,4	0,8	1,2	0,3	0,7	0,7	1,2	0,4
Casos válidos	229	260	249	290	306	273	248	254

Cuadro nº 4 : Porcentaje de encuestados clasificados en función de su situación académica.

F.- NÚMERO DE HERMANOS. (HERMANOS, HERMAG).

Las familias de los encuestados compuestas por tres hijos (32,1%) y por dos hijos (28,9%) son las mayoritarias, representando el 94% del total las que tienen cuatro o menos hijos. La media de hijos por familia se sitúa en 3,186.

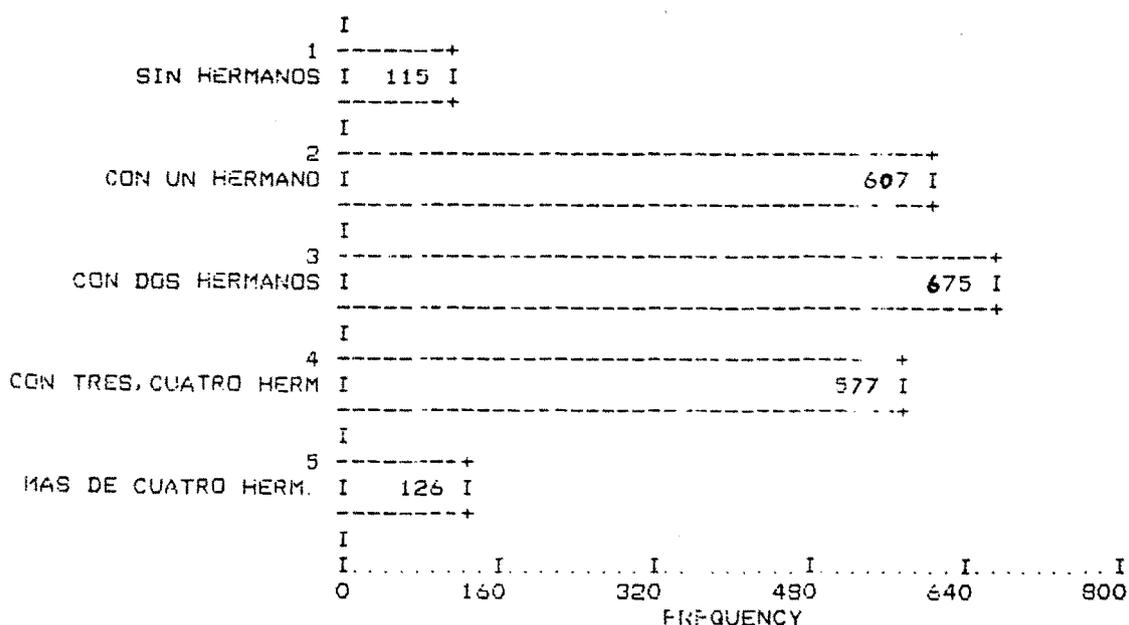


Gráfico nº 2 : Distribución de los encuestados en función del número de hermanos.

G.- ESTUDIOS DE LOS PADRES. (ESTPADRE, ESTMADRE).

Si caracterizamos en grandes bloques el nivel de estudios de los encuestados, podemos realizar la distribución de porcentajes que se recoge en el Cuadro nº 5 y donde se acusa el inferior nivel cultural de las mujeres. Una caracterización más concreta de los datos puede verse en el Cuadro nº 6 .

OPCIONES REFERENTE	Nº ENCUESTAS VALIDAS	SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS BASICOS	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS UNIVERS.
PADRE	1.972	2,68	72,10	12,77	12,42
MADRE	1.938	3,81	78,37	10,26	7,53

Cuadro nº 5 Distribución agrupada de los estudios de los padres.

.../...

ESTPADRE		ESTUDIOS DEL PADRE		
REFERENCIA ESTUDIOS	CODIGO	FRECUENCIA	PERCENTAJE	PERCENTAJE VALIDO
SIN ESTUDIOS	1	53	2,5	2,7
EST. PRIMARIOS	2	1.004	47,5	50,9
C.E;BACHILLER;F.P.1	3	418	19,8	21,2
B.U.P; F.P.2	4	252	11,9	12,8
ENS.SUP.MED; F.P.3	5	104	4,9	5,3
ENS. SUPERIOR	6	140	6,6	7,1
DOCTORADO, MASTER	7	1	,0	,1
		142	6,7	No contesta
TOTAL		2.114	100,0	100,0

ESTMADRE		ESTUDIOS DE LA MADRE		
REFERENCIA ESTUDIOS	CODIGO	FRECUENCIA	PERCENTAJE	PERCENTAJE VALIDO
SIN ESTUDIOS	1	74	3,5	3,8
EST. PRIMARIOS	2	1.016	48,1	52,4
C.E;BACHILLER;F.P.1	3	503	23,8	26,0
B.U.P; F.P.2	4	199	9,4	10,3
ENS.SUP.MED; F.P.3	5	112	5,3	5,8
ENS. SUPERIOR	6	33	1,6	1,7
DOCTORADO, MASTER	7	1	,0	,1
		176	8,3	No contesta
TOTAL		2.114	100,0	100,0

H.- PROFESIONES DE LOS PADRES. (PROPADRE, PROMADRE).

El análisis de la distribución de profesiones de los padres de los encuestados (Cuadro nº 7) señala un cierto paralelismo con las variables referidas a los estudios; lógico, por otra parte, si consideramos que muchas profesiones vienen ligadas a un determinado nivel de estudios.

PROPADRE	PROFESION DEL PADRE			
REFERENCIA PROFESION	CODIGO	FRECUENCIA	PERCENTAJE	PERCENTAJE VALIDO
OBRERO SIN CUALIFIC.	1	68	3,2	3,4
OBRERO CUALIFICADO	2	998	47,2	49,8
M. INTERM.; ADMINIST.	3	539	25,5	26,9
ATS; DOC. EGB; TEC.M.	4	127	6,0	6,3
TEC.NOASAL; DOC.EEMM.	5	41	1,9	2,0
AUTONOMOS; PEQ. EMP.	6	42	2,0	2,1
DOC.UN; ADMINIS.SUP.	7	1	,0	,0
DIR.EMPR; PROF.LIB.	8	102	4,8	5,1
EN CASA Y OTRAS	9	85	4,0	4,2
		111	5,2	No contesta
TOTAL		2.114	100,0	100,0

PROMADRE	PROFESION DE LA MADRE			
REFERENCIA PROFESION	CODIGO	FRECUENCIA	PERCENTAJE	PERCENTAJE VALIDO
OBRERO SIN CUALIFIC.	1	19	,9	,9
OBRERO CUALIFICADO	2	313	14,8	15,5
M. INTERM; ADMINIST.	3	309	14,6	15,3
ATS; DOC. EGB; TEC. MED.	4	94	4,4	4,6
TEC. NOASAL; DOC. EEMM.	5	9	,4	,4
AUTONOMOS; PEC. EMP.	6	3	,1	,1
DOC. UN; ADMINIS. SUP.	7			
DIR. EMPR; PROF. LIB.	8	15	,7	,7
EN CASA Y OTRAS	9	1.262	59,7	62,4
		90	4,3	No contesta
TOTAL		2.114	100,0	100,0

Cuadro n^o 7 : Distribución de encuestados de acuerdo a la profesión de sus padres.

La observación de los datos permite destacar como más del 50% de los encuestados proceden de familias cuyo padre trabaja como obrero y/o la madre permanece en el hogar.

1.- ASIGNATURAS PREFERIDAS Y RECHAZADAS. (GUSTA1, GUSTA2, GUSTA3, NOGUSTA1, NOGUSTA2, NOGUSTA3).

Las matemáticas son la asignatura que señalan los encuestados como la más preferida, el 25,7% la eligen en primer lugar, y la más rechazada, el 20,4% la rechazan en primer lugar. Considerando la formulación afectiva de la pregunta ("Escribe las tres materias/asignaturas que más te gustan"), podemos destacar la polarización que las opiniones anteriores representan. (Cuadro nº 8)

La polarización hacia las matemáticas no se da en otras materias o se presenta de una forma atenuada. Así, la Educación Física y la Expresión Plástica son preferidas como promedio por el 13,5% y el 12,6% de los encuestados respectivamente, mientras que tan solo el 4,4% y el 3,5% respectivamente las rechazan, considerando que gran parte de estos últimos porcentajes se deben a las elecciones efectuadas en el segundo y tercer lugar, esto es, cuando se fuerza la elección. Igualmente, la Lengua Española y las Ciencias Sociales son ampliamente rechazadas (el 18,9% y el 15,5% de promedio, respectivamente), pero sus porcentajes de aceptación no son de los mayores: la Lengua Española es señalada en 4º lugar como preferida (12,6% de los encuestados) y las Ciencias Sociales ocupan el 7º lugar (8,1% de los encuestados).

PREFERENCIA

RECHAZO

ELECCION ASIGNATURA	1º	2º	3º	X	X	3º	2º	1º
MATEMATICAS	25,7	15,0	13,4	18,0	12,5	8,6	8,5	20,4
LENGUA ESP.	11,2	13,9	12,6	12,6	18,9	17,8	19,4	19,4
CATALAN	6,4	8,5	10,3	8,4	12,8	14,2	13,3	10,8
IDIOMA	2,0	3,4	4,1	3,2	6,3	7,7	6,5	4,7
C.NATURALES	9,6	11,9	12,0	11,2	11,0	11,1	12,8	9,0
C.SOCIALES	8,3	8,7	7,4	8,1	15,5	10,2	17,4	18,9
E.FISICA	14,2	13,4	12,8	13,5	4,4	6,3	4,3	2,6
E.PLASTICA	13,2	12,0	12,6	12,6	3,5	4,8	3,6	2,0
MUSICA	1,5	2,9	4,5	3,0	4,8	5,4	5,0	4,1
PRETECNOLOGIA	1,3	1,2	1,6	1,4	0,4	0,4	0,3	0,4
DIBUJO	3,5	4,6	3,6	3,9	1,5	2,3	1,3	0,8
EXPERIENCIAS	1,2	2,0	1,7	1,6	4,0	3,8	4,5	3,7
E.DINAMICA	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5	0,2	0,1
RELIG.-ETICA	1,7	2,2	3,0	2,3	4,2	6,7	2,8	3,0
OTRAS	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Nº CASOS VAL.	2.082	2.085	2.064		1.762	1.909	1.978	Nº CASOS VAL.

Cuadro nº 8 : Porcentajes de preferencia o rechazo a las materias del currículum escolar.

Si consideramos la preferencia hacia las matemáticas en función del curso comprobamos que los encuestados de 2º, 5º y 3º son los que la eligen como preferida en primer lugar con mayor porcentaje, mientras que los de 7º y de 8º son los que presentan porcentajes más bajos. El rechazo en primer lugar a esta materia presenta los porcentajes más altos para los encuestados de los cursos de 6º, 4º y 7º y los más bajos para los de 2º, 3º y 5º. (Anexos IV,1-A, 1-B).

Considerados globalmente los porcentajes de elección en primero, segundo o tercer lugar (la media sirve como referencia) observamos como, generalmente, son los primeros cursos los que más prefieren las matemáticas frente a los últimos. Esta tendencia aunque menos acusada se observa también cuando se analiza el rechazo a las matemáticas que, en términos generales, presenta un promedio cercano para los diferentes cursos. (Cuadro nº 9 y Anexo nº IV,1-B).

.../...

CURSO REFERENTE	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
ACEPTACION	2º	1º	3º	5º	3º	7º	4º	6º
RECHAZO	2º	4º	7º	1º	8º	3º	6º	5º

Cuadro nº 9 : Orden porcentual en la aceptación o rechazo a las matemáticas.

J.- ASIGNATURAS MÁS O MENOS IMPORTANTES. (IMPOR1, IMPOR2, IMPOR3, NOIMPOR1, NOIMPOR2, NOIMPOR3).

Las matemáticas son la asignatura señalada mayoritariamente en primer lugar como la más importante (52,7%). Si consideramos globalmente las elecciones realizadas, la media de los porcentajes de elección en primero, segundo o tercer lugar, las matemáticas continúan siendo la asignatura más importante, recibiendo pocas elecciones como materia menos importante (4,9%). Los encuestados eligen la Expresión Plástica, la Educación Física, la Lengua

Española, las Ciencias Sociales, la Música, las Ciencias Naturales, el Catalán, el Dibujo, la Religión-Etica como materias "menos importantes" que las matemáticas (Cuadro nº10).

Analizando las elecciones realizadas en función del curso (Anexos IV,1-C,1-D) podemos observar como el porcentaje de elección de la matemática como primera materia importante o como materia globalmente importante (media de las elecciones en primero, segundo o tercer lugar) aumenta normalmente en función del curso. Se pasa así de un promedio porcentual global del 19,7% en primero al 32,0% en octavo. Esta tendencia es inversa cuando se habla de las asignaturas "menos importantes": en el primer curso son señaladas las matemáticas como menos importantes por un promedio global del 13,2% de los encuestados, mientras que en los últimos cursos este porcentaje es cercano al 0,5%.

K.- PREFERENCIA E IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS DE CONTENIDO.
(GUSTA, NOGUSTA, IMPOR, NOIMPOR).

Si consideramos que en el currículum hay materias afines desde el punto de vista del contenido y

AS MENOS IMPORTANTE

AS MAS IMPORTANTE

ELECCION ASIGNATURA 1º 2º 3º \bar{X} 3º 2º 1º ELECCION ASIGNATURA

MATEMATICAS	52,7	21,8	11,4	28,7	3,7	2,9	3,3	4,9	MATEMATICAS
LENGUA ESP.	12,6	27,0	19,0	19,5	10,9	12,3	9,9	10,6	LENGUA ESP.
CATALAN	8,3	11,6	14,2	11,4	7,9	9,1	7,8	6,8	CATALAN
IDIOMA	3,3	5,6	9,0	6,0	3,9	3,6	4,0	4,1	IDIOMA
C.NATURALES	6,0	10,5	14,9	10,5	7,6	8,1	7,6	7,1	C.NATURALES
C.SOCIALES	5,9	9,8	14,6	10,1	9,2	7,4	10,2	10,1	C.SOCIALES
E.FISICA	5,3	3,7	4,3	4,4	15,3	15,3	16,6	14,0	E.FISICA
E.PLASTICA	1,7	2,4	2,4	2,2	14,5	13,3	14,4	15,8	E.PLASTICA
MUSICA	1,2	1,9	3,2	2,1	8,8	8,5	7,9	10,0	MUSICA
PRETECNOLOGIA	0,2	0,1	0,2	0,2	1,9	1,8	2,4	1,4	PRETECNOLOGIA
DIBUJO	0,6	1,1	1,1	0,9	5,9	5,8	5,5	6,5	DIBUJO
EXPERIENCIAS	1,3	2,4	3,5	2,4	2,6	2,5	2,5	2,7	EXPERIENCIAS
E.DINAMICA	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	E.DINAMICA
RELIG.-ETICA	0,9	2,0	2,2	1,7	7,3	8,8	7,1	5,9	RELIG.-ETICA
OTRAS	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,6	0,3	0,3	OTRAS
Nº CASOS VAL.	1.896	1.974	1.939		1.668	1.638	1.948		Nº CASOS VAL.

Cuadro nº 10 : Porcentajes de elección en función de la importancia asignada a las materias del currículum escolar.

de la metodología que exigen, podemos agruparlas en áreas para facilitar los tratamientos estadísticos posteriores. Desde esta perspectiva las áreas consideradas son:

- . Area de Ciencias: Matemáticas, Ciencias Naturales, Pretecnología y Experiencias.
- . Area de Letras: Lengua Española, Lengua Catalana, Idioma y Ciencias Sociales.
- . Otras Areas: Educación Física, Expresión Plástica, Música, Dibujo, Expresión Dinámica, Religión, Etica y otras.

El Area de Ciencias comprende las materias con alto contenido numérico y un amplio desarrollo lógico. Es indudable que todo el contenido de Ciencias Naturales no es de matemáticas, pero bajo el nombre de esta materia se esconden en E.G.B., contenidos de Física y Química (fundamentalmente en 7º y 8º) que le acercan a ella. Por la misma razón, una parte de la materia de Experiencias (medida, control de tiempos, etc.) se relaciona con contenidos matemáticos.

El Area de Letras se forma a partir de materias con alto contenido verbal, reuniendo las materias lingüístico-literarias o los estudios sociales. Bajo la

denominación de Otras Áreas se recogen materias que implican actividades plásticas o dinámicas. También forman parte de esta área otras materias de difícil clasificación.

Reconocemos una cierta arbitrariedad en la clasificación, pero aunque es indudable que una agrupación de materias de acuerdo a su contenido concreto por cursos daría más coherencia a las agrupaciones, impediría por su complejidad realizar análisis y comparaciones posteriormente.

A partir de las áreas mencionadas podemos estudiar de una manera más amplia las elecciones de los alumnos en función del contenido científico o humanístico de las materias. Como observamos en el Cuadro nº 11, el área científica es preferida sobre las demás, elegida como "menos importante" por un bajo porcentaje de los encuestados y considerada casi tan importante como el Área de Letras.

La coincidencia de estos apuntes con los comentados anteriormente referentes a la importancia o preferencia de las matemáticas es indudable. La alta aportación que la materia de matemáticas da al área científica puede ser una causa. Pero cabe también aventurar que el

AREA REFERENTE	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS
Gusta	37,1	32,5	30,4
No gusta	30,3	52,1	17,6
Impor	42,0	47,6	10,4
No impor	17,1	37,0	45,9

Cuadro nº 11 : Porcentajes de elección por área de conocimientos.

interés hacia las matemáticas esté en función de intereses más amplios, esto es, de intereses relacionados con un tipo de razonamiento y contenido que proporcionan asimismo las otras materias científicas de esta área.

La evolución similar que se da con respecto a las áreas cuando se consideran los cursos confirma algunas de las suposiciones anteriores. Así (Cuadro nº 12):

- El porcentaje de encuestados que prefieren el Área de Ciencias o la consideran como importante aumenta con los cursos, aunque haya una ligera disminución en 6º y 7º.
- El porcentaje de encuestados que señalan el Área de Ciencias como menos preferida o como menos importante disminuye con los cursos.

PREFERENCIA DE AREA: CIENCIAS

REFERENCIE	CURSOS	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Gusta		22,7	28,2	34,0	39,3	45,4	37,6	37,2	47,8
No gusta		36,6	35,4	34,0	30,3	26,4	27,7	28,3	28,1
Inpor		35,0	38,0	52,0	56,4	40,3	31,6	35,4	43,9
No inpor		22,8	31,0	16,3	13,9	15,2	16,0	13,7	14,3

PREFERENCIA DE AREA: LETRAS

REFERENCIE	CURSOS	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Gusta		32,9	25,6	26,3	30,0	31,3	40,2	38,5	34,8
No gusta		34,8	38,2	53,8	50,2	54,0	58,6	57,0	59,6
Inpor		35,7	35,4	33,5	33,9	53,6	65,4	62,1	54,9
No inpor		35,9	28,4	48,8	44,1	42,6	29,7	25,6	37,2

PREFERENCIA DE AREA: OTRAS

REFERENCIE	CURSOS	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Gusta		44,4	46,2	39,7	30,7	23,4	22,1	24,3	17,4
No gusta		28,6	26,4	12,2	19,5	19,6	13,7	14,8	12,3
Inpor		29,3	26,6	14,5	9,6	6,1	3,0	2,5	1,2
No inpor		41,4	40,6	34,9	42,0	42,2	54,3	60,7	48,4

Cuadro nº 12 : Porcentajes de elección por áreas y grado cursado por el encuestado.

L.- PUNTUACIÓN OBTENIDA EN MATEMÁTICAS. (NOTA,NOTAG).

La nota media obtenida en matemáticas por el conjunto de alumnos encuestados, de acuerdo a los datos proporcionados por ellos, es del 6,6; disminuyendo a medida que aumenta el grado escolar considerado (Cuadro nº 13).

CURSO ESCOLAR	MEDIDA Nº DE CASOS	MEDIA	DESVIACION TIPICA	MEDIANA	MODA
PRIMERO	1.028	6,875	1,550	7	6
SEGUNDO	905	6,822	1,505	7	7
TERCERO	842	6,742	1,506	7	7
CUARTO	714	6,563	1,467	6	7
QUINTO	536	6,435	1,500	6	7
SEXTO	347	5,931	1,429	6	5
SEPTIMO	165	6,079	1,473	6	5
MEDIA	1.414	6,624	1,394	6,5	6

Cuadro nº 13 : Nota media obtenida por los encuestados en matemáticas. (8)

.../...

