

## Capítulo 10

---

### **Diseño del estudio empírico. Variables e instrumentos de recogida y análisis de datos.**

#### **10.1.- Introducción. Presentación y justificación del estudio.**

Teniendo en cuenta los objetivos generales y las hipótesis enunciadas en el capítulo 2, nos proponemos realizar la evaluación de nuestro modelo teórico en términos de indicios empíricos razonables de conformidad con parte de las conclusiones establecidas en los capítulos anteriores. Se trata de una investigación de tipo exploratorio con enfoque de presente sobre una muestra intencional, en la que, mediante un estudio de encuesta en profundidad, se van a analizar las relaciones entre las diversas variables consideradas, la pertinencia de las tareas utilizadas y de los instrumentos contruidos, así como el grado de ajuste de los resultados a los planteamientos teóricos. Igualmente se dedicará especial atención al análisis transversal de las relaciones mediante la aplicación simultánea de los cuestionarios a individuos de edades diferentes.

Creemos necesario este estudio por los siguientes motivos:

- Existen variables que no han sido estudiadas con anterioridad y que deben contemplarse en las investigaciones que tengan que ver con el campo de estudio. Parece razonable, por tanto, realizar una primera toma de contacto para analizar su comportamiento y características.

- Los trabajos realizados hasta la fecha no han considerado el número natural relativo como entidad diferenciada del número entero, ni las estructuras ordinal y topológica de dicho tipo de números como elementos centrales de análisis epistemológico y didáctico. Este nuevo enfoque debe tener en cuenta los resultados obtenidos en otras investigaciones, lo que aconseja un estudio exploratorio que ofrezca ciertas garantías sobre la potencia explicativa de un constructo teórico que pretende integrar planteamientos desligados entre sí y, por tanto, que sea capaz de sostener dichos resultados.

- El problema de la representación en matemáticas y, en particular, el uso de números con signo en contextos verbales, se encuentra todavía poco desarrollado y parece conveniente guardar una cierta cautela, sobre todo en lo que concierne a los aspectos semánticos.

- Los estudios sobre errores se han limitado a constatar su existencia, enumerar los más frecuentes, describir las relaciones entre ellos y con respecto a las variables consideradas, así como establecer las condiciones de ocurrencia y las posibles causas de los mismos. Si, como es nuestra intención, el modelo teórico que presentamos debe explicar satisfactoriamente la ocurrencia de comportamientos erróneos, se hace necesaria una comprobación en tal sentido.

Por todo ello nos parece conveniente un estudio en profundidad sobre la existencia de diferencias de carácter cognitivo entre los números naturales relativos y los números enteros, cuya constatación añadiría nuevos argumentos a favor de la bondad del modelo teórico. Dada la extensión y complejidad de esta tarea ha sido necesario limitar el campo de la investigación, lo que será explicado con detalle a lo largo de la exposición que vamos a realizar.

En el presente capítulo se muestra el trabajo realizado hasta la elaboración y aplicación de los cuestionarios definitivos, cuyos resultados se analizan en el capítulo siguiente. En primer lugar se aborda el diseño, la aplicación y los resultados del estudio piloto previo; en segundo lugar se expone el diseño del estudio definitivo, en el que se incluyen: el análisis de las variables que intervienen, el procedimiento a seguir, la composición y características de la muestra, la construcción de los cuestionarios y los instrumentos de análisis de datos.

## **10.2.- Objetivos e incidencias sobre las hipótesis de investigación.**

Con carácter general, este estudio pretende evaluar una parte del modelo teórico; comprobar empíricamente la existencia de indicios sobre la bondad de las hipótesis enunciadas. Mas en concreto, el estudio se propone verificar la hipótesis que postula la existencia de diferencias cognitivas en el tratamiento de la estructura ordinal de los conceptos numéricos que intervienen en situaciones en las que tienen un significado concreto. Con ello se pondrá de manifiesto el *ajuste de las respuestas empíricas a los criterios teóricos establecidos*. La consecución de este objetivo se va a articular mediante los siguientes objetivos parciales:

**a).**- Realizar una primera toma de contacto empírica con el problema de investigación mediante una evaluación diagnóstica del funcionamiento cognitivo de una muestra de sujetos ante unos cuestionarios estructurados de respuesta múltiple.