- (8) La realización de los cuestionarios durante el curso escolar sólo permite conocer los datos finales referidos a cursos anteriores. Por esta razón no hay puntuaciones de 8º curso.

La distribución de las puntuaciones de acuerdo con las opciones habitualmente usadas se recoge en el Cuadro nº 14 . Como se puede observar, en una primera aproximación, a medida que aumenta la escolaridad los rendimientos en matemáticas disminuyen: es menor el porcentaje de alumnos que sacan notas altas y aumenta el porcentaje de los que las sacan medias o bajas al aumentar el curso considerado.

CALIFICAC. CURSO ESCOLAR	INSUF.	SUFIC.	BIEN	NOTABLE	SOBRES.
PRIMERO	4,18	13,6	28,01	26,75	27,43
SEGUNDO	3,97	15,35	23,42	33,25	23,97
TERCERO	4,75	17,22	22,20	33,49	22,32
CUARTO	5,04	20,53	24,64	31,23	18,48
QUINTO	7,46	22,38	25,18	27,79	17,16
SEXTO	14,69	28,53	27,09	19,30	10,37
SEPTIMO	13,33	26,06	23,03	27,27	10,3
PORCENTAJE MEDIO	7,63	20,53	24,79	28,44	18,57

Cuadro nº 14 : Porcentajes de puntuaciones por cursos.

M.- OPCIONES ELEGIDAS EN LOS ITEMS. (ITEM1 A ITEM22).

La aplicación generalizada de la escala y el análisis de las opciones realizadas (Cuadro nº 15) nos permiten realizar algunos comentarios:

. La opción tercera, que representa la aceptada para una actitud claramente positiva, es siempre la más elegida, excepto para el ítem 21 ("Paso mucho tiempo estudiando matemáticas"). En este caso, hemos de pensar que la indefinición del tiempo de estudio ha generado el porcentaje más alto de respuestas neutrales, además de considerar que una actitud positiva hacia esta materia no tiene porque venir acompañada de un alto período de estudio.

. Independientemente del número de ítems (Cuadro nº 15), los afectivos son los que dan un mayor porcentaje medio de indecisión (opción 2ª).

. Independientemente del número de ítems, la diferencia media entre los porcentajes referidos a la 1ª y 3ª opción para los ítems cognitivos, implicativos

.../...

ITEM	LEYENDA	CATEGORÍA	DIRECCIÓN	CASOS VALIDOS	OPCIONES *			
					1	2	3 (1-3)	
ITEM 1	Poca seguridad al hacer matemáticas	Afectivo	-	2.083	27,7	27,6	43,3	15,7
ITEM 2	Irse en clase de matemáticas	Comportamental	-	2.076	10,0	14,0	76,0	66,0
ITEM 3	Guardar bien el libro de matemáticas	Comportamental	+	2.084	9,4	17,6	73,0	63,6
ITEM 4	Me olvidé de ir a jugar si hago matemáticas	Afectivo	+	2.080	31,9	27,8	40,2	8,3
ITEM 5	Encontrar un amigo para las matemáticas	Implicativo	-	2.077	11,5	11,2	77,3	65,8
ITEM 6	Amo las matemáticas	Afectivo	+	2.070	23,4	31,9	44,7	21,3
ITEM 7	Me divierten las clases de matemáticas	Afectivo	+	2.065	24,9	26,1	49,0	24,1
ITEM 8	Duran mucho las clases de matemáticas	Afectivo	-	2.075	25,4	26,1	48,5	23,1
ITEM 9	Pagaría para que me las hicieran	Comportamental	-	2.082	5,4	6,6	87,9	82,5
ITEM 10	No me interesan las matemáticas	Afectivo	-	2.075	13,6	15,6	70,8	57,2
ITEM 11	Me alegro de que no haya clases	Afectivo	-	2.042	31,9	31,1	36,9	5,0
ITEM 12	Las matemáticas permiten un trabajo mejor	Cognitivo	+	2.076	14,4	26,1	59,5	45,1
ITEM 13	Estoy dispuesto a hacer muchos trabajos	Comportamental	+	2.063	16,4	29,3	54,3	37,9
ITEM 14	Quitaría las clases de matemáticas	Comportamental	-	2.083	14,4	16,8	68,8	54,4
ITEM 15	Enfermo cuando pienso en matemáticas	Afectivo	-	2.074	12,1	16,6	71,3	59,2
ITEM 16	Son muy importantes para mi vida	Cognitivo	+	2.079	7,6	19,6	72,8	65,2
ITEM 17	Debería haber más libros en las casas	Cognitivo	+	2.079	28,0	32,9	39,2	11,2
ITEM 18	Todos los días pienso en saber matemáticas	Implicativo	+	2.079	15,9	26,4	57,7	41,8
ITEM 19	Me gusta hacer trabajos de matemáticas	Afectivo	+	2.076	17,2	21,4	61,4	44,2
ITEM 20	Las escuelas no deben trabajar matemáticas	Cognitivo	-	2.076	11,7	8,4	80,0	68,3
ITEM 21	Dedico mucho tiempo a matemáticas	Comportamental	+	2.068	32,6	40,1	27,3	5,3
ITEM 22	Las matemáticas no sirven para nada	Cognitivo	-	2.079	10,8	5,9	83,3	72,5

Cuadro nº 15 : Porcentajes referidos a las opciones de cada ítem.

(*) Las opciones presentadas no se corresponden con la encuesta y si con el tratamiento efectuado con el ordenador. La opción 3Co representa la respuesta aceptada y la opción 1 la respuesta rechazada en función de una actitud manifiestamente positiva.

o comportamentales se mueve sobre el 52%. Para los items afectivos es de 28,67 (Cuadro nº 16).

CAMPOS REFERENTE	COGNITIVO	AFECTIVO	COMPORTAMENTAL	IMPLICACION
Porcentaje medio de la opción 2ª	18,58	24,91	20,7	18,8
Porcentaje medio de la opción 1ª	14,50	23,12	14,7	13,7
Porcentaje medio de la opción 3ª	69,96	51,78	64,55	67,5

Cuadro nº 16 : Porcentajes en relación al tipo de item.

N.- PUNTUACIÓN EN LA ESCALA. (TOTAL).

Las puntuaciones obtenidas en la escala verbal aplicada se distribuyen de acuerdo al histograma (Gráfico nº 3), siendo la media de 52,71 y 58 la puntuación más repetida.

..../..

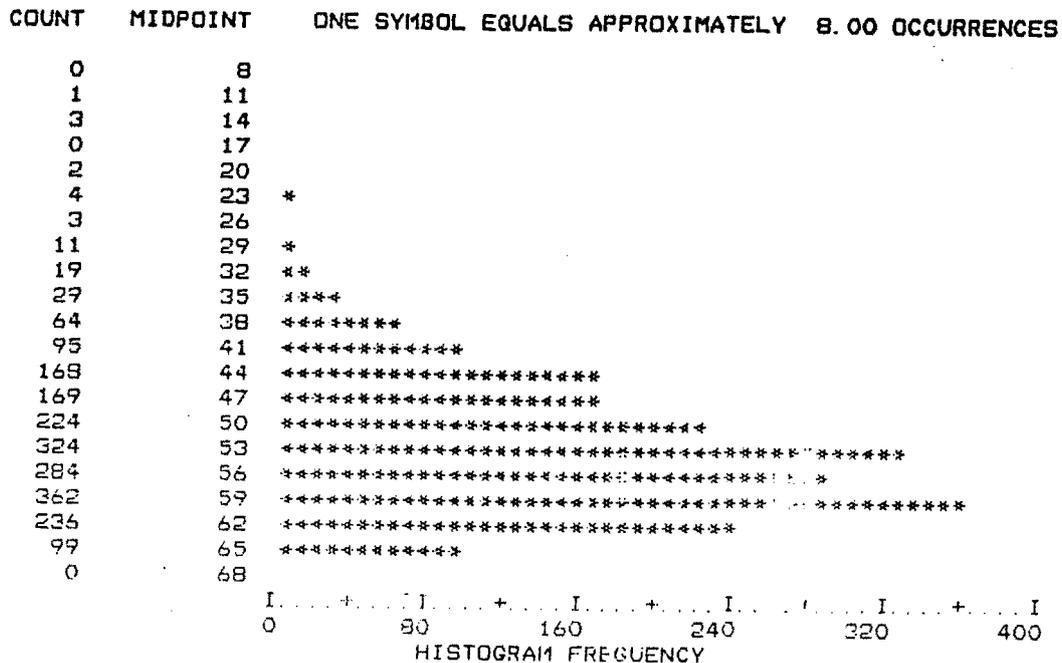


Gráfico nº 3 : Histograma de puntuaciones obtenidas en la escala verbal.

Si consideramos los diferentes grupos de items y relacionamos la puntuación media total obtenida con el número de items por grupo obtenemos la puntuación media por item y componente actitudinal (Cuadro nº 17). En este caso comprobamos como los items afectivos tienen una media inferior a los otros, consecuencia, sin duda, del mayor nivel de respuestas neutras que reciben

y de su mayor poder discriminante (se reparten más las respuestas entre los que aceptan o rechazan la formulación presentada).

PUNTUACIONES REFERENTE	NÚMERO DE CASOS	PUNTUACION MEDIA	DESVIACION TIPICA	NÚMERO DE ÍTEMS	PUNTUACION MEDIA POR ÍTEM
TOTAL	2.097	52,71	8,062	22	2,39
COGNIT	2.094	12,52	2,063	5	2,50
AFECT	2.097	20,330	4,185	9	2,25
COMPOR	2.097	14,846	2,394	6	2,47
IMPLIC	2.096	5,033	1,109	2	2,51

Cuadro nº 17 : Puntuaciones obtenidas por los encuestados.

La puntuación total se mantiene con valores similares a lo largo de todos los cursos, significando mayores porcentajes en los cursos de 2º, 3º, 4º y 5º (Cuadro nº 18). La diferencia entre las puntuaciones son más acusadas en el primer curso que en los demás.

.../...

1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
50,2	55,8	54,3	53,5	54,6	51,6	50,2	50,2
9,96	7,5	6,9	8,8	6,1	8,1	7,4	7,2

Cuadro nº 18 : Puntuación media y desviación típica de la escala por cursos.

2.- ANALISIS MEDIANTE PRUEBAS ESTADISTICAS.

2.1.- DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DE LAS PRUEBAS UTILIZADAS.

El conjunto de pruebas estadísticas a utilizar para el análisis de la información recogida y verificación de las hipótesis planteadas viene determinado por el diseño de la investigación. La elección de las pruebas concretas supone considerar los modelos que más se aproximan a las condiciones de investigación (aunque sea en términos de los supuestos que califican la utilización de la prueba) y cuyos requisitos de medición satisfacen las medidas usadas en la investigación (Siegel, 1.978:25). Igualmente, el tipo de datos recogidos, la naturaleza de la población a la que pertenecen y las relaciones que se quieran verificar han de determinar el conjunto de pruebas a utilizar.

Los criterios que pueden usarse a la hora de elegir una prueba estadística son varios. Para Siegel (1.978:52) son: "a) la potencia de la prueba; b) la aplicabilidad del modelo estadístico en que se basan los datos de la investigación; c) potencia-eficiencia y d) el nivel de medida logrado en la investigación".

Bajo el criterio de potencia estadística se intenta seleccionar las pruebas buenas; esto es, aquellas en las que sea pequeña la probabilidad de rechazar la hipótesis nula (H_0) cuando esta es verdadera y grande la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando esta es falsa. Este criterio de potencia debe combinarse con el de eficiencia; se trata de evitar que la prueba de H_0 sea menos poderosa cuando realizamos menos suposiciones o estas son más débiles.

El nivel de medida logrado en la investigación viene determinado por las relaciones que el investigador establece entre sus observaciones y los datos numéricos. Las operaciones que con esos datos puedan hacerse estarán sometidas a las relaciones definidas de tal modo que pueden delimitar los modelos estadísticos a usar. En este sentido, la media, o el coeficiente de correlación entre variables no será aplicable en mediciones de carácter ordinal (escalas de rango) o nominal (escalas de clasificación), exigiendo como mínimo una escala de intervalo.

Muchos de los criterios anteriores quedan recogidos cuando se decide el modelo estadístico a aplicar: estadística paramétrica o estadística no paramétrica.

Cuando el modelo especifica ciertas condiciones de los parámetros de la población de la que se obtuvo la muestra investigada estamos considerando la estadística paramétrica. En estos casos, las condiciones citadas no se prueban ordinariamente, sino que se supone su mantenimiento, haciendo depender, por lo tanto, la validez de los resultados de la prueba de la validez de las suposiciones realizadas. Normalmente, las condiciones que permiten utilizar una prueba paramétrica con garantías son (Siegel, 1.978:39):

a) Las observaciones deben ser independientes entre sí, de tal forma que la selección de un elemento de la población o el puntaje que se le asigne no debe influir en posteriores selecciones de otros elementos o en los puntajes que se les asignen.

b) Las observaciones deben hacerse en poblaciones distribuidas normalmente.

c) Las poblaciones deben tener la misma varianza o, en casos especiales, una proporción de varianzas conocida.

d) La medición de las variables debe corresponder, como mínimo, a una escala de intervalo, permitiendo así la utilización de operaciones aritméticas.

Cuando se trata del análisis de varianza (prueba F) se añade otra condición a las dadas:

e) Las medias de las poblaciones normales y homoscedásticas (varianzas iguales) deberán ser combinaciones lineales de efectos debidos a las columnas y a los renglones o a ambos. Consecuentemente, los efectos deben ser aditivos.

Las pruebas estadísticas no paramétricas son aquellas cuyo modelo no especifica las condiciones de los parámetros de la población de la que se sacó la muestra; en este sentido, se consideran de distribución libre ya que no plantean suposiciones (9) con relación a la distribución de las puntuaciones de la población.

Aunque no existe un acuerdo generalizado en el uso de uno u otro de los modelos estadísticos citados (Escotet, 1.980:354), se admite la mayor potencia de las pruebas paramétricas cuando se respetan los criterios citados por entender que las suposiciones que las apoyan son más fuertes y amplias y permiten, por lo tanto, rechazar

../..

- (9) En algunos casos se asocian a estas pruebas algunas suposiciones (observaciones independientes y variable de continuidad básica) pero estas son pocas y mucho más débiles que las que acompañan a las pruebas de carácter paramétrico.

con menor error la H_0 . (10)

Siguiendo los criterios citados, seleccionamos las pruebas paramétricas que mejor respondan a las necesidades de la investigación. El conjunto de pruebas utilizadas en este apartado son: chi-cuadrado, coeficiente de correlación de Pearson y análisis de varianza. El conjunto de estas pruebas, que analizamos a continuación, van dirigidas al tratamiento de grupos con datos independientes; es decir, se manejan grupos cuyas situaciones experimentales no tienen ninguna relación de dependencia.

2.1.1.- PRUEBA DE χ^2 .

La prueba de χ^2 analiza dos caracteres cualitativos a partir del estudio de las proporciones teóricas y reales de una determinada distribución. Este índice, definido por Pearson (Doménech, 1.975,121; Snedecor, 1.982,39), mide la divergencia entre los efectivos obser-

.../...

- (10) La sencillez y el carácter menos restrictivo que exige la aplicación de las pruebas no paramétricas disminuye, en principio, su potencia pero no podemos olvidar, como señala Siegel (García Hoz, 1.984:389), que esta limitación puede superarse usando muestras más grandes; esto es, una prueba no paramétrica puede alcanzar el mismo nivel de potencia que su correspondiente paramétrica si se aumenta el número de casos.

vados y los efectivos esperados que es calculada a partir del cuadrado del sumatorio de las diferencias existentes entre ambos efectivos dividido por el número de efectivos esperados (ya que lo que interesa es el tamaño relativo de la desviación). De acuerdo con ello, podemos establecer:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

donde f_o = frecuencias observadas

f_e = frecuencias esperadas

siendo $f_e = \frac{f_l \cdot f_c}{f_t}$

(Jiménez-López-Pérez, 1.985; II:105)

y f_l = frecuencia de la fila

f_c = frecuencia de la columna

f_t = frecuencia total

..//..

A.- NATURALEZA DE LA PRUEBA.

La prueba de χ^2 puede utilizarse tanto como prueba de comparación como de independencia entre variables cualitativas. Como señalan Jiménez-López-Pérez (1.985;II:107), la presente prueba presenta dos usos o funciones: "se puede aplicar para decidir sobre su compatibilidad con un modelo -prueba de bondad de ajuste- o para decidir la asociación o independencia de variables".

Como prueba de comparación es una generalización de la prueba de comparación de proporciones teóricas con proporciones observadas o de la prueba de comparación de dos proporciones observadas (Doménech, 1.975:120 y 126). Bajo la hipótesis nula (las muestras pertenecen a una misma población) la ley de χ^2 da las fluctuaciones de los valores que pueden observarse en dichas muestras, permitiendo así verificar si se cumple la H_0 o la H_1 . Como prueba de independencia intenta averiguar si dos variables son independientes, esto es, si el valor de una variable no queda afectado por el valor que pueda tomar la otra.

La prueba de independencia entre dos variables cualitativas equivale a la prueba de comparación de varias reparticiones observadas (Doménech, 1.975:135).

No obstante, su interpretación ha de ser diferente. Mientras que la prueba de independencia estudia la relación que existe entre dos determinadas variables (esto es, si los datos se distribuyen al azar o están asociados, discrepando más allá del azar), la prueba de comparación señala si es significativa o no la diferencia de puntuaciones que se otorga a cada una de las variables. Supongamos, por ejemplo, la variable sexo con dos categorías (masculino, femenino) y la variable puntuación con tres categorías (alta, media y baja). Si la aplicación de la prueba de χ^2 fuese significativa nos indicaría:

- como prueba de relación: existe relación entre las variables sexo y puntuación, de tal forma que la puntuación variará según sea el sexo considerado.

- como prueba de comparación: hay diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas por un sexo u otro; esto es, la repartición de las puntuaciones obtenidas por el sexo masculino según las tres categorías citadas es diferente a la obtenida por el sexo femenino.

Un caso particular de la prueba de χ^2 lo constituyen las pruebas aplicadas a variables con dos

categorías. En estos casos, para muestras pequeñas y cuando los efectivos son más bajos de los necesarios, se aplica una corrección (corrección de Yates, en nuestro caso).

B.- CONDICIONES DE APLICACIÓN.

Aunque la presente prueba no es exigente con respecto al nivel de medición (se puede aplicar a un nivel nominal de medida), su aplicación debe respetar ciertas condiciones para evitar distorsiones en la interpretación de los datos. Algunos de los requisitos exigibles son de carácter general y otros de carácter más estadístico.

El lograr la independencia en las observaciones y la mejor categorización de los datos son algunos de los requisitos más importantes de carácter general que se piden en la aplicación de esta o de otras pruebas estadísticas. La independencia de las observaciones, de tal forma que la aparición o inclusión de unos determinados sujetos no dependa o esté condicionada con la inclusión de otros, es fundamental, aunque, como señala Kerlinger (1.975:110), "la independencia es a menudo difícil de alcanzar".

.../...

Igualmente, una mala categorización de los datos, la falta de exhaustividad al recogerlos, la copia de los modelos de respuesta y la discusión de las valoraciones dadas son algunas situaciones que pueden afectar gravemente a la interpretación de los datos e influir en posteriores mediciones.

Las limitaciones que hemos llamado estadísticas se refieren a las condiciones de las pruebas que permiten hablar de más estabilidad y fidelidad de los resultados. Un análisis de las condiciones que señalan diferentes autores indica ligeras diferencias. Así, Welkowitz señala: "Para un g.l. las frecuencias esperadas deben ser como mínimo 5; en caso contrario no debe utilizarse. Para 2 g.l. las frecuencias esperadas deberían ser superiores a 2. Con 3 o más g.l., si todas las frecuencias esperadas menos una no son inferiores a 5, y esa 1 es al menos igual a 1, la χ^2 constituye una buena aproximación. En otras palabras, cuanto más g.l. menos estricta es la exigencia respecto del valor mínimo de las frecuencias esperadas". Para Siegel (1.978:68, 136) hay que distinguir entre los casos con 1 o más g.l.. Cuando g.l.=1, la prueba de χ^2 no debería usarse si $N < 20$ (utilizando en este caso la de Fisher); si $20 < N < 40$, se puede usar la prueba de χ^2 si todas las $f_e \geq 5$ y en caso contrario la prueba

de Fisher; si $N > 40$ podrá usarse el χ^2 . Cuando hay más de un g.l. señala, siguiendo a Cochran, se puede usar χ^2 si menos del 20% de las celdillas contienen $f_e \geq 5$ y ninguna de ellas es inferior a 1. Viedma (1.972:195) indica que "para que la aproximación sea buena se requiere $N \geq 30$ y que las frecuencias teóricas de cada célula sean iguales o mayores de 5". Condiciones similares a los autores anteriores señalan Doménech (1.975:124,129 y 136) y Sarramona (1.980:170,176).

La ligera dispersión de las condiciones exigibles a la prueba de χ^2 nos obliga a crear nuestras propias condiciones (11), fundamentadas en autores de prestigio como los anteriores, que garanticen la mejor explotación de los datos. Concretándolas serían:

- Para g.l.=1 (12):

Se aplica siempre y cuando no haya ninguna $f_e < 1$ y siempre que menos del 20% de las f_e estén entre 1 y 5. Se usará la prueba de Fisher si $N < 20$.

.../...

(11) Este criterio también es utilizado por Ferrer, F. (1.985:564-565).

(12) Los grados de libertad se calculan por $(K-1) \times (L-1)$, siendo "K" y "L" el número de opciones para cada una de las variables cruzadas.

- Para g.l. 2.

No debe haber ninguna $f_e \leq 1$, ni más del 20% de ellas debe ser inferior a 5 (13).

Cuando el número de $f_e \leq 5$ sea alto, se buscará aumentar las frecuencias en las celdillas reuniendo varias categorías de variable que tengan algo en común en una sola. Habrá que considerar, sin embargo, lo que señala Snedecor (1.982:294) "Históricamente, el concepto que se da con más frecuencia es que el número esperado no habrá de ser inferior a cinco, y que si fuera necesario, las clases vecinas se deben combinar para cubrir este requisito. La investigación reciente y descrita en Cochran (14), muestra que esta restricción es demasiado estricta. Además la combinación de clases debilita la sensibilidad de la prueba de χ^2 ". Añade el mismo autor refiriéndose a situaciones con más de 1 g.l.: "Sugerimos que la prueba de χ^2 es lo suficientemente precisa si la menor expectativa sea por lo menos igual a 1, y las clases podrán combinarse sólo para asegurar esta condición".

.../...

(13) Este porcentaje se aumentará al 25% cuando más del 60% de las frecuencias esperadas inferiores a 5 estén comprendidas entre 3 y 5 y el margen de error que de el ordenador con relación a los resultados de la prueba sean inferiores al 1%. En estos casos la hipótesis que se cumpla la distinguiremos de las demás con un símbolo.

(14) Referencia a COCHRAN, W.G: Annuary Mathematic Statistic.

2.1.2.- EL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON.

Un coeficiente de correlación puede definirse como "la medida que permite establecer el grado de dependencia o concomitancia (funcional o causal) entre dos o más variables" (Diccionario de CC.EE., 1.983:268). Se entiende aquí por variaciones concomitantes a la expresión que designa los cambios paralelos que se producen entre dos o más variables y que son, necesariamente, el resultado de una casualidad o de la semejanza directa que exista entre ellas.

Utilizamos la correlación cuando no se conoce la función matemática exacta que rige la relación entre dos variables. Su cálculo, introducido en la estadística por Galton hacia el año 1.886, fue perfeccionado por Pearson y Spearman.

El tipo de coeficiente y la forma de hallarlo variarán en función del número y del tipo de variables que se analicen. No obstante, el índice de correlación será mayor cuanto mayor sea la tendencia de las variables a variar conjuntamente. Su oscilación entre +1 y -1 indica, en el primer caso, la tendencia a aumentar una variable

cuando aumenta la otra y, en el segundo, la tendencia a disminuir una variable cuando aumenta la otra. Entre estos índices de correlación perfectos se encuentran las correlaciones imperfectas, pudiéndose hablar de no relación (correlación nula) cuando el coeficiente es 0.

Son las correlaciones imperfectas las que más se estudian en Ciencias Sociales, pues muchas veces se investigan situaciones cuyas variables no son totalmente conocidas o no se pueden definir completamente, y los instrumentos de medida que se utilizan no siempre son válidos y fiables. Por ello, en los casos de las correlaciones imperfectas, lo que realmente interesa averiguar es el nivel de significación del coeficiente hallado, de tal forma que podamos afirmar con un margen de error dado si la dependencia buscada existe o no.

A.- NATURALEZA DE LA PRUEBA.

El coeficiente de correlación de Pearson es un coeficiente simple entre dos variables que busca la correlación lineal -el grado en que se ajusta a una línea recta- entre dos variables continuas (Diccionario

de CC.EE., 1.983:328).

Este coeficiente es "una medida del grado de estrechez de la relación lineal entre dos variables" (Snedecor, 1.982:220) de tal forma que la representación lineal de la relación entre las variables será perpendicular a los ejes de representación cuando el coeficiente sea cero, disminuyendo el ángulo a medida que aumenta el índice de correlación.

Mediante el coeficiente de correlación podemos predecir o pronosticar una variable a partir de los datos obtenidos por otra (15). Ello no implica la relación causa-efecto entre ambas variables, sino que varían conjuntamente en alguna medida; variación que puede ser debida perfectamente a un tercer factor común a ambas variables.

La fórmula general de este coeficiente, al que se concede mayor potencia que a la prueba de independencia de χ^2 por manejar variables cuantitativas que contienen mayor información, según la prueba de

.../...

(15) El coeficiente de correlación, aparte de ser un instrumento para medir la eficacia predictiva de estimación de valores, se emplea también para medir la fiabilidad y validez de los tests.

Bravais-Pearson es:

$$r = \frac{\sum x \cdot y}{\sqrt{\sum x \cdot^2 \sum y \cdot^2}}$$

(Sarramona, 1.980:131)

donde $x \cdot$ e $y \cdot$ indican las diferencias entre las puntuaciones de las variables X e Y con respecto a sus respectivas medias aritméticas. La fórmula desarrollada sería:

$$r = \frac{\frac{\sum x \cdot y}{n} - \frac{\sum x \cdot \sum y \cdot}{n}}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x \cdot}{n} \right)^2 \right] \left[\frac{\sum y^2}{n} - \left(\frac{\sum y \cdot}{n} \right)^2 \right]}}$$

siendo los grados de libertad igual a $n-2$, e indicando para $r_{x,y} \leq r(\nu, \alpha)$, la validez de la hipótesis nula (H_0), esto es, la aceptación de la independencia entre las variables "x" e "y" con ν grados de libertad y un riesgo de α , y para $r_{x,y} > r(\nu, \alpha)$, la validez de la hipótesis alternativa (H_1), esto es, el rechazo de la

.../...

independencia entre las variables "x" e "y" con ν grados de libertad y un riesgo α .

Como se ha dicho el coeficiente variará entre +1 y -1. Su interpretación debe hacerse con cuidado ya que, entre otras cosas:

a) El coeficiente de correlación es un número índice, un indicador y no una medida en una escala lineal. De aquí que no podamos deducir que un coeficiente de 0,80 es el doble de uno de 0,40 o que la diferencia entre ambos coeficientes de 0,80 y 0,50 sea la misma que la que hay entre uno de 0,60 y otro de 0,30.

b) Cada campo de investigación tiene sus propios valores de correlación. En Ciencias Sociales y en Educación normalmente se admiten como indicadores los siguientes:

$r < 0,20 \rightarrow$ correlación prácticamente despreciable
 $0,20 < r < 0,40 \rightarrow$ correlación baja
 $0,40 < r < 0,60 \rightarrow$ correlación moderada
 $0,60 < r < 0,80 \rightarrow$ correlación alta
 $0,80 < r < 1,00 \rightarrow$ correlación muy alta

(García-Pérez, 1.984:277)

Hay que considerar, no obstante, que tales coeficientes representan una orientación de carácter general cuya interpretación debe considerar criterios como la variabilidad del coeficiente (16) y las circunstancias en las que se ha obtenido, especialmente en lo que afecta a la determinación de la muestra de los sujetos que se utilizaron.

../..

- (16) El cálculo de la desviación típica del coeficiente de correlación es la práctica que se usa para valorar la variabilidad del coeficiente. Cuanto menor sea la desviación típica, mayor es la confianza que se le da al coeficiente. García-Pérez (1.984:278) indican como norma práctica el no conceder ninguna confianza a un coeficiente de correlación que no sea por lo menos 2,5 veces mayor que su desviación típica. La muestra de sujetos que se utiliza determina también una variación del significado del coeficiente. Para probar la significación de "r" se emplean tablas especiales, en las que se ve claramente como un mayor número de sujetos dan significación a coeficientes más bajos. Así, vemos, en una tabla presentada por García-Pérez (1.984:279), como el coeficiente de correlación para 10 sujetos ha de ser como mínimo de 0,63 para que tenga alguna significación, mientras que para 40 individuos es de 0,31 y para 1.000 es de 0,06.

B.- CONDICIONES DE APLICACIÓN.

Los autores consultados coinciden al establecer las condiciones de aplicación del coeficiente de correlación de Pearson. Para Doménech (1.975:329) y Sarramona (1.980:137) serían:

- a) Las variables han de ser contínuas.
- b) La relación entre las variables debe ser uniforme (lineal); esto es, constantemente creciente o decreciente.
- c) Para muestras pequeñas ($n < 30$) se hace necesario que las distribuciones ligadas a una de las variables sean distribuciones normales y todas de igual varianza.

2.1.3.- EL ANÁLISIS DE VARIANZA.

El Diccionario Santillana de Ciencias de la Educación (1.983:92) define el análisis de varianza como un procedimiento que permite comprobar la acción de una o más variables independientes sobre la variable dependiente mediante el análisis de la significación de las diferencias existentes entre las medidas obtenidas en dos o más muestras". Como indica Sheffè (1.976:3) es una

técnica "para analizar mediciones o datos que dependen de varios tipos de efectos, que operan simultáneamente, para decidir qué clases de efectos son importantes, y calcular la magnitud de los mismos". Por último, para Escotet (1.980:69), el análisis de varianza "estudia la significación de determinada clasificación de una variable, las variables que intervienen o son causa significativa de un efecto específico, y las variables que al actuar conjuntamente son causas del efecto".

Esta técnica recibe, desarrollada por Fisher en 1.920 (Snedecor, 1.982:323), recibe el nombre de análisis de varianza porque compara varias medias observadas a partir del cálculo de la varianza existente entre ellas. En el análisis de varianza, prueba F, las variables independientes son denominadas factores y en las pruebas, los factores son las variables controladas, mientras que las respuestas (variable cuantitativa) es la variable dependiente (aleatoria).

A.- NATURALEZA DE LA PRUEBA.

Cuando hay una sola variable independiente el análisis de varianza es simple. En este caso, se busca

la relación entre un carácter cualitativo (variable independiente de K categorías) y uno cuantitativo (variable dependiente). Se trata de verificar si las medias de las poblaciones origen de los K grupos son iguales o diferentes. Si las medias de las muestras de donde se han obtenido los datos son todas iguales estadísticamente, sus diferencias serán mínimas y debidas al azar.

Es indudable que las medias procedentes de las K categorías diferirán menos entre sí si proceden de una misma población; esto es, bajo la hipótesis nula, la varianza entre las K medias deberá ser estadísticamente igual a la varianza de la población (la varianza de la población queda estimada a partir de la varianza calculada con los datos del grupo); en caso contrario, hipótesis alternativa, la varianza hallada será superior a la de la población.

La prueba estadística a aplicar será la de comparación de la varianza observada entre las medias de los K grupos (S_x^2) con la varianza que debería observarse (S^2/n) si los K grupos procediesen de poblaciones con igual media. El cociente vale (Doménech, 1.975:248):

$$F = \frac{S_x^2}{S^2/n} = n \frac{S_x^2}{S^2}$$

Si el cociente F supera el valor dado por la ley de Snedecor no podemos decir que los K grupos pertenecen a la misma población, hipótesis alternativa, ya que la varianza entre las medias es demasiado grande para ser cierta la hipótesis nula.

Cuando se estudian dos o más variables independientes actuando en un mismo experimento, el análisis de varianza se hace más complejo ya que se debe analizar tanto la influencia de cada una de las variables independientes como su interacción mutua sobre la variable dependiente.

Tanto si se habla de una o varias variables independientes, el análisis de varianza se basa en la comparación de las varianzas intergrupos (varianza entre las medias de los grupos) e intra-grupos o residual (grado de variabilidad de cada una de las puntuaciones de un grupo con relación a las demás puntuaciones de ese grupo), como dos estimadores diferentes o independientes de la varianza total de la población (varianza entre todos los datos del experimento).

Cuando las distribuciones de las muestras y de la población se ajusten a la curva normal y tengan la misma media, las varianzas inter-grupos y residual serán iguales entre sí y a la varianza de la población. Si la varianza inter-grupos es significativamente mayor que la varianza intra-grupos, podemos decir que las medias proceden de poblaciones diferentes, atribuyendo la mayor variabilidad inter-grupos al efecto de la variable independiente.

El análisis de varianza en el que intervienen varias variables independientes señala, además de indicar si las variaciones inter-grupos son significativas, la parte de la varianza total que es debida a cada una de las variables independientes y la parte que es debida al efecto conjunto o interacción de todas ellas.

El análisis de varianza se completa cuando es significativo, hay diferencias entre los grupos no debidas al azar, con comparaciones entre medias que nos permitan averiguar si todas ellas o sólo algunas difieren entre sí. La comparación entre medias se realiza mediante la prueba de Student-Fisher o la de Duncan (Doménech, 1.975:256) para el caso de comparaciones de grupos de datos de un factor, o las pruebas de Tukey y de Scheffè para

comparaciones múltiples (García-Pérez, 1.984:374; Jiménez-López-Pérez, 1.985:280) (17).

Aunque afirmemos que las comparaciones entre pares de medias completan un análisis de varianza, no podemos identificar ambas pruebas ni suponer dependencia entre ellas. En algunas ocasiones interesa más ver las relaciones entre grupos que su influencia global. Por otra parte, como ya señala Doménech (1.975:263) "sólo cuando todos los grupos a comparar juegan un papel simétrico, es adecuado aplicar el análisis de varianza, que permite comparar globalmente todas las medias".

B.- CONDICIONES DE APLICACIÓN.

Las suposiciones del análisis de varianza señaladas por la mayoría de los investigadores quedan recogidas por Escotet (1.980:84-85) y hacen referencia a:

../..

(17) Otros procedimientos a utilizar pueden ser la técnica de Newman-Keuls, los contrastes octogonales, la prueba de Dunnet y la prueba de L.de Page (Escotet, 1.980:206)

a) Aleatorización, esto es, la necesidad de que los miembros de los distintos grupos de tratamiento y los tratamientos entre sí se asignen de forma aleatoria a los grupos. Si esta condición no se mantuviera, la variación calculada dentro de cada uno de los grupos no se podría considerar como una estimación de la varianza de la población bajo la hipótesis nula. Además, las posibles diferencias entre los promedios de los grupos podrían ser resultado de algo que no son los efectos del tratamiento.

b) La distribución normal de la población.

c) La homogeneidad de varianzas para los distintos grupos. Es decir, las intravarianzas de la población deben ser iguales.

A estas condiciones Escotet (1.980:85) añade otra suposición que considera importante aunque no imprescindible: la homogeneidad de regresión; que explica de la siguiente forma: "recordemos que en un diseño completamente aleatorio el análisis de varianza consiste en ir repartiendo la suma total de los cuadrados (SC_t) dentro de los componentes similares. Dicha repartición depende de la suposición de que la regresión dentro de las casillas

o celdas de Y sobre X es igual".

Por otra parte, hay que respetar el número mínimo de individuos para que la prueba de comparación de medias tenga la suficiente potencia. Este número puede averiguarse mediante la fórmula siguiente:

$$n = \varphi \sigma^2 / (\Delta m)^2$$

(Doménech, 1.975:268)

donde φ es un coeficiente dado, σ^2 es la varianza de la población y Δm es la diferencia entre las medias que se desea descubrir.

No obstante, como señalan Jiménez-López-Pérez (1.985:264) citando a Stanley y Glass, las consecuencias de quebrantar las suposiciones del modelo de análisis de varianza de efectos aleatorios, en el caso de la anormalidad de distribución no son importantes, y tampoco lo son para el caso de varianzas heterogéneas cuando n es igual. En el mismo sentido se manifiesta Escotet (1.980: 83-84) cuando dice que la mayoría de los investigadores prefieren descartar los datos para obtener frecuencias

.../...

iguales, siempre que tenga muestras razonablemente grandes. La razón que da para ello es que el análisis de varianza es muy potente por lo que se pueden violar varias suposiciones sin que ello tenga un efecto importante en los resultados siempre que cada grupo de tratamiento tenga el mismo número de casos.

Cuando los grupos tengan distintos números, se pueden lograr grupos iguales descartando al azar algunos elementos; si esto no es posible, cabe usar pruebas que permitan homogeneizar las varianzas (por ejemplo, las pruebas de Bartlett o de Hartley), corregir la forma de la distribución o usar pruebas no paramétricas (por ejemplo, el análisis de varianza de Kruskal-Wallis).

3.- TRATAMIENTO DE DATOS Y RESULTADOS : PRUEBA DE CHI-CUADRADO.

El tratamiento de datos se ha efectuado con el ordenador VAX/VMS del Centro de Cálculo de la Universidad Autónoma de Barcelona y utilizando el paquete de programas estadístico conocido por SPSSx-Statistical Package for the Social Sciences- (SPSS Inc., 1.983). Los resultados que se comentan a continuación se centran en el campo de estudio de la presente tesis evitando profundizar en las derivaciones sociológicas (relaciones entre variables no directamente relacionadas con el problema de estudio; por ejemplo: tipo de centro y zona con estudios y profesiones de los padres) que gran parte de ellos sugieren.

3.1.- ESTRATEGIA DE ANALISIS EN LA PRUEBA DE χ^2 .

La aplicación de la prueba de χ^2 en el paquete SPSSx se realizó mediante la instrucción "CROSSTABS" y la opción 18, que permite disponer de modo impreso de toda la información de las celdillas (Cuadro nº 19).

../..

VARIABLES

VARIABLES		AREA DE CIENCIAS LETRAS	AREA DE OTRAS AREAS	TOTAL	ROD.
		1.001	2.001	3.001	
CUSTA	1.00	4	10	10	33
AREA DE CIENCIAS	12.1	11.5	9.4	30.3	20.5%
	12.1%	37.5%	21.7%		
	5.5%	1.0%	5.2%		
	0.1	7.5	6		
	-7.3	2.2	2		
	0.0	3.1	2		
AREA DE LETRAS	2.00	11	13	24	31.7%
	18.7	17.7	14.6	25.5	
	52.7%	21.5%	28.5%		
	45.3%	17.6%	8.1%		
	16.8%	6.8%	1.6		
	8.3	6.7	-0.4		
	1.7	-1.0	-0.6		
	2.7	-0.4			
OTRAS AREAS	3.00	26	23	49	47.8%
	23.2	24.8	22.0	27.9	
	58.3	37.8%	59.0%		
	47.8%	13.1%	14.3%		
	17.3%	-0.8	1.0		
	0.0	0.2	2		
	0.1	-0.3	3		
CELULAR TOTAL		51	46	97	100.0%
	35.3%	24.8%	28.6%		

Número de casos observados.
 Número de casos esperados.
 Porcentaje respecto a una categoría de la variable "GUSTA".

Porcentaje respecto a una categoría de la variable "NO GUSTA".
 Porcentaje respecto al total.

Valor residual.
 Desviación estandar residual.
 Ajuste residual.

Cuadro nº 19 : Información que proporciona la instrucción "Crosstabs" en la opción 18.

El sistema aplica sistemáticamente la prueba de Fisher en tablas de 2 x 2 cuando hay menos de 20 casos (18); en los demás, se aplica la corrección de Yates (19) (SPSS Inc., 1.983, XX).

La prueba de χ^2 se ha aplicado buscando, en primer lugar, las relaciones directas; esto es, relaciones entre dos variables (hablaremos, en este caso, de cruzamientos dobles) independientemente de las demás. Posteriormente, se ha buscado relacionar tres variables; esto es, relacionar dos variables categorizadas según una tercera (cruzamientos triples). La interpretación de los datos globales (comentar de modo global el conjunto de relaciones que se establecen) se ha primado sobre las consideraciones parciales para evitar la dispersión que la cantidad de datos manejados puede fomentar.

.../...