**b).**- Construir los instrumentos de recogida de datos para obtener información que avale la bondad de la teoría y de las hipótesis enunciadas.

**c).**- Explorar las respuestas de los encuestados en función de las características de los distintos grupos de cuestiones planteadas.

**d).**- Preparar la realización de un estudio experimental posterior, para el que este trabajo permitirá: ajustar las pruebas y cuestionarios según la dificultad que arroje la aplicación de las tareas planificadas, modificar los tipos de situaciones en función del grado

de familiaridad y nivel de comprensión de los términos utilizados, modificar las variables y sus modalidades y delimitar con mayor precisión las características de la población y la elección de la muestra.

La consecución de los objetivos permitirá confirmar a nivel descriptivo la hipótesis VI y obtener información a favor de las hipótesis II, III y IV enunciadas en el capítulo 2.

### **10.3.- Breve descripción de la metodología.**

Ante la inexistencia de un instrumento contrastado de recogida de datos, que sea adecuado para los propósitos del trabajo, se ha dedicado la mayor parte del estudio a la construcción del cuestionario definitivo. El proceso seguido presenta dos fases diferenciadas:

1).- Un estudio piloto caracterizado por la elaboración, aplicación y análisis de resultados de un **cuestionario inicial general de carácter exploratorio**, constituido por una selección discrecional de tareas específicas del campo en estudio. El procedimiento seguido en esta parte se ajusta al siguiente esquema:

1.1).- Elaboración y aplicación de un cuestionario a una muestra intencional<sup>1</sup>.

1.2).- Análisis de resultados y conclusiones.

2).- Un estudio definitivo en el que se pueden distinguir los siguientes aspectos:

2.1).- Elaboración de unos **cuestionarios definitivos** a partir de los resultados anteriores, en cuyo proceso se han utilizado: juicio de expertos, aplicación puntual de cuestionarios intermedios y entrevistas ocasionales para analizar las respuestas y la idoneidad de las cuestiones planteadas. Como resultado del mismo se ha conseguido: valorar la amplitud del campo, detectar y eliminar deficiencias en los enunciados, evaluar la adecuación de la prueba a los planteamientos teóricos, registrar las respuestas posibles y las más frecuentes así como las respuestas en blanco, recabar y contrastar las opiniones de los encuestados sobre la prueba y su duración, valorar la necesidad de aclaraciones añadidas, detectar y eliminar redundancias y confusiones, revisar y modificar el formato de las cuestiones y el lenguaje utilizado.

Una vez lograda una nueva versión de los cuestionarios, se sigue:

2.2).- Aplicación a una nueva muestra, también intencional, de los cuestionarios definitivos, en cuya elección se ha tenido en cuenta un cierto rango de variabilidad respecto a edad, tipo de actividad y nivel de formación.

2.3).- Análisis de los resultados, para lo que se estudian sistemáticamente las respuestas de los individuos a las tareas propuestas. Para ello se utilizan registros de frecuencias y porcentajes así como tablas de contingencia, sobre las que se realiza un estudio de las relaciones entre las variables mediante análisis de correspondencias. El apoyo de gráficos y tablas de frecuencias y porcentajes completa el estudio meramente descriptivo de

---

<sup>1</sup>Ver apartado dedicado a "población y muestra" en este capítulo. El carácter intencional está justificado por los motivos que se exponen en 10.4.1.4 y que se explican con más detalle a propósito del estudio definitivo.

los resultados.

2.4).- Como complemento, y a la luz de los planteamientos teóricos, se hace una valoración cualitativa global de la aplicación de los cuestionarios y de los resultados.

#### **10.4.- Estudio piloto.**

El punto de partida se encuentra en el análisis de las diferencias estructurales y lógico-formales que figuran en el apartado 8.4 del capítulo 8. A partir de dicho análisis pretendemos materializar en un primer cuestionario piloto las cinco diferencias formales, de manera que en las respuestas se pudiera detectar que tales diferencias también se dan a nivel cognitivo, es decir, que los individuos interpretan de manera diferente cuestiones similares en las que intervienen números naturales relativos y números enteros. El principal problema en esta etapa ha sido el del control de las variables independientes de tarea y la delimitación precisa de las posibles respuestas de los sujetos.

En lo que sigue presentamos algunas consideraciones sobre las variables intervinientes, la construcción y aplicación de los cuestionarios y la discusión de los resultados.

##### **10.4.1.- Variables.**

Puesto que se trata de un primer estudio de carácter general parece conveniente iniciarlo con un análisis amplio del campo de variables, el cual nos conducirá, en función de los objetivos y de las hipótesis enunciadas, a la delimitación del mapa efectivo de variables para las sucesivas etapas de la investigación. Se trata de una primera toma de contacto que no hemos querido omitir con intención de describir en su totalidad el proceso seguido.

Partimos de una descripción general de las variables, para pasar a establecer en sucesivos apartados, mediante un proceso de afinamiento y establecimiento de restricciones, el conjunto de variables y de niveles o modalidades que van a intervenir en el trabajo que presentamos.

##### **10.4.1.1.- Variables independientes de tarea.**

Utilizamos parcialmente las clasificaciones dadas por Kilpatrick (1978) y por Kulm (1979) para las variables de tarea en el contexto de la resolución de problemas. Tenemos en cuenta sólo aquellas categorías que son útiles para el propósito del trabajo, haciendo la salvedad de que las tareas que se van a proponer no son problemas de enunciado verbal (puesto que no requieren de una solución en el sentido usual), sino cuestiones de respuesta directa que pretenden poner de manifiesto la situación de los conocimientos de los individuos encuestados.

En primera aproximación encontramos las siguientes variables:

##### **Por el contexto y el contenido.**

- Nivel de abstracción de las tareas.

Variable controlada mediante el empleo de situaciones cotidianas y familiares.

- Tipo de contexto.

Variable controlada mediante el ajuste al “contexto verbal”.

- *Campo algebraico (aditivo/multiplicativo).*

Variable controlada al restringir las tareas al campo aditivo.

- *Finalidad.*

Variable fijada en la “interpretación-comprensión” de relaciones elementales.

- *Tópico fenomenológico.*

De los tópicos relacionados en el apartado 6.5 del capítulo 6 haremos una selección de los más conocidos y familiares así como de los de más amplia utilización. En el estudio piloto se utilizan: listas y colas; clasificaciones deportivas; economía (saldos y movimientos bancarios); juegos (ganancias-pérdidas); móviles (ascensores y desplazamientos) y escalas (temperaturas y cronología), sin un criterio definido acerca de su distribución en el cuestionario. En el estudio definitivo se amplía dicha relación y se efectúa un mayor control sobre esta variable.

Otras variables de contenido, como pueden ser los tipos de números y el tamaño de los mismos, se fijan mediante números naturales y enteros inferiores a diez en valor absoluto.

#### **De sintáxis**

Vamos a utilizar en esta primera parte la sintáxis usual para los problemas de enunciado verbal (Puig, L., Cerdán, F., 1988) y las variables:

- *Tipo de representación de los conceptos numéricos.*

Con las siguientes modalidades: a) representación simbólica mediante números con signo; b) representación simbólica-verbal o mixta mediante un número natural y una palabra o grupo de palabras que acompañan al símbolo numérico.

- *Palabras clave, verbos y términos duales.*

Sus modalidades son los adjetivos, adverbios y verbos que se refieren a situaciones duales en las que intervienen aspectos opuestos. En el estudio piloto se van a utilizar, sin un control sistemático, las siguientes: a) verbos: ganar-perder, subir-bajar, deber-tener, ingresar-gastar; b) adjetivos y otros términos duales: ingreso-reintegro, acreedor-deudor, bajo-sobre, más-menos, mayor-menor, positivo-negativo, más que - menos que. En el cuestionario definitivo, esta variable será objeto de una atención especial.