- (18) Se sigue así la opinión expresada por Siegel (1.978: 136-137).
- (19) Esta consiste en restar 0,5 al valor absoluto de cada diferencia entre efectivos observados y esperados. Podría pues escribirse esta relación como:

$$\chi^2 = \sum \frac{(|f_o - f_e| - 0,5)^2}{f_e}$$

3.2.- ANALISIS DE RESULTADOS DE χ^2 (CRUZAMIENTOS DOBLES).

3.2.1.- CONSIDERACIONES GLOBALES.

Aplicada la prueba de χ^2 de acuerdo al procedimiento citado, procedemos a su interpretación de acuerdo con las condiciones que ya se especificaron. El resultado del análisis de las relaciones simples puede verse en el Cuadro nº 20.

Del cuadro citado se han eliminado las variables EDAD (20), ESTPADRE y ESTMADRE (estudios de los padres) y PROPADRE y PROMADRE (profesión de los padres) dado que su alto número de categorías imposibilita la aplicación de la prueba y se han añadido, derivadas de las anteriores, las variables generadas: EDADG, ESTPAG, ESTMAG, PROPAG y PROMAG. También se han generado otras variables como NOTACUAL (nota cualitativa), HERMAG (número de hermanos), GUSTA y NOGUSTA (preferencia o rechazo de un área de conocimientos) e IMPOR y NOIMPOR (mayor o menor

../..

(20) De acuerdo con el criterio utilizado en el apartado de análisis descriptivo, cuando citemos las claves de ordenador referidas a las variables lo haremos con mayúsculas. Entendemos que así se favorece la claridad del texto.

importancia que se da a un área de conocimientos), dada la necesidad de agrupar categorías para obtener resultados interpretables.

La agrupación de categorías ha sido realizada con rigor, lo que no debe evitar que toda interpretación de las nuevas variables se haga considerando las categorías formadas y el sentido que estas dan a los resultados. Particularmente importante es este hecho en relación a la agrupación de materias bajo los criterios que ya se comentaron.

Si atendemos a las relaciones simples vemos como de las 378 posibles se han verificado 371 (98,1%) cruzamientos, dando significativos 128 (34,5% de los verificados) y correspondiendo 7 a relaciones que no tiene sentido verificar por venir determinadas por la elección de la muestra (ejem: TIPO/CURSO, ZONA/CURSO) o por la lógica de las relaciones (ejem: TIPO/TIPOG). A pesar de ello, en algunos casos, se han verificado las relaciones que ya se conocían (por la constitución de la muestra o por estadísticas oficiales) para garantizar la bondad de la muestra utilizada (ejem: TIPO/ZONA, TIPO/SEXO).

.../..

El análisis del cuadro nos permite realizar ya algunas consideraciones iniciales:

1.- Hay una relación significativa entre el tipo de centro (público, privado con o sin subvención) al que asiste el encuestado y la zona en que se ubica, su sexo, los estudios y profesiones de sus padres, el número de hermanos que tiene, las notas que declara haber obtenido y la preferencia positiva o negativa (21) y la importancia (+ ó -) que manifiesta por las áreas de conocimiento.

Las relaciones anteriores se mantienen cuando se consideran sólo las categorías "público" y "privado" referidas a la variable tipología del centro.

2.- La zona donde se ubica el centro guarda relación con el sexo de los encuestados, la preferencia (+ ó -) e importancia manifestada hacia las materias escolares, la tipología del centro al que asisten, los estudios de sus padres y la profesión de la madre, las notas declaradas y la preferencia (+ ó -) y la no importancia manifestada por algunas áreas escolares.

.../...

(21) Utilizamos el término "preferencia" para manifestar una elección del encuestado referida tanto al agrado (preferencia positiva) como al desagrado (preferencia negativa) con que califica las materias escolares o las áreas de conocimiento.

3.- El sexo tiene relación con la tipología del centro al que asisten los encuestados, con la zona donde se ubica y con la preferencia (+ ó -) manifestada hacia las materias escolares. No guarda relación con las notas declaradas, con la repetición de curso o con la elección de áreas de conocimiento en función de su importancia.

4.- El grado cursado guarda relación con la tipología del centro, las notas declaradas, el número de hermanos y la preferencia (+ ó -) manifestada hacia las áreas de conocimientos escolares.

5.- Los estudios de los padres del encuestado guardan relación con la tipología del centro, la zona donde se ubica, las notas declaradas, el número de hermanos y cierta preferencia (+ ó -) e importancia (+ ó -) manifestada hacia las áreas de conocimiento. Los estudios del padre no guardan relación con el agrado declarado por el encuestado hacia las áreas de conocimiento, ni los estudios de la madre con la importancia que da a esas áreas.

6.- La profesión del padre del encuestado guarda relación con la tipología del centro, la zona donde se ubica, la profesión de su madre, las notas obtenidas, el número de hermanos y la elección de áreas de conocimientos que realiza cuando se habla de su importancia.

7.- La profesión de la madre del encuestado no guarda relación con la preferencia manifestada por este con respecto a las áreas de conocimiento escolar. Guarda relación con la tipología del centro escolar.

8.- La puntuación que los encuestados manifiestan sacar en cursos anteriores guarda relación con el número de hermanos que tienen, la tipología del centro, la zona donde se ubica, el grado que se cursa, los estudios de los padres y la profesión del padre. No guarda relación con la preferencia y nivel de importancia (+ ó -) que concede a las áreas escolares.

9.- El número de hermanos del encuestado guarda relación con la tipología del centro, el grado escolar que se cursa, la preferencia positiva y la importancia manifestadas hacia ciertas áreas de conocimiento. Igualmente guarda relación con los estudios de los padres, la profesión del padre y las notas declaradas.

10.- La preferencia del encuestado por algunas áreas de conocimiento guarda relación con la tipología del centro, la zona donde se ubica, su sexo y el curso que realiza, los estudios de los padres, y la importancia (+ ó -) o

preferencia (+ ó -) que muestran por las materias escolares. No guarda relación con las profesiones de los padres o las calificaciones declaradas.

11.- La elección de materias por el encuestado de acuerdo a la importancia está relacionada con la tipología del centro, el curso que realiza, la preferencia o importancia manifestada hacia algunas materias, los estudios y profesión del padre, el número de hermanos y la preferencia (+ ó -) manifestada hacia algunas de las áreas de conocimiento. La elección no guarda relación con la zona de ubicación del centro, el sexo de los encuestados, la nota declarada y los estudios y profesión de la madre.

12.- El rechazo de materias por el encuestado de acuerdo a la no importancia viene relacionado con la tipología del centro, la zona donde se ubica, la preferencia e importancia manifestadas hacia las materias escolares, los estudios de los padres, la profesión del padre y el desagrado o la importancia manifestados en la elección de áreas de conocimiento. El rechazo no guarda relación con el sexo, las notas declaradas, el número de hermanos y el agrado manifestado por las áreas de conocimientos.

13.- Las variables tipología del centro, zona donde se ubica, sexo de los encuestados, área preferida (+ ó -) guardan relación entre sí consideradas dos a dos.

14.- Las variables grado que se cursa, número de hermanos, área preferida y área importante guardan relación entre sí consideradas dos a dos.

15.- Las variables tipología del centro, estudios del padre, área más importante y área menos importante guardan relación entre sí consideradas dos a dos.

16.- Las variables área preferida, área no preferida, área más importante y área menos importante guardan relación entre sí consideradas dos a dos, excepto para el cruzamiento "área preferida-área menos importante".

3.2.2.- PREFERENCIA E IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS DE CONTE- NIDO .

Realizada la visión general de los resultados obtenidos al aplicar χ^2 cabe proceder a determinar el sentido de las relaciones que se han dado y el valor que

las opciones de variable han tomado en cada caso. Para abordar el análisis que se propone se ha procurado utilizar estrategias que permitan consideraciones generales. Así, a partir de las variables más importantes (preferencia e importancia de las materias y áreas de conocimiento) se ha derivado el estudio de relaciones. Se evita de esta forma el estudio individualizado de las variables que puede resultar demasiado parcializante de la realidad.

La presentación de los datos para este apartado sigue una estructura siempre similar: datos referidos a la prueba de χ^2 , conclusión general y análisis de la distribución de los porcentajes. Para facilitar el conocimiento e interpretación de los datos se presenta en cuadros esquemáticos la información dada por el ordenador; en ellos pueden apreciarse las relaciones, de las que nosotros destacaremos las más importantes.

Con frecuencia se hará referencia en los comentarios de los cruzamientos a las diferencias existentes entre las respuestas observadas y las teóricas con el fin de tener una visión de la repartición de los efectivos. No obstante, a esta información siempre se añadirá la de los porcentajes, pues se pueden recibir más respuestas

de las esperadas y moverse en porcentajes muy bajos. Por ello, a menudo emplearemos las dos fuentes de interpretación.

A.- EN RELACIÓN A LA TIPOLOGÍA DEL CENTRO:

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOG/CUSTA	8,305	2	H_1	0,015	Bl.1, pág. 843
TIPOG/NOGUSTA	10,521	2	H_1	0,005	Bl.1, pág. 844
TIPOG/IMPOR	1,682	2	H_0	0,431	Bl.1, pág. 845
TIPOG/NOIMPOR	21,735	2	H_1	0,000	Bl.1, pág. 846
TIPO/IMPOR	0,038	4	H_1	0,0384	Bl.5, pág. 180

Existe una relación de dependencia entre la tipología del centro (público o privado) y la preferencia (+ ó -) e importancia (-) manifestada hacia las áreas de conocimiento.

.../...

Los centros públicos reciben un mayor porcentaje de respuestas de las esperadas en relación a la preferencia (+ ó -) manifestada por las áreas de ciencias o de letras. Por el contrario, hay un mayor porcentaje de lo esperado para los centros privados que prefieren y rechazan la categoría "Otras Areas".

No obstante, en todos los casos, aunque las diferencias son significativas, las relaciones porcentuales no son grandes. Como vemos en el Cuadro nº 21, el área más preferida es la de Ciencias (37,1% de media) independientemente del tipo de centro considerado, siendo mayor el porcentaje de encuestados que la eligen en los centros públicos (50,3%) sobre los privados (49,7%). Asimismo, el Area de Letras y Otras Areas son consideradas menos importantes que el Area de Ciencias, excepto para los centros privados sin subvencionar donde el nivel de rechazo es igual para el Area de Ciencias y de Letras (14,3%), aunque inferior al que reciben en otro tipo de centros (Cuadro nº 22).

También hay una relación de dependencia entre la tipología del centro y el rechazo a las áreas por su falta de importancia. Nuevamente aparecen porcen-

AREA	A. CIENCIAS				A. LETRAS				OTRAS			
	NO		NO		NO		NO		NO		NO	
TIPOLOGIA	CLSTIA	CLSTIA	MPCR	MPCR	CLSTIA	CLSTIA	MPCR	MPCR	CLSTIA	CLSTIA	MPCR	MPCR
PUBLICOS	37,8	32,5	18,9	34,5	52,8	41,3	27,7	14,7	39,8			
	50,3	52,2	51,8	52,6	49,5	52,1	44,8	40,8	40,6			
PRIVADOS	36,4	28,3	15,5	30,4	51,3	33,3	33,2	20,3	51,2			
	49,7	47,8	48,2	47,4	50,5	47,9	55,2	59,2	59,4			
Nº CASOS	763	533	284	667	914	616	627	309	762			

Cuadro nº 21 : Porcentajes en referencia a la tipología del Centro y elección de áreas. (22)

AREA	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS
TIPOLOGIA			
PUBLICO	18,9	41,3	39,8
	51,8	52,1	40,6
PRIVADO	15,6	34,8	49,6
	45,1	46,4	53,5
PRIVADO SIN	14,3	14,3	71,4
	3,2	1,5	5,9
Nº CASOS	284	616	762

Cuadro nº 22 : Porcentajes en referencia a la tipología del Centro y área menos importante.

.../...

(22) El número superior de cada cruzamiento indica el porcentaje referido a la variable horizontal y el inferior se refiere a la variable vertical. No se recogen en este cuadro ni en otros posteriores los porcentajes referidos a cruzamientos no significativos.

tajes mayores de los esperados en los centros públicos y con referencia a las áreas de Ciencias y de Letras. Igualmente, este tipo de centros rechazan menos de lo esperado la categoría "otras áreas".

Las relaciones anteriores se mantienen en lo fundamental, aún diferenciando dentro de los centros privados los subvencionados y los no subvencionados (Bloque de ordenador nº 1, págs. 50-53), excepto en relación a la variable IMPOR que, en el último caso, da significativa. Aquí, el Área de Ciencias de los centros públicos recibe más encuestados de los esperados, mientras que en el Área de Letras las diferencias entre los porcentajes observados y esperados son prácticamente nulas.

B.- EN RELACIÓN A LA ZONA DONDE SE UBICA EL CENTRO.

Existe una relación de dependencia entre la zona donde se ubica el centro y la preferencia (+ ó -) e importancia (-) manifestada por las áreas de conocimiento.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOG/GUSTA	16,885	6	H_1	0,009	Bl.3, pág.132-133
TIPOG/NOGUSTA	27,093	6	H_1	0,000	Bl.3, pág.134-135
TIPOG/IMPOR	7,367	6	H_0	0,288	Bl.3, pág.136-137
TIPOG/NOIMPOR	54,758	6	H_1	0,000	Bl.3, pág.138-139

Para el Area de Ciencias las respuestas con relación a las preferencias son un 6,7% menos de las esperadas en la zona de Barcelona y el 11,4% más de las esperadas para el Resto de la Provincia. Barcelona recoge un 14,5% más de respuestas de las esperadas en la categoría de "otras áreas".

Si analizamos los porcentajes, observamos como el Area de Ciencias es preferida más en Barcelona y el Primer Cinturón (alrededor del 30%) que en el resto de las zonas (alrededor del 18,5) y en porcentajes similares, en ambos casos, al Area de Letras (Cuadro nº 23).

.../...

Al analizar el rechazo (preferencia negativa) al Area de Ciencias comprobamos como Barcelona y el Resto de la Provincia obtienen menos respuestas de las esperadas (8,1% y 21,3%, respectivamente) y el Primer Cinturón más de las esperadas (11,1%). Analizando los porcentajes se observa como el rechazo hacia el Area de Ciencias es similar al que tiene el Area de Letras y mayor en Barcelona y Primer Cinturón (Cuadro nº 23).

Aunque la relación entre la zona de ubicación y la elección por importancia de las áreas no sea significativa, lo es cuando se consideran las áreas desde el punto de vista de "menor importancia". En este caso, el Area de Ciencias recibe el 16,7% más de las respuestas esperadas en la categoría Segundo Cinturón y el 12,6% menos en la categoría Resto de la Provincia.

La repartición de los porcentajes de preferencia (+ ó -) e importancia (-) son similares para cada una de las zonas, destacando, en todo caso, la mayor preferencia para el Area de Ciencias que señala la categoría Resto de la Provincia (Cuadro nº 23).

../..

AREA	A. CIENCIAS				A. LETRAS				OIRAS			
	NO		NO		NO		NO		NO		NO	
ZONA	CLSTA	CLSTA	IMFOR	IMFOR	CLSTA	CLSTA	IMFOR	IMFOR	CLSTA	CLSTA	IMFOR	IMFOR
BARCELONA	34,6	28,0		16,2	29,8	49,5		28,1	35,6	22,5		55,8
	31,6	32,8		34,9	31,1	33,7		28,0	39,6	44,3		44,8
PRIMER	36,9	34,1		17,4	33,6	49,6		40,3	29,5	16,3		42,3
CINIURON	30,5	35,8		31,7	31,7	30,3		34,0	29,7	29,4		28,7
SEGUNDO	37,1	32,9		20,4	35,7	53,7		48,4	27,1	13,4		31,3
CINIURON	17,0	19,4		19,7	18,7	17,5		21,6	25,2	12,9		11,3
RESTO DE	41,8	25,0		15,2	32,6	61,2		39,3	25,5	13,8		45,5
PROVINCIA	20,8	12,9		13,7	18,5	18,4		16,4	15,5	12,3		15,3
Nº CASOS	763	533		284	669	916		615	626	309		764

Cuadro nº 23 : Porcentajes referentes a la zona donde se ubica el centro y a la elección de áreas.

C.- EN RELACIÓN AL SEXO DE LOS ENCUESTADOS.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
SEXO/GUSTA	7,267	2	H ₁	0,026	Bl.3, pág. 151
SEXO/NOGUSTA	9,460	2	H ₁	0,008	Bl.3, pág. 152
SEXO/IMFOR	3,682	2	H ₀	0,158	Bl.3, pág. 153
SEXO/NOIMFOR	0,192	2	H ₀	0,908	Bl.3, pág. 154

.../...

Existe relación de dependencia entre el sexo de los encuestados y la preferencia (+ ó -) manifestada hacia algunas áreas de conocimiento.

El sexo masculino da un 6,9% más respuestas de las esperadas en el Área de Ciencias, mientras que el sexo femenino da más respuestas de las esperadas en el Área de Letras (5,5%) y en Otras Áreas (4,9%). Si observamos los porcentajes (Cuadro nº 24), comprobamos como el área más preferida por el sexo masculino es la de Ciencias (39,8%), mientras que en el sexo femenino la preferencia se reparte entre el Área de Ciencias (34,2%) y la de Letras (34,4%).

AREA PREFERIDA SEXO	GUSTA			NO GUSTA		
	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS
MASCULINO	39,8	30,7	29,4	27,5	55,5	17,0
	55,5	48,9	50,0	47,1	55,3	50,3
FEMENINO	34,2	34,4	31,5	33,4	48,5	18,1
	44,5	51,1	50,0	52,9	44,7	49,7
Nº CASOS	764	669	626	533	917	308

Cuadro nº 24 : Porcentajes en referencia al sexo y área elegida.

Cuando se analiza el rechazo hacia las áreas de conocimiento, se observa como el Área de Ciencias recibe un 10,27% menos respuestas de las esperadas para el sexo masculino, mientras que el Área de Letras recibe el 7,5% menos respuestas de las esperadas para el sexo femenino. Los datos anteriores se confirman al comprobar en los porcentajes como el sexo masculino, al contrario del femenino, prefiere más el Área de Ciencias (39,8%). Igualmente, el sexo masculino rechaza más el Área de Letras (55,5%).

D.- EN RELACIÓN AL CURSO DE LOS ENCUESTADOS.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
CURSO/GUSTA	114,98	14	H_1	0,000	Bl. 5, pág. 292-295
CURSO/NOGUSTA	57,01	14	H_1	0,000	Bl. 5, pág. 296-299
CURSO/IMPOR	266,28	14	H_1	0,000	Bl. 5, pág. 300-303
CURSO/NOIMPOR	75,02	14	H_1	0,000	Bl. 5, pág. 304-307

..//..

Existe una relación de dependencia entre el grado que cursan los encuestados y la preferencia e importancia tanto positiva como negativa manifestada por las áreas de conocimiento.

El Area de Ciencias recibe en relación a la preferencia (+ ó -) manifestada por los encuestados menos respuestas de las esperadas en los tres primeros cursos y más de las esperadas en el resto de los cursos.

Los cursos de 4º, 5º y 6º reciben normalmente los mayores porcentajes de aceptación o rechazo; a ellos le siguen los cursos superiores y, posteriormente, los inferiores. Particularmente llama la atención el curso de 5º que recoge el 18,1% de las respuestas de todos los cursos dadas a la variable GUSTA (referida al Area de Ciencias) y el 45,4% de las respuestas dadas en ese curso a las diferentes áreas (Cuadro nº 25).

Si analizamos las elecciones por importancia comprobamos como sólo los cursos de 3º, 4º y 8º reciben más respuestas de las esperadas, mientras que los de 1º y de 2º las reciben cuando se analiza la variable "área

../..