#### **Estructurales**<sup>2</sup>

De los capítulos dedicados a la fundamentación teórica son dignas de destacar, por su importancia, las siguientes variables de constructo teórico:

- *Tipo de estructura implícita en la tarea.*

Con dos modalidades: estructura entera y estructura natural relativa. En el estudio piloto se incluyen ambos tipos de estructura en cada una de las cuestiones.

---

<sup>2</sup>Hemos de hacer notar aquí, que no nos estamos refiriendo a la estructura de la tarea en el sentido en que se utiliza en la resolución de problemas. Por el contrario, queremos indicar con ello, las características estructurales que, como contenidos fundamentales de las tareas, se someten a juicio de los encuestados.

- *Tipo de diferencia estructural.*

Con sus cinco modalidades ya establecidas: a) tipo de orden (total o parcial), b) existencia de primer elemento, c) posibilidad de cruzar el cero, d) unicidad del elemento neutro, e) tipo de composición aditiva.

#### **10.4.1.2.- Variables dependientes o de respuesta.**

- *Tipo de respuesta a cada tarea.*

Con las posibilidades: correcta, incorrecta y en blanco.

- *Valoración individual de la prueba.*

En el estudio piloto se va a realizar una valoración cualitativa de la prueba por individuo. En el estudio definitivo, se lleva a cabo una modificación sustancial de estas consideraciones.

#### **10.4.1.3.- Variables de la situación.**

No se ha dedicado una atención especial a este tipo de variables. No obstante, a título orientativo para posteriores investigaciones, habría que tener en cuenta las variables usuales con respecto al entorno, al Centro escolar y al grupo-aula.

#### **10.4.1.4.- Variables del sujeto.**

Las variables: edad, sexo, nivel socioeconómico familiar, actitud hacia las matemáticas, motivación-interés y rendimiento en matemáticas no van a intervenir de manera efectiva en el estudio. Serán fijadas previamente mediante la elección de una muestra cuyas características vengán a reforzar positivamente las hipótesis de la investigación<sup>3</sup>, lo cual es razonable si se tiene en cuenta que los resultados pueden depender de múltiples causas ajenas a las que realmente deben provocar el tratamiento diferenciado.

#### **10.4.2.- Características de la muestra.**

La muestra elegida para la aplicación del primer cuestionario ha consistido en una muestra intencional formada por un grupo de 20 estudiantes universitarios de 2º curso de la especialidad de Preescolar de la diplomatura de Profesorado de E.G.B de la Universidad de Málaga.

#### **10.4.3.- Instrumentos y técnicas de recogida de datos.**

Se ha construido un primer cuestionario y una segunda versión incompleta<sup>4</sup> que ha sido el punto de partida para la construcción de los cuestionarios definitivos.

En lo que sigue expondremos, en primer lugar, las características del cuestionario inicial y los resultados y conclusiones de su aplicación así como las primeras correcciones efectuadas sobre sus dos primeros apartados. En segundo lugar, se incluye una valoración

---

<sup>3</sup>Si por ejemplo los mejores alumnos, los de mayor edad y formación o que mejor dominan los conceptos matemáticos en juego no discriminaran bien ambas estructuras, se podría pensar, con una mayor seguridad que en otros casos, que los planteamientos teóricos de los que se deducen dichas diferencias no serían acertados, teniendo en cuenta además la influencia negativa que sobre la bondad de las hipótesis ejerce el proceso usual de enseñanza de los números enteros.

<sup>4</sup>Ver Anexos IV.1 y IV.2 en González, J. L. (1992), págs. 535-546. Las tareas incluidas en el capítulo 8 constituyen una muestra amplia del mencionado cuestionario.

global y una relación de las principales consecuencias para la construcción de los cuestionarios definitivos.