AREA	A. CIENCIAS				A. LETRAS				OIRAS			
	NO		NO		NO		NO		NO		NO	
CURSOS	CLSTA	CLSTA	MFOR	MFOR	CLSTA	CLSTA	MFOR	MFOR	CLSTA	CLSTA	MFOR	MFOR
PRIMERO	22,7	36,6	35,0	22,8	32,9	34,8	35,7	35,9	44,4	28,6	29,3	41,4
	6,4	11,1	6,8	11,6	10,6	6,1	6,1	8,4	15,3	14,9	22,8	7,9
SEGUNDO	28,2	35,4	38,0	31,0	25,6	38,2	35,4	28,4	46,2	26,4	26,6	40,6
	8,8	9,6	10,7	16,9	9,1	6,0	8,8	7,1	17,5	12,3	30,2	8,2
TERCERO	34,0	34,0	52,0	16,3	26,3	53,8	33,5	48,8	39,7	12,2	14,5	34,9
	11,0	15,2	14,5	12,0	9,7	14,0	8,2	16,6	15,6	9,4	16,3	9,6
CUARTO	39,3	30,3	56,4	13,9	30,0	50,2	33,9	44,1	30,7	19,5	9,6	42,0
	14,9	14,3	19,4	11,6	13,0	13,7	10,3	17,0	14,2	15,9	13,4	13,1
QUINTO	45,4	26,4	40,3	15,2	31,3	54,0	53,6	42,6	23,4	19,6	6,1	42,2
	18,1	13,1	14,5	13,7	14,2	15,6	17,0	17,7	11,3	16,8	8,9	14,1
SEXTO	37,6	27,7	31,6	16,0	40,2	58,6	65,4	29,7	22,1	13,7	3,0	54,3
	13,4	12,9	10,3	12,3	16,3	15,9	18,9	10,6	9,6	11,0	4,0	15,6
SEPTIMO	37,2	28,3	35,4	13,7	38,5	57,0	62,1	25,6	24,3	14,8	2,5	60,7
	12,0	11,8	10,5	10,6	14,2	13,8	16,1	9,1	9,6	10,7	3,0	17,4
OCTAVO	47,8	28,1	43,9	14,3	34,8	59,6	54,9	37,2	17,4	12,3	1,2	48,4
	15,4	12,0	13,3	11,3	12,9	14,8	14,6	13,5	6,9	9,1	1,5	14,1
Nº CASOS	764	533	813	284	669	917	923	616	627	309	202	764

Cuadro nº 25 : Porcentajes en referencia al grado escolar que se cursa y a la elección de áreas.

no importante". Porcentualmente, son los cursos de 3º, 4º, 5º y 8º los que más eligen el Area de Ciencias como importante, siendo el curso de 2º el que la elige como "no importante" en mayor porcentaje (16,9%).

.../...

E.- EN RELACIÓN A LAS MATERIAS.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
GUSTA/GUSTA1	83,07	28	H_1	0,0000	Bl. 3, pág. 458-464
GUSTA/GUSTA2	112,75	28	H_1	0,0000	Bl. 4, pág. 283-289
GUSTA/GUSTA3	2.774,02	28	H_1	0,0000	Bl. 4, pág. 572-578
NOGUSTA/GUSTA1	148,08	28	H_1	0,0000	Bl. 3, pág. 465-471
NOGUSTA/GUSTA2	143,70	28	H_1	0,0000	Bl. 4, pág. 290-296
NOGUSTA/GUSTA3	143,76	28	H_1	0,0000	Bl. 4, pág. 579-585
IMPCR/GUSTA2	61,49	28	H_1	0,0003	Bl. 4, pág. 297-303
IMPCR/GUSTA3	104,62	28	H_1	0,0000	Bl. 4, pág. 586-592
NOIMPCR/GUSTA2	41,21	28	H_0	0,0514	Bl. 4, pág. 304-311
NOIMPCR/GUSTA3	49,81	26	H_1	0,0033	Bl. 4, pág. 593-599
GUSTA/NOGUSTA2	147,12	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 219-225
GUSTA/NOGUSTA3	131,26	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 446-450
NOGUS/NOGUS3	2.307,01	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 451-457
IMPCR/NOGUSTA3	71,17	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 458-464
NOIMP/NOGUS2	39,32	26	H_1	0,0454	Bl. 1, pág. 240-247
NOIMP/NOGUS3	69,29	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 465-471
GUSTA/IMPCR1	49,52	26	H_1	0,003	Bl. 5, pág. 465-471
GUSTA/IMPCR2	78,09	28	H_1	0,0000	Bl. 2, pág. 334-340
GUSTA/IMPCR3	94,66	26	H_1	0,0000	Bl. 2, pág. 497-503
NOGUSTA/IMPCR2	45,19	26	H_1	0,0115	Bl. 2, pág. 341-347

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
NOGUSTA/ IMPOR3	41,86	26	H_1	0,0253	Bl. 2, pág. 504-510
NOIMPOR/ IMPOR2	80,04	26	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 355-361
NOIMPOR/ IMPOR3	97,78	26	H_1	0,0000	Bl. 2, pág. 518-524
GUSTA/NOIMPOR1	56,20	28	H_1	0,0012	Bl. 1, pág. 586-592
GUSTA/NOIMPOR2	61,29	28	H_1	0,0003	Bl. 1, pág. 706-712
GUSTA/NOIMPOR3	45,54	28	H_1	0,0194	Bl. 1, pág. 805-811
NOGUS/NOIMP1	44,02	28	H_1	0,0276	Bl. 1, pág. 593-599
NOGUS/NOIMP2	63,71	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 713-719
NOGUS/NOIMP3	52,29	28	H_1	0,0035	Bl. 1, pág. 812-818
IMPOR/NOIMPOR1	170,8	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 600-606
IMPOR/NOIMPOR2	192,95	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 720-726
IMPOR/NOIMPOR3	138,65	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 819-825
NOIMP/NOIMP1	149,53	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 607-613
NOIMP/NOIMP2	151,06	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 727-733
NOIMP/NOIMP3	2.720,44	28	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 826-832

Existe una relación significativa entre la elección de áreas de conocimiento y las materias escolares elegidas como preferidas o importantes.

.../...

La relación altamente significativa se justifica en el hecho de que las áreas se han constituido a partir de las materias. El análisis de las relaciones que a continuación se estudia, lejos de ser impropio por la circunstancia señalada, nos sirve para analizar la estructura interna de las áreas y para comprobar si las agrupaciones de materias que se hicieron fueron las adecuadas.

Centrándonos en el Área de Ciencias, el Cuadro nº 26 nos presenta en porcentajes la desviación de la frecuencia observada con respecto a la esperada y el Cuadro nº 27 proporciona el porcentaje medio obtenido para las diferentes materias del área (Matemáticas, Ciencias Naturales, Experiencias y Pretecnología) en función de la preferencia e importancia manifestada hacia las áreas de conocimiento.

Del análisis global de los Cuadros nº 26 y 27 citados, podemos decir:

1.- El Área de Ciencias recibe normalmente más respuestas

..../..

ELECCION DE AREA	CLSTA			NO CLSTA			MFOR			NO MFOR						
	MATEMAT.	C.NATUR.	REJEC.* EXPR.*													
CLSTA1	+ 6,9	+17,5	+20,0	-35,4	+42,1	-49,7	+51,5	-50								
CLSTA2	- 2,6	+53,2	+66,7	+15,38	-41,1	-62,8	-11,4	-34	+2,8	+14,2	+14,5	+ 3,2				
CLSTA3	+170,5	+170,4	+169,9	+170,7	-51,6	-57,10	+ 2,56	-61,53	+ 6,5	+18,7	+39,5	+44,9	-18,47	+ 4,81	+86,0	+117,4
NOCLSTA1																
NOCLSTA2	-38,8	-61,8	-54,5	-53,5					+29,03	+20,21	-100,0	+31,14				
NOCLSTA3	-61,4	-44,4	-23,07	-61,53	+231,2	+231,1	+233,3	+231,7	- 3,71	- 2,77	-16,4	-25,2	0,0	+20,8	+66,6	+119,8
MFOR1	+16,7	+13,6	+ 0,9	- 1,9												
MFOR2	+ 6,13	+20,3	+42,8	+142,8	+ 6,28	-12,4	+233	+15,7					- 1,96	-53	-100	+25
MFOR3	- 5,47	+30,1	+100	-30,4	+ 6,3	-18,1	-100	+16,6					-11,2	-59,9	+57,1	-42,5
NOMFOR1	-42,2	+ 4,32	+78,2	-14,4	+ 8,49	+10,8	-13,04	+45,03	-22,6	-68,5	-11,5	-49,23	+98,2	-66,5	-72,9	+139,4
NOMFOR2	-21,6	- 6,48	- 1,27	-40,8	+46,6	+25,9	+17,1	+14,28	-32,7	-59,18	-20,6	-64,3	+157,7	-12,44	-50,8	+50,7
NOMFOR3	+14,9	+ 6,42	+26,1	-40,4	+25	+16,16	+ 9,9	+60,7	-27,8	-52,21	-28,57	-33,55	+492,6	+492,10	+162,7	+494,2

Cuadro nº 26 : Residual con respecto a las respuestas esperadas para el cruzamiento materia elegida/área elegida. (Los espacios en blanco corresponden a relaciones no significativas o no interpretables)

* Referencia a materias que representan menos del 3% de las elecciones efectuadas.

ELICCIÓN DE MATERIAS	\bar{X} GUSTA 1, 2, 3	\bar{X} NO GUSTA 1, 2, 3	\bar{X} IMPOR 1, 2, 3	\bar{X} NO IMPOR 1, 2, 3												
ELICCIÓN DE ÁREAS	MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC. MATEMAT. REIC. MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC.	MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC. MATEMAT. REIC. MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC.	MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC. MATEMAT. REIC. MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC.	MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC. MATEMAT. REIC. MATEMAT. C. NATUR. EXPR. REIC.												
GUSTA	26,0	20,9	2,6	2,7	4,2	5,8	2,0	0,2	11,03	5	0,3	0,6	2,8	7,8	2,7	1,7
NO GUSTA	9,7	5,0	1,0	1,6	28,7	37	12,6	1,3	8,4	5,6	0,1	0,7	4,2	9,4	6,7	2
IMPOR	14,8	14,3	1,8	2,3	8,1	11,0	2,7	0,4	13,5	9,4	0,3	2	2,4	3,1	1,5	1,2
NO IMPOR	13,7	10,7	3,2	2,5	12,3	14,8	0,4	6,7	4,3	0,8	0,1	0,3	11,4	19,1	4,06	8,16

Cuadro nº 27 : Porcentajes de preferencia o utilidad en materias referidas al área de Ciencias.

de las esperadas cuando los encuestados eligen las materias que la forman en función de su preferencia e importancia. Se refleja este hecho en los altos porcentajes que se dan en los cruzamientos "GUSTA / \bar{X} GUSTA 1,2,3" , "IMPOR / \bar{X} GUSTA 1,2,3" , "GUSTA / \bar{X} IMPOR 1,2,3" , "IMPOR / \bar{X} IMPOR 1,2,3".

2.- El Area de Ciencias recibe normalmente menos respuestas de las esperadas cuando los encuestados eligen las materias que la forman en función de su no importancia o no preferencia. Esta circunstancia se refleja en los porcentajes de los cruzamientos "NOGUSTA / \bar{X} GUSTA 1,2,3" , "NOGUSTA / \bar{X} IMPOR 1,2,3" , "NOIMPOR / \bar{X} GUSTA 1,2,3" y "NOIMPOR / \bar{X} GUSTA 1,2,3".

3.- Los porcentajes que reflejan los cruzamientos "NOGUSTA / \bar{X} NOGUSTA 1,2,3" , "NOGUSTA / \bar{X} NOIMPOR 1,2,3", "NOIMPOR / \bar{X} NOGUSTA 1,2,3" y "NOIMPOR / \bar{X} NOIMPOR 1,2,3" demuestran el mayor peso específico de las materias analizadas cuando se considera el Area de Ciencias.

4.- La materia de Matemáticas tiene el mayor peso porcentual

.../...

de las materias que conforman el Área de Ciencias cuando se elige área de conocimientos según preferencia (+) o importancia (+).

5.- La materia de Ciencias Naturales tiene el mayor peso porcentual de las materias que conforman el Área de Ciencias cuando se elige área de conocimientos según preferencia (-) e importancia (-).

6.- Los porcentajes referidos a los cruzamientos "GUSTA / NOGUSTA" e "IMPOR/NOIMPOR" guardan una mayor coherencia entre sí que no los combinados; por ejemplo, "GUSTA/NOIMPOR" Esto es, los que eligen un área como preferida no suelen rechazarla, aunque sí que la pueden considerar poco importante.

7.- Las observaciones anteriores refrendan, por la coherencia que presentan los datos, la formación de las áreas que se ha hecho en función de las materias.

F.- EN RELACIÓN A LOS ESTUDIOS DE LOS PADRES.

.../...

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
GUSTA/ESTUPAG	8,699	8	H_0	0,3683	Bl.1, pág.872-874
GUSTA/ESTUMAG	20,77	8	H_1	0,0078	Bl.5, pág.398-400
NOGUS/ESTUPAG	16,05	8	H_1	0,0416	Bl.1, pág.875-877
NOGUS/ESTUMAG	17,47	8	H_1	0,0256	Bl.5, pág.401-403
IMPOR/ESTUPAG	17,63	8	H_1	0,0241	Bl.1, pág.878-880
IMPOR/ESTUMAG	7,82	8	H_0	0,4503	Bl.5, pág.404-406
NOIMP/ESTUPAG	29,30	8	H_1	0,0003	Bl.1, pág.881-883
NOIMP/ESTUMAG	18,10	8	H_1	0,0204	Bl.5, pág.407-409

Como vemos en el cuadro resumen anterior, los estudios del padre del encuestado guardan relación, fundamentalmente, con el área elegida de acuerdo a su importancia (+ ó -) y los estudios de la madre se relacionan con la preferencia (+ ó -) manifestada hacia las diferentes áreas.

El Area de Ciencias es más aceptada (preferencia +) de lo esperado por encuestados con padres de
/..

ELECCION DE AREA	ESTUDIOS DEL PADRE				ESTUDIOS DE LA MADRE										
	SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS ELEMENT.	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS U.MEDIOS	ESTUDIOS U.SUPER.	SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS ELEMENT.	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS U.MEDIOS						
GUSTA	+ 6,38	+ 5,99	- 19,5	- 30,8	- 8,5	+ 3,62	+ 3,75	+ 5,62	+ 37,9	+ 2,18	- 4,18	+ 7,0	- 26,5	+ 7,0	- 50,6
NOGUSTA	- 3,6	- 1,95	- 0,1	+ 6,0	+ 15,7										
NOIMFOR	+ 9,85	+ 4,65	- 6,34	+ 0,0	- 46,8	+ 29,6	+ 1,3	- 1,5	- 26,2						- 34,8

Cuadro nº 28 : Residual con respecto a las respuestas deseadas para el cruzamiento área elegida / estudios de los padres.

estudios medios y universitarios, siendo este colectivo el que da menos respuestas de las esperadas cuando se habla del rechazo de áreas (preferencia -). Un fenómeno similar se produce si se analizan las áreas de acuerdo a la importancia que merecen a los encuestados: los que tienen padres con estudios universitarios dan más respuestas de las esperadas cuando se pregunta por las materias más importantes y menos de las esperadas cuando se habla de las menos importantes (Cuadro nº 28).

Analizando el resumen de porcentajes (Cuadros nº 29 y 30) observamos como son los encuestados de madres universitarias los que más prefieren el Area de Ciencias (50% aproximadamente) sobre las otras áreas y también, aunque con menores diferencias con respecto a los padres de diferente titulación, los que más eligen esta área como importante (46% aproximadamente). Esta área es rechazada, en primer lugar, como "no preferida" por el 31,5% de los encuestados con padres sin estudios o estudios elementales, siendo también este colectivo el que la rechaza en primer lugar como "no importante".

.../...

AREA ELEGIDA DEL PADRE	CUSTA			NO CUSTA			IMPOR			NO IMPOR		
	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS									
SIN	31,9	59,6	8,5	40,4	51,9	7,7	21,3	36,2	42,6			
ESTUDIOS	3	3,2	1,4	2,7	3,1	2,1	3,8	3,0	2,7			
ESTUDIOS	31,8	50,3	17,9	41,1	47,1	11,8	17,7	38,3	44,0			
ELEMENTALES	77,3	70,4	73,0	69,9	70,7	79,4	75,5	75,4	68,3			
ESTUDIOS	24,2	59,4	16,4	41,8	51,5	6,7	15,8	39,3	44,9			
MEDIOS	10,1	14,2	11,5	13,0	14,1	8,2	11,7	13,4	12,1			
ESTUDIOS	20,7	52,4	26,8	44,4	40,4	15,2	16,9	19,3	63,9			
U. MEDIOS	3,4	5,0	7,4	5,7	4,6	7,7	5,3	2,8	7,3			
ESTUDIOS	27,4	54,9	17,7	48,5	47,8	3,7	9,0	27,9	63,1			
U. SUPER.	6,2	7,2	6,8	8,6	7,5	2,6	3,8	5,4	9,6			
Nº CASOS	497	864	296	767	870	194	265	574	728			

Cuadro nº 29 : Porcentajes en referencia a los estudios del padre y a la elección de áreas de conocimiento.

Referencia: Bl.1, págs. 872-883.

AREA ELEGIDA ESTUDIOS DE LA MADRE	CUSTA			NO CUSTA			IMPOR			NO IMPOR		
	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS									
SIN	38,4	42,5	19,2	31,3	59,4	9,4	22,2	42,9	34,9	5,3	4,7	3,1
ESTUDIOS	3,9	5,1	2,5	4,1	4,5	2,1	17,4	37,1	45,5	79,5	78,9	77,8
ESTUDIOS	36,0	32,5	31,5	31,2	51,1	17,7	16,9	41,6	41,6	9,8	11,2	9,0
ELEMENTALES	75,1	78,6	82,2	81,2	77,4	78,4	12,6	27,6	59,8	4,2	4,2	7,3
ESTUDIOS	39,7	30,9	29,4	22,1	60,7	17,2	11,1	18,5	70,4	1,1	0,9	2,7
MEDIOS	10,8	9,8	10,1	7,3	11,7	9,6	264	569	708	710	612	567
ESTUDIOS	51,9	25,0	23,1	32,2	45,6	22,2	490	848	291	710	612	567
U. MEDIOS	7,9	4,4	4,4	5,9	4,8	6,9	490	848	291	710	612	567
ESTUDIOS	47,1	38,2	14,7	14,8	51,9	33,3	490	848	291	710	612	567
U. SUPER.	2,3	2,1	0,9	0,8	1,7	3,1	490	848	291	710	612	567
Nº CASOS	710	612	567	490	848	291	490	848	291	710	612	567

Cuadro nº 30 : Porcentajes en referencia a los estudios de la madre y a la elección de áreas de conocimiento.

Referencia: B1.5, págs. 398-408.

G.- EN RELACIÓN A LA PROFESIÓN DE LOS PADRES.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
GUSTA/PROFAG	20,33	12	H_0	0,0610	Bl.1,pág.889-902
GUSTA/PROMAG	12,77	12	H_0	0,3856	Bl.1,pág.901 bis
NOGUSTA/PROFAG	8,85	12	H_0	0,7156	Bl.1,pág.903-905
IMPOR/PROFAG	28,00	12	H_1	0,0055	Bl.1,pág.906-908
IMPOR/PROMAG	15,78	12	H_0	0,2011	Bl.1,pág.901 bis
NOIMPOR/PROFAG	43,89	12	H_1	0,0000	Bl.1,pág.909-911

Tan sólo existe una relación de dependencia entre la profesión del padre del encuestado y la elección de materias que hace de acuerdo a su importancia (+ ó -).

Con referencia al Area de Ciencias, hay divergencia con respecto a lo esperado cuando se relaciona la profesión de los padres del encuestado con las materias que eligen bajo el criterio de menor importancia. Eligen

.../...

como importante el Area de Ciencias más de lo esperado los encuestados de padres obreros sin cualificar (12%, más), técnicos no asalariados y autónomos (13,5%, más) o profesiones liberales (19,6%, más), aunque tan sólo representan el 14,9% de los que eligieron esa área. Estos mismos encuestados son los que rechazan con mayores porcentajes el Area de Ciencias como "no importante".

Los encuestados cuyos padres tienen profesiones liberales o son hijos de obreros cualificados son los que consideran el Area de Ciencias más importante que las demás, recibiendo alrededor del 50% de las elecciones.

Cuando se analizan las áreas de acuerdo a su menor importancia, destaca el alto porcentaje de encuestados hijos de obreros cualificados (56,4%) que califican el Area de Ciencias en esta perspectiva, siendo la categoría "otras profesiones" la que considera porcentualmente (26,7%) a esta área con menor importancia que las demás.

H.- EN RELACIÓN A LAS CALIFICACIONES DECLARADAS.

../..

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
GUSTA/NOTACIAL	7,45	8	H_0	0,4883	Bl. 1, pág. 941-943
NOGUS/NOTACIAL	9,55	8	H_0	0,2979	Bl. 1, pág. 944-946
IMPOR/NOTACIAL	12,35	8	H_0	0,1360	Bl. 1, pág. 947-949
NOIMP/NOTACIAL	0,79	8	H_0	0,9992	Bl. 1, pág. 950-952

No existe relación entre las variables estudiadas; esto es, es indiferente la nota obtenida para la elección efectuada por preferencia o importancia de las áreas de conocimiento. Por otra parte, la distribución de los porcentajes entre las categorías de las variables analizadas no presenta diferencias significativas.

I.- EN RELACIÓN AL NÚMERO DE HERMANOS.

.../...

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
GUSTA/HERVAG	20,71	8	H_1	0,0079	Bl.1, pág.957-959
NOGUSTA/HERVAG	13,12	8	H_0	0,1077	Bl.1, pág.960-962
IMPOR/HERVAG	24,55	8	H_1	0,0018	Bl.1, pág.963-965
NOIMPOR/HERVAG	8,35	8	H_0	0,3999	Bl.1, pág.966-968

El número de hermanos del encuestado guarda relación con su elección de áreas de acuerdo con la preferencia (+) o importancia (+) manifestada.

Cuando se analiza la preferencia por el Área de Ciencias, reciben menos respuestas de las esperadas las categorías "sin hermanos" (20% menos), "con un hermano" (8,5% menos) y "más de cuatro hermanos" (22,6% menos). Si se analiza la importancia, las categorías que tienen menos respuestas de las esperadas son: "sin hermanos" (23,1% menos), "con tres-cuatro hermanos" (2,5% menos) y "más de cuatro hermanos" (3,36% menos).

Analizando la distribución de porcentajes

.../...

observamos como los encuestados con 1-2 y 3-4 hermanos son los que más prefieren el Área de Ciencias frente a las demás (oscilando entre el 34,1% para 1 hermano y el 41,5% para 2 hermanos), siendo también los encuestados con 2 hermanos los que la eligen como preferida con un porcentaje mayor (35,8%).

La elección por importancia del Área de Ciencias sobre las demás se cifra para todas las categorías de la variable HERMAG alrededor del 40%, siendo los encuestados con 1 hermano los únicos que la eligen por encima del Área de Letras y con un mayor porcentaje (45%).

J.- EN RELACIÓN AL ÉXITO ESCOLAR.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
GUSTA/EDADG	11,52	4	H_1	0,0213	Bl.5,pág. 410
NOGUSTA/EDADG	0,91	4	H_0	0,9217	Bl.5,pág. 411
IMPOR/EDADG	3,15	4	H_0	0,5317	Bl.5,pág. 412
NOIMPOR/EDADG	2,94	4	H_0	0,5671	Bl.5,pág. 413

No hay relación entre las variables analizadas, excepto entre las referidas al cruzamiento de área preferida y situación académica. En este caso, los encuestados que repiten un curso emiten un 18,8% menos respuestas de las esperadas para el Área de Ciencias. Y los que repiten varios cursos son los que muestran más preferencia por esta área (66,7%), seguidos por los que no repiten (37,8%) y por los que repiten 1 curso (Cuadro nº 31).

AREA EXITO ESCOLAR	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS	Nº CASOS
NO REPITE	37,8	32,1	30,1	1.784
	88,6	85,8	85,8	
REPITE 1 CURSO	30,1	35,9	34,0	256
	10,1	13,8	13,9	
REPITE VARIOS CURSOS	66,7	20,0	13,3	15
	1,3	0,4	0,3	
	762	667	626	2.055

Cuadro nº 31 : Distribución de porcentajes en referencia al éxito escolar y a la elección de áreas.

K.- EN RELACIÓN A LA ELECCIÓN DE OTRAS ÁREAS.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
GUSTA/NOGUSTA	196,47	4	H_1	0,0000	Bl.5,pág. 414
GUSTA/IMPOR	55,83	4	H_1	0,0000	Bl.5,pág. 415
GUSTA/NOIMPOR	1,72	4	H_0	0,7866	Bl.5,pág. 416
NOGUSTA/IMPOR	12,77	4	H_1	0,0124	Bl.5,pág. 417
NOGUS/NOIMPOR	38,96	4	H_1	0,0000	Bl.5,pág. 418
IMPOR/NOIMPOR	93,44	4	H_1	0,0000	Bl.5,pág. 419

Hay una relación significativa entre las diferentes variables analizadas, excepto para el cruce "GUSTA/NOIMPOR".

Del examen del Cuadro nº 32 que recoge los valores residuales podemos extraer algunas conclusiones:

1.- Reciben menos respuestas de las esperadas las categorías

.../...

	CUSTA			NO CUSTA			IMPOR			NO IMPOR		
	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS	CIENCIAS	LETRAS	OTRAS
CIENCIAS	-	-	-	12,1	71,2	16,7	48,9	44,1	7,0	-	-	-
LETRAS	-	-	-	14,7	49,6	34,5	43,7	34,3	24,9	-	-	-
OTRAS	-	-	-	44,9	34,8	20,2	37,0	54,5	8,5	-	-	-
	-	-	-	49,3	21,9	37,8	28,8	36,9	26,4	-	-	-
	-	-	-	35,3	48,8	15,9	37,8	45,4	16,8	-	-	-
	-	-	-	35,9	28,5	27,7	27,5	28,8	48,8	-	-	-
CIENCIAS	-59,6	+35,9	-5,2	-	-	-	38,5	50,6	10,9	22,5	-	34,0
LETRAS	+49,7	-33,4	+14,6	-	-	-	27,9	31,6	32,7	39,2	-	27,2
OTRAS	+17,5	-6,81	-9,5	-	-	-	43,3	48,6	8,1	15,2	-	43,2
				-	-	-	54,4	52,7	42,3	45,7	-	59,7
				-	-	-	42,2	43,5	14,3	14,5	-	27,5
				-	-	-	17,7	15,8	25,0	15,1	-	13,1
CIENCIAS	+17,3	-7,81	-33,1	-7,5	+4,7	+8,7	-	-	-	9,5	-	46,5
LETRAS	-11,23	+13,9	-18,7	+3,9	+0,6	-19,3	-	-	-	23,8	-	52,9
OTRAS	-9,24	-5,24	+60,7	+1,1	-9,9	+42,8	-	-	-	20,4	-	27,9
				+30,4	-9,7	-35,7	-43,3	+30,0	-5,0	58,2	-	36,3
				-12,1	+14,9	-7,7	+21,5	-24,3	+11,6	29,9	-	39,6
				-15,9	-26,8	+28,51	+78,2	+7,4	-34,2	17,9	-	10,8
CIENCIAS												
LETRAS												
OTRAS												

Cuadro nº 32 : Residual con respecto a las respuestas esperadas para los cruzamientos significativos referido a área elegida y elección de áreas.

Porcentajes en referencia a área elegida y elección de áreas.

del Area de Ciencias surgidas de los cruzamientos de variables "GUSTA/NOGUSTA", "IMPOR/NOGUSTA" y "NOIMPOR/IMPOR", y más respuestas de las esperadas el resto de los cruzamientos con respecto a la misma categoría de variable. El comportamiento del Area de Letras y Otras Areas con respecto al Area de Ciencias es el contrario al indicado anteriormente, aunque no siempre se mantiene para la categoría Otras Areas (véase los cruzamientos "IMPOR/NOGUSTA" en el Area de Letras o de Otras Areas y el de "NOIMPOR/IMPOR" en el área de Otras).

2.- El comportamiento citado anteriormente tiene un reflejo en los porcentajes donde:

a) Sólo el 14,7% de los que eligieron como "preferida" el Area de Ciencias la rechazan como "no preferida", frente al 49,6% de los que eligen el Area de Letras y el 34,5% de los que eligen Otras Areas.

b) El 43,7% de los que prefieren el Area de Ciencias la eligen como importante.

c) Hay un 27,9% de los encuestados que aunque mani-

.../...

fiesta no preferir el Area de Ciencias, la consideran importante.

d) Un 39,2% de los encuestados que no prefieren el Area de Ciencias la eligen como "no importante".

e) Un 23,8% de los encuestados que eligieron como importante el Area de Ciencias seleccionaron esta área como "no importante".

Como puede verse, la coherencia interna de las áreas y concretamente del Area de Ciencias, es evidente. Las posibles discrepancias que puedan verse en los apartados a) y d) no son reales si consideramos la forma en que se constituyeron las áreas: agrupando categorías referidas a las elecciones de materias en primero, segundo o tercer lugar. Desde esta perspectiva, un encuestado pudo elegir la asignatura de matemáticas como preferida en primer lugar y colocarla posteriormente en tercer lugar, cuando se le pedía las asignaturas menos preferidas y se le exigía rellenar todas las opciones de la pregunta. También pudo darse el caso de que el encuestado colocara dos materias del Area de Ciencias (por ejem: Matemáticas

y Ciencias Naturales) como "preferidas" y dos como "no preferidas" (por ejem: Experiencias y Pretecnología), figurando el Area de Ciencias en las dos situaciones (área "preferida" y "no preferida") cuando se agruparon las materias.

3.2.3.- PREFERENCIA E IMPORTANCIA DE LAS MATERIAS.

A.- EN RELACIÓN A LA TIPOLOGÍA DEL CENTRO.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOG/GUSTA1	48,263	14	H_1	0,0000	Bl.3, pág.388-394
TIPOG/GUSTA2	57,373	14	H_1	0,0000	Bl.4, pág.212-218
TIPOG/GUSTA3	66,732	14	H_1	0,0000	Bl.4, pág.502-508
TIPOG/NOGUSTA1	34,434	14	H_1	0,0018	Bl.4, pág.770-776
TIPOG/NOGUSTA2	30,173	14	H_1	0,0072	Bl.1, pág.149-155
TIPOG/NOGUSTA3	62,846	14	H_1	0,0000	Bl.1, pág.374-380

../..

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOG/IMPOR1	33,0291	13	H_1	0,0017	Bl. 2, pág. 107-113
TIPOG/IMPOR2	44,804	14	H_1	0,0000	Bl. 2, pág. 263-269
TIPOG/IMPOR3	43,032	13	H_1	0,0000	Bl. 2, pág. 426-432
TIPOG/NOIMPOR1	86,988	14	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 515-521
TIPOG/NOIMPOR2	34,484	14	H_1	0,0018	Bl. 1, pág. 636-642
TIPOG/NOIMPOR3	50,860	14	H_1	0,0000	Bl. 1, pág. 735-741

Analizando los valores recogidos observamos que hay una relación significativa entre la tipología del centro al que asiste el encuestado y la elección de materias que hace de acuerdo a la preferencia o importancia que le merecen.

Las relaciones anteriores varían según sea la materia considerada, la pregunta efectuada en el cuestionario (importancia o preferencia) y su signo (+ ó -) y el lugar donde se contestó (1º, 2º ó 3º lugar).

.../...

Aunque la materia elegida en primer lugar debe ser la más representativa de la opinión del encuestado (dado que es la primera sugerida por la mente), no hay nada que así lo demuestre. Por ello, con el fin de favorecer una visión general del presente cruzamiento, hemos utilizado la diferencia de las frecuencias observadas con respecto a las esperadas como una forma de aproximación. Las desviaciones de estas frecuencias con respecto a las materias más elegidas por preferencia o importancia puede verse en los Cuadros nº 33 y 34. En él se recogen las desviaciones referidas sólo a centros públicos, entendiéndose que los centros privados tienen unas desviaciones simétricas a las anteriores pero de signo contrario.

Si consideramos la preferencia positiva hacia las materias escolares, podemos observar como en los centros públicos las Matemáticas y las Ciencias Naturales reciben menos respuestas de las esperadas, mientras que la Educación Física, la Expresión Plástica y el Lenguaje reciben más respuestas de las esperadas. Las elecciones de materias por preferencia negativa son más de las esperadas para los centros públicos y menos para los centros privados.

	PREFERENCIA POSITIVA			PREFERENCIA NEGATIVA							
	%	LUGAR	CUSTA1	CUSTA2	CUSTA3	%	LUGAR	CUSTA1	CUSTA2	CUSTA3	
MATEMATICAS	18,0	1º	+11,0	- 9,3	- 5,9	12,5	4º	- 1,9	+ 6,4	+ 9,8	+14,3
EDUCACION FISICA	13,5	2º	+ 6,4	+10,7	- 9,9	+ 7,2					
EXPRESION PLASTICA	12,6	3º	- 0,2	+10,1	+ 2,6	+12,5					
LENGUAJE	12,6	3º	- 7,0	- 6,3	+27,1	18,9	1º	- 9,6	-12,4	+27,1	+ 5,1
CIENCIAS NATURALES	11,2	4º	- 7,7	+ 1,6	-12,0	11	5º	+11,5	- 4,6	+10,3	+17,2
CIENCIAS SOCIALES						15,5	2º	+ 3,7	+15,4	-11,4	+ 7,7
CATALAN						12,8	3º	+16,9	-14,5	+14,9	+17,3

Quadro nº 33 : Residual con respecto a las respuestas esperadas en centros públicos referidas a las cinco materias más elegidas por preferencia.

	IMPORTANCIA POSITIVA			IMPORTANCIA NEGATIVA								
	%	LUGAR	IMPOR1	IMPOR2	IMPOR3	%	LUGAR	IMPOR1	IMPOR2	IMPOR3		
MATEMATICAS	28,7	1º	+11,7	+1,4	-2,5	+10,6						
EDUCACION FISICA							15,3	1º	-12,3	+9,0	-2,5	-5,8
EXPRESION PLASTICA							14,5	2º	+5,0	-12,7	-4,1	-11,8
LENGUAJE	19,5	2º	+20,3	+38,4	-20,1	+38,6	10,9	3º	+0,3	-6,7	+13,9	+7,5
CIENCIAS NATURALES	10,5	4º	-5,4	-16,9	+14,8	-7,5						
CIENCIAS SOCIALES	10,1	5º	-9,5	-12,2	+6,2	-15,5	9,2	4º	+22,6	+18,4	+4,3	+45,3
CATALAN	11,4	3º	-10,6	+3,9	-16,0	+9,3						
MUSICA							8,8	5º	-46,4	-15,4	-28,1	-89,9

Cuadro nº 34 : Residual con respecto a las respuestas esperadas en centros públicos referidas a las cinco materias más elegidas por importancia.

Los centros públicos reciben más respuestas de las esperadas en Matemáticas, Lengua Española y Catalán y menos en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales cuando se habla de la importancia de las materias.

De acuerdo con el Anexo IV, 1 - E de distribución de porcentajes, podemos señalar que las matemáticas son más preferidas que rechazadas en cualquier tipo de centros. El 17,9% de los encuestados de centros públicos las señala como preferidas frente al 18,2% de los procedentes de centros privados. Por otra parte, los encuestados de centros públicos dan a esta materia más importancia: 29% frente al 28,3% de los centros privados. El porcentaje de encuestados que rechaza las Matemáticas por "no importantes" en ambos casos, centros públicos y privados, es mínima: alrededor del 3,6%.

B.- EN RELACIÓN AL SEXO DE LOS ENCUESTADOS.

../..

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
SEXO/GUSTA1	64,62	14	H_1	0,0000	Bl.5, pág.429-431
SEXO/GUSTA2	39,084	14	H_1	0,0004	Bl.5, pág.432-434
SEXO/GUSTA3	23,117	14	H_0	0,0585	Bl.5, pág.434-436
SEXO/NOGUSTA1	57,769	14	H_1	0,0000	Bl.5, pág.437-440
SEXO/NOGUSTA2	36,65	14	H_1	0,0008	Bl.5, pág.441-443
SEXO/NOGUSTA3	29,718	14	H_1	0,0083	Bl.5, pág.444-446
SEXO/IMPCR1	14,93	13	H_1	0,3113	Bl.5, pág.447-449
SEXO/IMPCR2	24,025	14	H_1	0,0455	Bl.5, pág.450-452
SEXO/IMPCR3	22,609	13	H_1	0,0466	Bl.5, pág.453-455
SEXO/NOIMPCR1	23,777	14	H_1	0,0487	Bl.5, pág.456-458
SEXO/NOIMPCR2	11,837	14	H_0	0,6194	Bl.5, pág.459-461
SEXO/NOIMPCR3	29,41623	14	H_1	0,0092	Bl.5, pág.462-464

Existe una relación de dependencia significativa entre el sexo de los encuestados y la elección de materias que realizan.

.../...

Los encuestados masculinos dan más respuestas de las esperadas a Matemáticas cuando se habla de la asignatura más preferida o más importante. Esta materia recibe menos respuestas de las esperadas de los encuestados masculinos cuando se analizan las materias más rechazadas. Las Ciencias Naturales, de la misma área de conocimientos que las matemáticas, tienen un comportamiento similar. (Cuadro nº 35).

El estudio de los porcentajes señala una preferencia media (GUSTA1, GUSTA2 y GUSTA3) para el sexo femenino de 17,8% para Matemáticas, seguida del 14,6% para Lengua Española. Para el sexo masculino estos porcentajes son del 18,2% y del 10,6%. Porcentajes similares obtienen ambos sexos en relación a Matemáticas cuando se habla de la importancia de las materias (28,6%) o de su "no importancia" (3,6%). No sucede así cuando se habla del rechazo a esta asignatura, que para el sexo masculino es del 11,6%, mientras que para el sexo femenino es del 13,4%. (Ver Anexo nº IV, 1-F)

../..

ELECCION REALIZADA MATERIA	GUSTIA1			GUSTIA2			GUSTIA3			IMPOR1			IMPOR2			IMPOR3			
MATEMATICAS	+20,6	-11,6	H ₀	+9	-22,5	-6,3	+1,8	-27	+16,9	-18,2	+2,6	+1,3	H ₀	+0,3	+1				
LENGUA	-42,8	-11,2	H ₀	-54	+34,3	+19,1	+11,5	+64,9	-12,0	+25,8	-17,2	-3,4	-7,6	H ₀	+9,5	+1,9			
CATALAN	-10,5	-12,4	H ₀	-22,9	+5,3	+8,6	+17,8	+31,7	-9,1	+0,7	-0,8	-9,2	+13,3	H ₀	-3,2	+10,1			
CIENCIAS NATURALES	+8,3	+16,0	H ₀	+24,3	-15,2	-24,7	-15,1	-5,5	-3,4	+3,0	+2,5	+2,1	-2,2	H ₀	-4,0	-6,2			
CIENCIAS SOCIALES	+0,2	+17,5	H ₀	+17,7	-27,1	-14,7	-1,2	-43	-0,4	-8,8	+8,1	-1,1	-6,5	H ₀	+4,7	-1,8			
EDUCACION FISICA	+22,5	+10,4	H ₀	+32,9	-0,8	+3,1	-3,8	-1,5	+7,8	-3,1	+2,2	+6,9	-9,4	H ₀	-3,2	-12,6			
EDUCACION PLASTICA	-1,1	+5,4	H ₀	+4,3	+4,4	+0,8	+4,7	+9,9	+0,5	+3,3	+2,3	+6,1	-8,4	H ₀	+7,7	-0,7			
MUSICA	-6,1	-6,0	H ₀	-12,1	+17,3	+15,9	+4,5	+37,7	-0,4	-6,0	+1,5	-4,9	+16,1	H ₀	-3,6	+12,5			

Cuadro nº 35 : Residual con respecto a las respuestas esperadas referidas al sexo masculino y para las cinco materias más elegidas por preferencia o importancia.

C.- EN RELACIÓN A LA ZONA DONDE SE UBICA EL CENTRO.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ZONA/GUSTA1	143,958	42	H_1	0,0000	Bl.3, pág.57-62
ZONA/GUSTA2	147,944	42	H_1	0,0000	Bl.3, pág.63-68
ZONA/GUSTA3	94,849	42	H_1	0,0000	Bl.3, pág.69-74
ZONA/NOGUSTA3	123,935	42	H_1	0,0000	Bl.3, pág.87-90
ZONA/IMPCR3	67,838	39	H_1	0,0029	Bl.3, pág.107-110
ZONA/NOIMPCR1	168,448	42	H_1	0,0000	Bl.5, pág.27-32
ZONA/NOIMPCR2	135,955	42	H_1	0,0000	Bl.5, pág.33-38
ZONA/NOIMPCR3	155,106	42	H_1	0,0000	Bl.5, pág.39-44

Existe una relación de dependencia altamente significativa entre la zona donde se ubica el centro al que asiste el encuestado y la elección de materias que hace, fundamentalmente en lo que se refiere a la preferencia positiva e importancia negativa manifestada. Esto es, nos situemos en ambientes urbanos, suburbanos o rurales

../..

la preferencia con relación a las materias cambia, así como la opinión que se tiene de su importancia.

Si consideramos las cuatro materias más preferidas comprobamos (Cuadro nº 36) como las Matemáticas son más elegidas de lo esperado en las zonas rurales y menos en las zonas urbanas y suburbanas. Llama también la atención que la Lengua Española reciba menos respuestas de las esperadas en los núcleos urbanos y más en los suburbanos.