#### **10.4.3.1.- Cuestionario inicial.**

Se trata de un cuestionario escrito constituido por dos tipos de preguntas: cuestiones directas de respuesta libre y cuestiones de elección múltiple. Consta de 21 cuestiones de los siguientes tipos: 1) completar frases mediante palabras, frases o símbolos; 2) responder libremente a una pregunta; 3) subrayar opciones de entre varias posibilidades; 4) explicar relaciones cuantitativas; 5) poner un ejemplo y 6) responder a una tarea mixta en la que se combinan dos o más de los tipos anteriores. Igualmente, las cuestiones se dividen en dos grupos según el tipo de pregunta que se realiza: de pregunta directa y de pregunta previamente ejemplificada. Por otra parte, se han incluido una o varias cuestiones para cada una de las cinco modalidades de la variable “tipo de diferencia estructural” y se ha procurado que en cada cuestión apareciesen las dos modalidades de la variable “tipo de estructura”. Los tópicos utilizados, los tipos de representación así como las palabras y términos duales figuran de manera equitativa y variada a lo largo del cuestionario.

La presentación de la prueba se concreta en una frase situada en el encabezado de la primera página que explica el objetivo y proporciona una orientación general sobre la manera de contestar y el sentido de las respuestas. A continuación, en la misma página, se presentan las cuestiones separadas entre sí por un espacio en blanco.

Por último hemos de indicar que este primer cuestionario se aplicò a la muestra elegida sin ningún comentario ni aclaración añadida. Sus resultados se exponen en el apartado 10.4.3.3 en términos de consideraciones para el cuestionario definitivo.

#### **10.4.3.2.- Segundo cuestionario parcialmente corregido.**

De la aplicación de la primera prueba, al margen incluso de sus resultados, se vió la necesidad de llevar a cabo ciertas modificaciones que tuvieran en cuenta:

1.- La consideración de la diferencia estructural como una variable independiente, lo que requiere de un análisis detallado de los factores que la determinan y de una categorización exhaustiva de los diferentes aspectos bajo los que se ponen de manifiesto sus cinco modalidades. Por ejemplo la diferencia estructural a) admite, al menos, las siguientes posibilidades: a.1.- valoración global de regiones, a.2.- comparación global de regiones diferentes, a.3.- comparación de situaciones con valores numéricos pertenecientes a la región “negativa” y a.4.- comparación de situaciones con valores numéricos de diferente signo o región. Corresponden a cuatro tipos de acciones diferentes que, efectuadas sobre pares de medidas naturales relativas o enteras, pueden reflejar claramente la oposición entre ambos tipos de estructura ordinal.

2.- Un control sobre las respuestas posibles, en el sentido de cerrar el abanico de posibilidades, ajustándolas a los propósitos de la investigación.

3.- La presentación en un formato único, claro y homogéneo de todos los apartados y

tareas del cuestionario.

4.- Un control de las variables: tipo de representación, palabras y términos clave o tipo de estructura implícita, haciéndolo intervenir sus diferentes modalidades con el mismo peso en todas las cuestiones.

El segundo cuestionario resulta de aplicar las modificaciones 1, 3 y 4 sobre las dos primeras diferencias estructurales, es decir, orden total - orden parcial y existencia o no de primer elemento. Asimismo se han mantenido las restricciones establecidas para la primera prueba, salvo una ampliación de los tópicos utilizados, y se ha intentado efectuar un control parcial de las respuestas (modificación 2), aunque con la sospecha de que dicho control era insuficiente como vamos a ver a continuación. Igualmente se han sometido las tareas al examen crítico por parte de dos expertos de cada uno de los niveles de formación siguientes: Profesores de Universidad, Secundaria y E.G.B. y Profesores en formación, a los que se les entregó el cuestionario y se les pidió que respondieran a la siguiente pregunta:

*“Se trata de un ensayo piloto con el que se pretende ver si unas cuestiones de dominio básico sobre los números enteros, son o no adecuadas como ítems de evaluación.*

*Cada ítem trata de evaluar un aspecto, concepto o procedimiento diferente sobre los números enteros; cada ítem incluye seis o más opciones que son variantes del aspecto clave.*

*1º.- ¿Cuál es el conocimiento que se evalúa en cada pregunta?*

*2º.- Hay varias opciones por pregunta; se pide eliminar la redundancia. Una vez eliminada, se pide asimismo, distinguir y elaborar categorías básicas.*