Los porcentajes correspondientes a las materias antes mencionadas pueden verse en el Cuadro nº 37 . En él se observa como las matemáticas son preferidas sobre otras materias por una media del 21,4% de los encuestados de las zonas rurales frente al 17% aproximadamente de los que las prefieren en las zonas urbanas.

El incumplimiento de las condiciones de la prueba de χ^2 en el caso de algunas de las variables relacionadas con la "no preferencia" e importancia de las materias nos impide dar una visión general sobre estas

../. ..

MATERIA	MATEMATICAS			EDUCACION FISICA			EXPRESION PLASTICA			LENGUA ESPAÑOLA						
	ZONA	GUST1	GUST2	GUST3	ZONA	GUST1	GUST2	GUST3	ZONA	GUST1	GUST2	GUST3				
BARCELONA	-9,3	5,2	-8,6	-12,7	2,0	8,6	7,4	18	11,5	-10,6	7,8	8,7	-2,5	-8,4	-9,9	-20,8
1er. CINTURON	-2,5	-9,1	4,0	-7,6	6,3	-11,6	-0,4	-5,7	-14,9	-2,8	-7,1	-24,8	17,6	18,6	-7,8	+28,4
2º. CINTURON	-6,1	-10,6	-2	-18,7	6,0	-0,3	-10,5	-4,8	0,8	21,6	3,7	26,1	-10,3	-3,8	10,9	-3,2
RESIO PROVINCIA	17,9	14,5	6,7	+39,1	-14,4	3,3	3,5	-7,6	2,7	-8,2	-4,4	-9,9	-4,8	-6,4	6,8	-4,4

Quadro nº 36 : Residual con respecto a las respuestas esperadas para el cruzamiento

"materia preferida / zona".

MATERIA	MATEMATICAS			EDUCACION FISICA			EXPRESSION PLASTICA			LENGUA ESPAÑOLA						
	GUST1	GUST2	GUST3	\bar{X}	GUST1	GUST2	GUST3	\bar{X}	GUST1	GUST2	GUST3	\bar{X}				
BARCELONA	24,4	15,7	12,2	17,4	14,5	14,7	13,8	14,4	14,8	10,5	13,8	13,03	10,8	12,7	11,2	11,6
	32,4	35,4	30,7	32,8	39,8	36,8	36,6	37,7	38,3	29,5	36,8	34,9	33,0	30,8	30,2	31,3
1er. CINTURON	25,3	13,5	14,1	17,6	15,2	11,6	12,6	13,1	10,8	11,6	11,5	11,3	14,0	16,8	11,4	14,0
	30,1	27,7	32,1	30,0	32,8	26,4	30,5	29,9	25,2	29,5	28,0	27,7	38,2	37,0	27,7	34,3
2º. CINTURON	23,9	11,9	12,9	16,2	16,0	13,4	9,7	13,0	13,4	18,2	13,7	15,1	8,3	12,8	15,7	12,3
	15,7	13,5	16,2	15,1	18,9	16,8	13,0	16,2	17,2	25,5	18,4	20,4	12,4	15,6	21,2	16,4
RESTO PROVINCIA	30,4	18,6	15,2	21,4	10,5	14,3	13,6	12,8	13,9	9,9	11,5	11,8	9,9	12,2	14,4	12,2
	21,7	23,5	20,9	22,0	13,5	20,0	19,8	17,8	19,3	15,5	16,9	17,2	16,3	16,6	21,2	17,4
Nº CASOS	534	311	277	296	280	262	274	251	261	233	289	260				

Cuadro nº 37 : Porcentajes en referencia a la materia preferida y a la zona donde se ubica el centro escolar.

variables. No obstante, podemos decir, en base a los datos del cruzamiento ZONA/NOGUSTA3, que el rechazo a las matemáticas, cifrado en el 8,6% de media frente a otras materias, es similar al esperado en el Segundo Cinturón y Resto de la Provincia, siendo mayor de lo esperado en el Primer Cinturón (8,7% más) y menos en Barcelona ciudad (7,9% menos).

En el cruzamiento ZONA/IMPOR3, las matemáticas son señaladas como importantes por el 15,2% de los encuestados frente a otras materias, no destacando ninguna materia cuando se analizan las respuestas esperadas (siendo las diferencias mínimas de -3 a 6 de puntuación directa).

Si consideramos las materias mencionadas en relación a su elección por su menor importancia (Cuadro nº 38), comprobamos como las Matemáticas reciben más respuestas de las esperadas en el Segundo Cinturón y menos en las demás zonas. Analizando los porcentajes, comprobamos igualmente que las Matemáticas se consideran como menos importantes por el 5,9% de los encuestados del Segundo Cinturón, seguido por un porcentaje próximo al 3% para el resto de las zonas (Cuadro nº 39).

ELECCION REALIZADA	MATEMATICAS		LENGUA ESPAÑOLA		EXPRESION PLASTICA		EDUCACION FISICA										
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO									
ZONA	IMFOR1	IMFOR2	IMFOR1	IMFOR2	IMFOR1	IMFOR2	IMFOR1	IMFOR2									
BARCELONA	- 1,5	- 6,0	- 8,1	- 18,6	- 3,8	- 19,1	- 41,5	+ 7,8	+ 3,0	- 0,4	+ 10,4	+ 4,1	- 4,0	+ 13,9	+ 14,0		
1er. CINTURON	- 7,7	+ 0,6	- 3,0	- 10,1	- 8,1	- 10,1	- 8,1	- 10,1	+ 2,9	+ 2,4	+ 14,7	- 2,5	+ 14,6	+ 3,0	- 0,5	- 9,5	- 7,0
2º. CINTURON	+ 15,7	+ 7,6	- 1,0	+ 22,3	+ 4,6	- 5,4	+ 9,9	+ 9,1	+ 2,3	- 11,8	+ 3,1	- 6,4	- 1,7	+ 0,3	- 9,2	- 10,6	
RESIO PROVINCIA	- 6,5	- 2,2	+ 4,6	- 4,1	+ 22,1	+ 10,1	- 2,6	+ 29,6	- 12,5	- 6,0	- 0,2	- 18,7	- 5,4	+ 4,2	+ 4,8	+ 3,6	

Cuadro nº 38 : Residual con respecto a las respuestas esperadas para el cruzamiento

"materia menos importante / zona".

ELECCION REALIZADA	MATEMATICAS			LENGUA ESPAÑOLA			EXPRESSION PLASTICA			EDUCACION FISICA					
	NO IMFOR1	NO IMFOR2	NO IMFOR3	NO IMFOR1	NO IMFOR2	NO IMFOR3	NO IMFOR1	NO IMFOR2	NO IMFOR3	NO IMFOR1	NO IMFOR2	NO IMFOR3			
ZONA	4,7	2,3	2,8	7,9	9,3	9,2	8,8	16,9	14,9	13,3	15,0	14,6	16,0	17,5	16,0
BARCELONA	33,7	25,0	35,4	26,2	33,0	27,3	28,9	37,8	36,2	36,5	36,8	36,8	33,8	42,1	37,6
1er. CINTURON	3,6	3,4	2,3	9,2	9,8	14,6	11,2	16,2	17,1	12,8	15,3	14,5	16,5	13,4	14,8
2º. CINTURON	22,1	31,7	25,0	26,2	30,2	37,1	31,2	30,9	36,2	30,2	32,4	31,3	30,5	27,6	29,8
RESIO PROVINCIA	9,6	5,7	2,5	12,0	8,2	15,9	12,0	16,5	10,7	14,4	13,9	13,5	16,7	11,9	14,0
Nº CASOS	33,7	30,0	14,6	19,4	14,3	21,5	18,4	17,9	12,8	18,0	12,9	16,5	17,4	13,0	15,6
	2,9	2,6	4,7	17,1	13,1	11,3	13,8	12,1	12,5	13,2	12,6	12,4	17,9	17,1	12,5
	10,5	13,3	25,0	28,2	22,5	14,1	21,6	13,4	14,7	15,3	14,5	15,4	18,4	17,3	17,0
	95	60	48	206	182	205	307	265	222	272	305	254			

Cuadro nº 39 : Porcentajes en referencia al cruzamiento "materia menos importante / zona".

D.- EN RELACIÓN AL CURSO DE LOS ENCUESTADOS.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
CURSO/NOIMPOR2	706,31	98	H ₁	0,0000	Bl.5,pág.165-176

De las diferentes elecciones de materias relacionadas con el curso tan solo se ha podido analizar la correspondiente al cruzamiento CURSO/NOIMPOR2, por cumplir las condiciones de aplicación. En este caso, se puede hablar de una relación de dependencia entre el curso académico que está realizando el encuestado y las materias que rechaza por ser menos importantes.

Las matemáticas en el caso anterior reciben más respuestas de las esperadas en 1º (34,2%) y 2º (13,8%); en 3º y 4º las respuestas se acercan a lo esperado y a partir de 5º reciben menos de las esperadas. Hay que señalar, no obstante, que en los últimos cursos de la

.../...

E.G.B. se recogen pocos rechazos respecto a los esperados (del orden de 1 a 5 en puntuación directa), no pudiendo deducir, por tanto, conclusiones definitivas relacionadas con la importancia de las matemáticas; máxime cuando la Matemática sólo representa el 3,3% de las materias consignadas en este apartado.

3.2.4.- OTRAS RELACIONES SIGNIFICATIVAS.

A.- TIPOLOGÍA DEL CENTRO.

Para el análisis de esta variable consideraremos sólo dos categorías: centros públicos y centros privados. No diferenciamos dentro de estos últimos si están o no subvencionados, dado que los encuestados de los centros privados sin subvencionar tan solo representan el 3,2% del total de los encuestados y el 6,42% de los encuestados de los centros privados.

../..

A.1.- En relación a la zona donde se ubica el centro.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPO/ZONA	260,34	6	H_1	0,0000	Bl.3,pág.2
TIPOG/ZONA	237,58	3	H_1	0,0000	Bl.3,pág.112-113

Existe una relación de dependencia entre la tipología del centro al que asisten los encuestados y la zona donde se ubica.

Hay menos centros públicos de los esperados en Barcelona ciudad y menos privados de los esperados en el "resto de la provincia".

La muestra de encuestados utilizada se reparte así: 33,9% de Barcelona; 30,7% en el Primer Cinturón; 16,6% en el Segundo Cinturón y el 18,8% en el Resto de la Provincia. De los centros a los que asisten, el 49,9% son públicos; el 46,9% privados subvencionados

.../...

y el 3,2% privados sin subvencionar.

Los privados subvencionados están ubicados fundamentalmente en Barcelona (48% de todos los privados subvencionados) y en el Primer Cinturón (24% de todos los privados subvencionados), suponiendo el 66,5% de los centros de Barcelona y el 36,3% de los centros del Primer Cinturón. Igual sucede con los centros privados sin subvencionar de los que el 66,2% están ubicados en Barcelona, representando el 6,3% de todos los centros de la ciudad.

A.2.- En relación al sexo de los encuestados.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPO/SEXO	9,97	2	H_1	0,0068	Bl.3, pág. 3
TIPOG/SEXO	8,80*	1	H_1	0,0030	Bl.3, pág. 141

* Con la corrección de Yates.

Existe una relación de dependencia entre el sexo de los encuestados y la tipología del centro al que asisten.

Los centros privados tienen menos varones de los esperados. Porcentualmente tienen el 47% de los encuestados frente al 53% que asisten a centros públicos. La distribución de porcentajes puede verse en el Cuadro nº 40.

TIPOLOGIA DEL CENTRO SEXO	PUBLICOS	PRIVADOS SUBVENCIONADOS	PRIVADOS SIN SUBVENCIONAR
MASCULINO	55,4	48,4	54,4
FEMENINO	44,6	51,6	45,6
Nº CASOS	1.053	989	68

Cuadro nº 40 : Porcentajes en referencia a las variables sexo y tipología del centro.

.../...

A.3.- En relación a los estudios de los padres.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOG/ESIPADRE	97,25	4	H_1	0,000	Bl.1, pág. 834
TIPOG/ESIVADRE	68,55	4	H_1	0,000	Bl.1, pág. 835

Existe una relación de dependencia entre los estudios de los padres de los encuestados y la tipología del centro al que asisten.

Los encuestados de centros públicos con padres con estudios elementales y los encuestados de centros privados con padres con estudios medios o universitarios son más de los esperados.

Los padres de los encuestados tienen mayoritariamente estudios elementales, oscilando entre el 66,9% de media para los centros privados y el 83,6% para los

../..

centros públicos. Los padres cuyos hijos asisten a centros privados tienen un nivel de estudios superior al que tienen los padres de centros públicos; entre estos últimos, tan solo una media del 2,9% tiene estudios universitarios frente al 7,1% de los de centros privados. Igualmente, independientemente de la tipología del centro, los padres tienen un mayor nivel de estudios que las madres (Cuadro nº 41).

TIPO DE CENTRO		SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS ELEMENT.	ESTUDIOS MEDIOS	UNIVERS. T.MEDIO	UNIVERS. SUPERIOR	Nº CASOS
PUBLICOS	PADRE	2,2	81,8	9,1	3,4	3,5	993
		42,3	57,1	35,7	33,0	25,0	
	MADRE	3,9	85,4	6,1	3,9	0,8	984
		52,1	55,3	30,2	33,9	24,2	
PRIVADOS	PADRE	3,1	62,5	16,6	7,1	10,8	976
		57,7	42,9	64,3	67,0	75,0	
	MADRE	3,7	71,3	14,6	7,8	2,6	951
		47,9	44,7	69,8	66,1	75,8	

Cuadro nº 41 : Porcentajes en referencia a tipología del centro y estudios de los padres.

A.4.- En relación a la profesión de los padres.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOC/PROPADRE	208,09	6	H_1	0,000	Bl.1, pág. 836-837
TIPOC/PROMADRE	50,66	6	H_1	0,000	Bl.1, pág. 838-839

Hay una relación de dependencia entre la tipología de los centros escolares a los que asisten los encuestados y las profesiones de sus padres.

A los centros públicos asisten más encuestados de los esperados de padres obreros y de la categoría "otras profesiones" (fundamentalmente incluye amas de casa) y menos encuestados de padres trabajadores de cualificación media o superior. Esto es, los hijos de los padres con profesiones de mayor cualificación asisten fundamentalmente a centros privados. Como vemos en el Cuadro nº 42, los obreros tan solo representan el 40,3% de los padres cuyos

.../...

hijos asisten a centros privados, frente al 66,2% de los que asisten a centros públicos. También asisten a centros privados el 90,8% de los hijos de padres universitarios frente al 9,2% que asiste a centros públicos.

TIPOLOGIA		CEBRERO SIN CUALIF.	CEBRERO CUALIF.	MANDO INTER.	A.T.S. PROFE. E.G.B.	TECNIC. NO ASALAR.	PROFES. LIBER.	OTRAS	NºCASOS
PUBLICOS	PADRE	5,4	60,8	20,5	4,1	2,2	1,2	5,8	1.000
		79,4	61,0	38,0	32,5	26,5	11,7	68,2	
	MADRE	1,8	16,6	13,0	3,0	0,5	0,1	65,1	1.011
		94,7	54,0	42,4	31,9	41,7	6,7	52,2	
PRIVADOS	PADRE	1,4	38,9	33,4	8,5	6,1	9,1	2,7	1.001
		20,6	39,0	62,0	67,5	73,5	88,3	31,8	
	MADRE	0,1	14,2	17,6	6,3	0,7	1,4	59,7	1.010
		5,3	46,0	57,6	68,1	58,3	93,3	47,8	

Cuadro nº 42 : Porcentajes en referencia a la tipología del centro y a las profesiones de los padres.

.../...

A.5.- En relación a las calificaciones declaradas.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOLOGIA	15,23	4	H_1	0,0042	Bl.1, pág. 840

Existe una relación de dependencia entre la nota declarada por los encuestados y la tipología del centro al que asisten.

Los encuestados de los centros públicos tienen más insuficientes, aprobados y bienes de los esperados, mientras que los que asisten a los centros privados tienen más notables y sobresalientes de los esperados. La distribución porcentual puede verse en el Cuadro nº 43.

.../...

TIPOLOGIA CALIFICACIONES	PUBLICO	PRIVADO	Nº CASOS
INSUFICIENTE	63,0 8,7	37,0 5,4	100
APROBADO	56,2 22,4	43,8 18,6	290
BIEN	53,1 32,2	46,9 30,3	441
NOTABLE	46,0 17,6	54,0 21,9	278
SOBRESALIENTE	46,0 19,1	54,0 23,8	302
Nº CASOS	727	684	1.411

Cuadro nº 43 : Porcentajes en referencia a la tipología del centro y a la calificación declarada.

A.6.- En relación al número de hermanos.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOG/HERMAG	43,274	4	H ₁	0,000	Bl.1, pág. 841

Existe una relación de dependencia entre la tipología del centro al que asiste el encuestado y el número de hermanos que tiene.

Hay más familias de las esperadas en centros públicos con un número de hijos superior a tres, abundando más las familias con tres o menos hijos en los centros privados.

Porcentualmente, las familias con tres hijos son mayoritarias (32,1%), seguidas de las de dos hijos (28,9%) y de las de cuatro (27,5%). El porcentaje de familias con un hijo (5,5%) es similar al que tienen las familias con más de 5 hijos (6%). Las familias de centros públicos tienen un mayor porcentaje de familias con 4 ó más hijos, 19,3%, frente a las de los centros privados (14,3%); igualmente, estas últimas tienen más hijos únicos (67,8%) que las anteriores (32,2%).

A.7.- En relación al éxito escolar.

../..

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
TIPOG/EDADG	0,929	2	H_0	0,6282	Bl.1, pág. 842

No hay relación de dependencia entre la tipología del centro al que asiste el encuestado y el éxito escolar que tiene, medido por las repeticiones de curso. Esto es, el que los encuestados hayan repetido o no algún curso escolar no depende de su asistencia a un centro público o privado.

B.- ZONA DONDE SE UBICA EL CENTRO.

B.1.- En relación al sexo.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ZONA/SEXO	8,804	3	H_1	0,0320	Bl.3, pág.55

Existe una relación de dependencia entre el sexo de los encuestados y la zona donde se ubica el centro al que asisten.

Hay menos encuestados del sexo masculino de los esperados en Barcelona y más en el Primer Cinturón. En el Segundo Cinturón y en el Resto de la Provincia las diferencias de lo observado con respecto a lo esperado son menores. Los porcentajes correspondientes al cruceamiento que analizamos puede verse en el Cuadro nº 44.

ZONA	SEXO	MASCULINO	FEMENINO
BARCELONA		48,5	51,5
		31,6	36,4
PRIMER CINTURON		56,4	43,6
		33,2	27,8
SEGUNDO CINTURON		52,3	47,7
		16,8	16,6
RESTO DE LA PROVINCIA		51,0	49,0
		18,4	19,2

Cuadro nº 44 : Porcentajes en referencia al sexo de los encuestados y a la zona donde viven.

B.2.- En relación a los estudios de los padres.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ZONA/ESTIPADRE	121,9653	12	H_1	0,0000	Bl.3,pág.114-115
ZONA/ESTIMADRE	72,9565	12	H_1	0,0000	Bl.3,pág.116-117

Hay una relación de dependencia entre los estudios de los padres de los encuestados y la zona de ubicación del centro al que asisten.

En Barcelona y Resto de la Provincia hay menos padres de encuestados de los esperados con estudios elementales y más padres universitarios y con enseñanzas medias. En el Primer Cinturón hay menos padres de los esperados con estudios medios o universitarios.

Los porcentajes para cada una de las categorías de las variables aquí estudiadas pueden verse en

.../...

ESTUDIOS ZONA	PADRE					Nº CASOS
	SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS ELEMENT.	ESTUDIOS MEDIOS	UNIVERS. T.MEDIO	UNIVERS. SUPERIOR	
BARCELONA	3,3	64,8	12,6	8,4	11,8	637
	41,5	29,1	31,7	45,2	53,2	
PRIMER CINTURON	4,1	82,3	7,7	3,3	2,6	609
	47,2	35,3	18,7	19,2	11,3	
SEGUNDO CINTURON	0,9	77,3	14,5	4,1	7,8	344
	5,7	18,7	19,8	13,5	0,6	
RESTO PROVINCIA	0,8	63,2	19,7	6,1	10,3	380
	5,7	16,9	29,8	22,1	27,7	
Nº CASOS	53	1.420	252	104	141	1.970

ESTUDIOS ZONA	MADRE					Nº CASOS
	SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS ELEMENT.	ESTUDIOS MEDIOS	UNIVERS. T.MEDIO	UNIVERS. SUPERIOR	
BARCELONA	3,7	76,6	10,7	6,3	2,6	615
	31,1	31,0	33,2	34,8	47,1	
PRIMER CINTURON	6,0	83,8	5,9	3,4	0,8	612
	50,0	33,8	18,1	18,8	14,7	
SEGUNDO CINTURON	3,3	79,6	11,5	3,8	1,8	338
	14,9	17,7	19,6	11,6	17,6	
RESTO PROVINCIA	0,8	71,2	15,6	10,5	1,9	371
	4,1	17,4	29,1	34,8	20,6	
Nº CASOS	74	1.517	199	112	34	1.936

Cuadro nº 45 : Porcentajes en referencia a la zona y a los estudios de los padres.

el Cuadro nº 45 donde destaca el alto porcentaje de padres de encuestados con estudios elementales (74,8%) y su mayor concentración en el Primer Cinturón (34,6% de media entre padres y madres). También puede observarse como los padres con estudios medios y universitarios se concentran, en primer lugar, en Barcelona, y, luego, en el Resto de la Provincia.

B.3.- En relación a la profesión del padre.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ZONA/PROPADRE	133,837	18	H_1	0,0000	B1.3,pág.118-120

La relación de dependencia entre la profesión del padre del encuestado y la zona en la que ubica el centro escolar al que asiste es altamente significativa.

../..

Las zonas de Barcelona y Resto de Provincia tienen menos respuestas de las esperadas en relación a la opción de variable de "obrero cualificado", mientras que Barcelona recibe más respuestas de las esperadas en relación a las opciones de "mandos intermedios - administrativos" y "profesiones liberales - técnicos superiores de la administración". El Primero y Segundo Cinturón reciben menos respuestas de las esperadas en las opciones de "mandos intermedios - administrativos" y "profesiones liberales - técnicos superiores de la administración".

El estudio de los porcentajes (Cuadro nº 46) señala una perfecta conjunción con los datos referidos a los estudios de los padres. Así, observamos una concentración de encuestados con padres obreros cualificados en el Primer Cinturón (34,5%) y de otras profesiones más cualificadas en Barcelona, Primer Cinturón y Resto de la Provincia.

.../...

PROFESION DEL PADRE	OBRERO SIN CUALIF.	OBRERO CUALIF.	MANDO INTER.	A.T.S. PROFE. E.G.B.	TECNIC. NO ASALAR.	PROFES. LIBER. AD.SUP.	OTRAS	NºCASOS
BARCELONA	4,2	37,4	33,5	6,3	4,7	9,8	4,1	663
	41,2	24,9	41,2	33,1	37,3	63,1	31,8	
PRIMER CINTURON	2,8	57,8	23,9	5,1	3,3	1,5	5,7	611
	25,0	35,4	27,1	54,4	24,1	8,7	41,2	
SEGUNDO CINTURON	3,2	63,5	18,5	5,9	4,4	1,2	3,2	340
	16,2	21,7	11,7	15,7	18,1	3,9	12,9	
RESTO	3,1	46,3	27,9	8,8	4,4	6,5	3,1	387
PROVINCIA	17,6	18,0	20,0	26,8	20,5	24,3	14,1	
Nº CASOS	68	996	539	127	83	103	85	2.001

Cuadro nº 46 : Porcentajes en referencia a la profesión del padre del encuestado y la zona donde se ubica el centro escolar.

B.4.- En relación a las calificaciones declaradas.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ZONA/NOTA/CAL	47,618	12	H ₁	0,0000	Bl.3,pág.126-127

Existe una relación de dependencia entre la zona en la que están situados los centros escolares a que asisten los encuestados y las calificaciones que declaran sacar.

Hay un 50% más de insuficientes y menos notables (16,6% menos) y sobresalientes (9,4% menos) de los esperados en el Primer Cinturón. En el Resto de la Provincia hay un 47,9% de sobresalientes más de los esperados.

Como puede observarse en el Cuadro nº 47 , el mayor porcentaje de insuficientes (51%) se da en el Primer Cinturón, que además recibe los porcentajes más bajos referidos a las notas más altas (notables + sobresalientes). Por el contrario, el Resto de la Provincia recibe los menores porcentajes de notas bajas y está entre las zonas que tienen mayores porcentajes de notas altas. Se constata de esta forma una tendencia a mejorar los resultados escolares cuando nos alejamos del Primer Cinturón.

ZONA CALIFICACION	BARCELONA	PRIMER CINTURON	SEGUNDO CINTURON	RESTO PROVINCIA	TOTAL
INSUFICIENTE	29,0 6,6	51,0 10,7	6,0 2,6	14,0 5,3	100
APROBADO	32,0 21,5	35,1 21,4	19,2 23,8	13,4 14,8	291
BIEN	29,0 29,3	34,7 32,1	18,1 34,0	18,1 30,3	441
NOTABLE	35,0 22,2	28,2 16,4	19,9 23,4	17,0 17,8	277
SOBRESALIENTE	29,3 20,4	30,6 19,5	12,5 16,2	27,6 31,8	304
Nº CASOS	437	477	235	264	1.413

Cuadro nº 47 : Porcentajes en relación a las notas declaradas y la zona donde se ubica el centro.

B.5.- En relación al número de hermanos.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ZONA/HERMAG	16,608	12	H_0	0,1649	Bl.3, pág.128-129

No hay relación de dependencia entre el número de hermanos del encuestado y la zona donde se ubica el centro escolar al que asiste; esto es, en todas las zonas se presenta una distribución similar de hermanos.

C.- SEXO DE LOS ENCUESTADOS.

C.1.- En relación a las notas declaradas y al éxito escolar.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
SEXO/NOTACJAL	4,9408	4	H_0	0,2934	Bl.3, pág. 148
SEXO/EDADG	0,6322	2	H_0	0,7290	Bl.3, pág. 150

Consecuentemente con la tabla anterior, no hay una relación entre la variable sexo y las variables referidas a las notas declaradas por los encuestados y

../..

al éxito escolar medido por las repeticiones de curso. Analizando los porcentajes de los cruzamientos mencionados tampoco observamos una diferencia significativa en el reparto para cada una de las opciones de las variables citadas en función del sexo.

C.2.- En relación al curso de los encuestados.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
SEXO/CURSO	42,89	7	H_1	0,0000	B1.5, pág. 427-428

Existen diferencias significativas de distribución entre el sexo de los encuestados y el curso al que asisten.

Hay menos encuestados femeninos de los esperados en 1ª (3,5%); 2ª (9%); 5ª (22,3%) y 8ª (0,3%),

../..

traduciéndose este dato en los porcentajes que se recogen en el Cuadro nº 48 . Indudablemente este hecho debe interpretarse como casual y quizá encuentre su explicación en la composición de algunos grupos en centros privados.

SEXO	CLRSO	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
MASCULINO		53,7	56,3	49,4	51,4	62,7	52,0	35,9	52,2
FEMENINO		46,3	43,7	50,6	48,6	37,3	48,0	64,1	47,8

Cuadro nº 48 : Porcentajes en relación al sexo del encuestado y al curso al que asiste.

D.- CURSO DEL ENCUESTADO.

D.1.- En relación a las calificaciones declaradas.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
CURSO/NOTACIAL	99,29642	24	H ₁	0,0000	B1.5, pág. 189-191

Existen diferencias significativas entre el curso al que asiste el encuestado y las calificaciones que declara haber obtenido.

Los cursos de 2º y de 3º reciben aproximadamente un 50% menos de respuestas de las esperadas para la calificación de aprobado y un 50% más de lo esperado de sobresalientes, mientras que los cursos de 7º y 8º reciben más aprobados y menos sobresalientes de lo esperado. Para las demás categorías de variables los porcentajes están más cercanos a lo esperado.

Los porcentajes correspondientes a las variables que analizamos quedan recogidos en el Cuadro nº 49 donde se confirman las apreciaciones anteriores.

D.2.- En relación al número de hermanos.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
CURSO/HERMAG	188,7373	28	H_1	0,0000	Bl.5, pág.194-195

CALIFICACIONES CURSO	INSUFIC.	APROBADO	BIEN	NOTABLE	SOBRESAL.	NºCASOS
2º	8,6	10,3	29,1	18,9	33,1	175
	15,0	6,2	11,6	11,9	19,1	
3º	8,3	9,6	33,1	17,2	31,8	157
	13,0	5,2	11,8	9,7	16,4	
4º	5,5	19,5	30,0	22,0	23,0	200
	11,0	13,4	13,6	15,8	15,1	
5º	7,2	18,0	36,3	20,9	17,6	278
	20,0	17,2	22,9	20,9	16,1	
6º	4,5	22,3	31,4	17,7	24,1	220
	10,0	16,8	15,6	14,0	17,4	
7º	8,6	37,6	27,9	16,8	9,1	197
	17,0	25,4	12,5	11,9	5,9	
8º	7,5	24,6	28,3	23,5	16,0	187
	14,0	15,8	12,0	15,8	9,9	
NºCASOS	100	291	441	278	304	1.414

Cuadro nº 49 : Porcentajes en relación al curso del encuestado y las calificaciones que declara obtener.

Nº HERMANOS CURSO	SIN HERMANOS	CON 1 HERMANOS	CON 2 HERMANOS	CON 3-4 HERMANOS	MAS DE 4 HERMANOS	NºCASOS
1º	10,0	39,1	28,2	18,2	4,5	220
	19,1	14,2	9,2	6,9	7,9	
2º	10,8	42,3	30,0	14,2	2,7	260
	24,3	18,1	11,6	6,4	5,6	
3º	6,9	37,9	26,6	24,6	4,0	248
	14,8	15,5	9,8	10,6	7,9	
4º	3,4	23,6	35,3	29,1	8,6	292
	8,7	11,4	15,3	14,7	19,8	
5º	1,3	16,3	38,2	37,9	6,2	306
	3,5	8,2	17,3	20,1	15,1	
6º	5,9	19,5	32,0	33,8	8,8	272
	13,9	8,7	12,9	15,9	19,0	
7º	2,4	36,7	31,9	20,6	8,5	248
	5,2	15,0	11,7	8,8	16,7	
8º	4,7	21,3	32,7	37,4	3,9	254
	10,4	8,9	12,3	16,5	7,9	
NºCASOS	115	607	675	577	126	2.100

Cuadro nº 50 : Porcentajes en relación al curso del encuestado y al número de hermanos que tiene.

Existe una relación de dependencia entre el curso al que asiste el encuestado y el número de hermanos que tiene.

En los primeros cursos (1º, 2º y 3º) hay más familias de las esperadas con un hijo o dos y menos de familias con tres o más hijos. A partir de 5º, la relación se invierte: hay más respuestas de las esperadas de encuestados con familias de tres o más hijos y menos en familias con menos de tres hijos. Rompe esta norma el curso de 7º donde se da un 21,2% más de las respuestas esperadas en encuestados con un hermano y un 33,5% menos respuestas de las esperadas en encuestados con tres-cuatro hermanos.

Los porcentajes correspondientes a las variables que analizamos quedan recogidos en el Cuadro nº 50.

E.- ESTUDIOS DE LOS PADRES.

../. ..

E.1.- En relación a las calificaciones declaradas.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ESTPADRE/ NOTACUAL	37,52	16	H_1	0,0018	Bl.1,pág.863-865
ESTMADRE/ NOTACUAL	32,69	16	H_1	0,0081	Bl.5,pág.320-322

Existe una relación de dependencia entre los estudios realizados por los padres de los encuestados y las calificaciones que estos declaran haber obtenido.

Las categorías de "sin estudios" y "estudios elementales" reciben más respuestas de las esperadas de Insuficiente, Aprobado y Bien y menos de Notable y Sobresaliente. Esta situación cambia en el resto de las categorías de la variable estudios.

La tendencia mencionada anteriormente la podemos observar al analizar los porcentajes de calificaciones: aunque los mayores porcentajes corresponden al Bien, a mayor nivel de estudios de los padres los porcen-

ESTUDIOS PADRE CALIFICACIONES	SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS ELEMENT.	ESTUDIOS MEDIOS	UNIVERS. T.MEDIO	UNIVERS. SUPERIOR
INSUFICIENTE	6,8	75,0	11,4	3,4	3,4
	12,8	6,9	5,5	4,1	2,8
APROBADO	5,4	74,4	7,9	4,3	7,9
	31,9	21,5	12,1	16,2	20,8
BIEN	3,7	71,3	12,8	5,6	6,5
	34,0	32,0	30,2	32,4	26,4
NOTABLE	2,9	66,7	15,4	4,4	10,6
	17,0	19,0	23,1	16,2	27,4
SOBRESALIENTE	0,7	65,9	17,7	7,7	8,0
	4,3	20,6	29,1	31,1	22,6
Nº CASOS	43	957	182	74	299

ESTUDIOS MADRE CALIFICACIONES	SIN ESTUDIOS	ESTUDIOS ELEMENT.	ESTUDIOS MEDIOS	UNIVERS. T.MEDIO	UNIVERS. SUPERIOR
INSUFICIENTE	8,0	80,7	6,8	2,3	2,3
	10,9	7,0	3,9	2,7	6,9
APROBADO	7,3	79,5	7,3	4,4	1,5
	31,3	21,3	12,9	16,0	13,8
BIEN	5,5	76,4	11,5	5,0	1,7
	35,9	31,4	31,0	28,0	24,1
NOTABLE	3,4	73,4	14,2	6,0	3,0
	14,1	19,2	24,5	21,3	27,6
SOBRESALIENTE	1,7	73,0	14,5	8,1	2,7
	7,8	21,2	27,7	32,0	27,6
Nº CASOS	64	1.020	155	75	29

Cuadro nº 51 : Porcentajes en relación a los estudios de los padres de los encuestados y a las calificaciones obtenidas.

tajes de notas altas (Notable y Sobresaliente) son mayores. Del mismo modo, a menor nivel de estudios de los padres corresponde un mayor porcentaje de Insuficientes: el 11,4% de media para las personas sin estudios frente al 3% de media para los que tienen estudios universitarios (Cuadro nº 51).

E.2.- En relación al número de hermanos.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
ESTPADRE/HERMAG	43,89	16	H_1	0,0002	B1.1, pág. 866-868
ESTMADRE/HERMAG	41,08	16	H_1	0,0005	B1.5, pág. 323-325

Existe una relación de dependencia entre los estudios de los padres de los encuestados y el número de hermanos que tienen.

.../...

Los encuestados de padres sin estudios o con estudios elementales están en familias de más de cuatro hijos por encima de lo esperado. Las demás categorías familiares reciben menos respuestas de las esperadas cuando se trata de familias numerosas y más cuando son familias con tres hijos o menos.

Así pues, a medida que aumenta el nivel de estudios de los padres se tiende a tener menos hijos. Mientras que las familias de cuatro o más hijos proceden en un 87,2% de promedio de padres que no tienen estudios o lo son elementales, los padres que tienen estudios universitarios tienen en un 34,7% tres hijos y en un 41% dos hijos o menos.

F.- PROFESIÓN DEL PADRE.

F.1.- En relación a las calificaciones declaradas.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
PROPADRE/ NOTACUAL	42,97	24	H ₁	0,0100	Bl.1, pág.891-893

Existe una relación de dependencia entre la profesión del padre de los encuestados y las notas que estos declaran haber obtenido.

En este cruzamiento de variables, la distribución de las respuestas es cercana a las esperadas, excepto para las categorías de "mandos intermedios" y "otras profesiones" que obtienen más insuficientes de los esperados.

El estudio de la distribución de porcentajes evidencia también la uniformidad mencionada, excepto para la categoría de insuficientes que se concentran más que otras calificaciones en los padres con profesiones de obreros cualificados y mandos intermedios. (Cuadro nº 52).

../..

PROFESION DEL PADRE CALIFICACIONES	OBRERO SIN QUALIF.	OBRERO QUALIF.	MANDO INTERM.	A.T.S. PROFE. E.G.B.	TECNIC. NO ASALAR.	PROFES. LIBER.	OTRAS
INSUFICIENTE	<u>1,1</u> 2,2	<u>45,2</u> 6,0	<u>35,5</u> 9,2	<u>4,3</u> 4,4	<u>1,1</u> 1,8	<u>2,2</u> 2,7	<u>10,8</u> 17,9
APROBADO	<u>3,5</u> 21,7	<u>46,6</u> 18,9	<u>25,8</u> 20,4	<u>6,0</u> 18,7	<u>6,0</u> 30,4	<u>6,7</u> 25,3	<u>5,3</u> 26,8
BIEN	<u>3,0</u> 28,3	<u>55,1</u> 33,9	<u>23,5</u> 28,2	<u>5,8</u> 27,5	<u>3,5</u> 26,8	<u>4,9</u> 28,0	<u>4,2</u> 32,1
NOTABLE	<u>3,6</u> 21,7	<u>46,6</u> 18,5	<u>27,4</u> 21,2	<u>7,2</u> 22,0	<u>5,4</u> 26,8	<u>7,2</u> 26,7	<u>2,5</u> 12,5
SOBRESALIENTE	<u>4,0</u> 26,1	<u>53,4</u> 22,7	<u>25,2</u> 20,9	<u>8,4</u> 27,5	<u>2,7</u> 14,3	<u>4,4</u> 17,3	<u>2,0</u> 10,7
Nº CASOS	46	699	358	91	56	75	56

Cuadro nº 52 : Porcentajes en relación a profesión del padre y calificaciones declaradas.

F.2.- En relación al número de hermanos.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
PROPADRE/HERMAG	52,82	24	H_1	0,0006	Bl. 1, pág. 894-896

Existe una relación de dependencia entre la profesión del padre del encuestado y el número de hermanos que tiene.

La distribución de los porcentajes de respuesta entre las categorías de las variables es, con un margen de desviación del 10%, cercana a lo esperado, excepto para los obreros sin cualificar que tienen más respuestas de lo esperado en la categoría de "más de 4 hermanos" y menos en la categoría de "con dos hermanos". Igualmente, la categoría "otras profesiones" (con un alto porcentaje de amas de casa) tiene menos respuestas de las esperadas en "con un hermano" y más en "tres-cuatro hermanos".

La distribución de porcentajes señala, por su parte, que los obreros y otras profesiones tienen más hijos (63,5% de las familias con 4 ó más hijos), mientras que la categoría 5 (técnicos no asalariados) y 6 (profesiones liberales) recogen el 63,3% de las familias con dos hijos.

../..

G.- CALIFICACIONES DECLARADAS POR LOS ENCUESTADOS.

G.1.- En relación al número de hermanos.

VARIABLES	VALOR DE χ^2	G.L.	HIPOTESIS QUE SE CUMPLE	GRADO DE SIGNIFIC.	REFERENCIA
NOTACUAL/ HERMAG	39,21	16	H_1	0,0010	Bl.1, pág.935-937

Existe una relación de dependencia entre el número de hermanos del encuestado y las notas que declara haber obtenido.

Se dan más respuestas de las esperadas en los alumnos procedentes de familias numerosas al considerar las calificaciones Insuficiente y Aprobado y en las familias con menos de tres hijos al considerar la calificación Sobresaliente. Si analizamos los porcentajes (Cuadro nº 53) observamos también esa tendencia, ya que los encuestados que declaran haber obtenido las calificaciones más

bajas proceden de familias numerosas, mientras que los que se califican con notas altas proceden de familias con pocos miembros. Así, el mayor porcentaje de sobresalientes (34,9%) lo obtienen los hijos únicos, mientras que el mayor porcentaje de insuficientes (12,6%) lo obtienen los encuestados de familias con más de cuatro hermanos.

Nº HERMANOS CALIFICACION	SIN HERMANOS	CON 1 HERMANOS	CON 2 HERMANOS	CON 3-4 HERMANOS	MAS DE 4 HERMANOS	Nº DE CASOS
INSUFICIENTE	4,0 6,3	15,0 4,3	38,0 8,0	31,0 7,2	12,0 12,6	100
APROBADO	2,7 12,7	24,7 20,6	30,2 18,4	31,3 21,3	11,0 33,7	291
BIEN	3,2 22,2	23,9 30,1	34,4 31,7	33,5 34,3	5,0 23,2	439
NOTABLE	5,4 23,8	24,1 19,2	35,3 20,5	29,9 19,4	5,4 15,8	278
SOBRESALIENTE	7,2 34,9	29,6 25,8	33,6 21,4	25,0 17,8	4,6 14,7	304
Nº CASOS	63	349	477	428	95	1.412

Cuadro nº 53 : Porcentajes en relación al número de hermanos del encuestado y las calificaciones que declara.

.../...