*3º.- Fallos generales detectados y no contemplados; propuesta de modificación.”*

Los expertos consultados han aportado sugerencias relacionadas, en su mayor parte, con las respuestas posibles y con el formato de presentación de las tareas. La principal observación recogida se refiere al carácter demasiado abierto de las respuestas, debido a la amplitud de significados y términos lingüísticos válidos para su conformación. Se trata de un defecto de construcción del cuestionario que debía ser subsanado al incidir negativamente sobre la categorización de las respuestas y la interpretación de los resultados. Como consecuencia, decidimos desistir de la aplicación de este segundo cuestionario y dedicar mayor atención a mejorar los aspectos mencionados; este segundo cuestionario ha servido únicamente como elemento intermedio para la construcción del cuestionario definitivo.

#### **10.4.3.3.- Resultados y conclusiones globales del estudio piloto.**

Del proceso de construcción de ambos cuestionarios, de la aplicación del primero de ellos, así como de una posterior revisión, se obtienen las siguientes conclusiones adicionales:

1).- El campo de respuestas posibles, en los casos de respuesta libre, no está cerrado, habiéndose constatado respuestas inesperadas y de difícil categorización; por ejemplo, en la



tarea a.1, a pesar del ejemplo introductorio en el que se utilizan intencionadamente los términos comparativos “mayor que” y “más que”, se producen respuestas del tipo: “mejor”, “peor”, etc., lo que obliga a proceder a una modificación que permita el control de dichas respuestas.

2).- El cuestionario resulta demasiado largo en opinión de los encuestados, lo que provoca cansancio y, como consecuencia, una disminución en la fiabilidad de los resultados. Es conveniente, por tanto, acortar la prueba y, en consecuencia, reducir el campo de estudio.

3).- Algunas tareas resultan demasiado complicadas y se prestan a confusión.

4).- No hay una distribución equitativa entre las tareas correspondientes a las cinco diferencias estructurales, lo que se corrige mediante la combinación de las variables consideradas. Sin embargo, esta medida conlleva una excesiva ampliación del área sometida a investigación, lo que redundará en favor de la conveniencia, mencionada en el punto 2, de acortar la prueba.

5).- El formato de las tareas no es uniforme para los distintos apartados; de todos los formatos utilizados el más sencillo es el de elección entre varias respuestas posibles. Por otra parte, en aquéllas cuestiones en las que se piden varias tareas simultáneas (completar y subrayar, explicar y representar, etc.), dicho formato resulta engorroso y poco claro.

6).- La inclusión de respuestas abiertas, en las que se admite un amplio abanico de términos y expresiones, dificulta el tratamiento de las respuestas y su posterior interpretación.

7).- El contenido de las tareas es repetitivo y redundante, con un cierto abuso de juegos de palabras que pueden inducir al error (se trata de cuestiones dicotómicas que pueden variar de sentido por la intervención de matices lingüísticos sutiles que escapan al control de un análisis lógico superficial). Este problema se agrava cuando se trata de situaciones que, siendo estructuralmente diferentes, son tratadas de forma similar en el proceso educativo usual.

8).- El cuestionario cubre tan sólo una parte de las diferencias teóricas establecidas. En la prueba definitiva habrá que completar dicho trabajo y tener en cuenta, entre otros, los factores lingüísticos que intervienen (significados de las palabras empleadas, objetividad-subjetividad de los términos, relación entre los significados y las estructuras lógicas subyacentes, etc.).

### **10.5.- Diseño del cuestionario definitivo y su aplicación.**

En este apartado se aborda la construcción del cuestionario definitivo, las variables y los criterios utilizados así como las líneas generales del diseño seguido y el posterior análisis de resultados. Al igual que en la fase anterior, la principal preocupación se ha centrado en la elaboración del instrumento de recogida de datos, cuya preparación va a ocupar el resto del capítulo. Por otra parte, al ser una continuación del estudio piloto, sólo trataremos aquellos aspectos que supongan una novedad con respecto a planteamientos anteriores.

### 10.5.1.- Variables.

Una de las consecuencias del estudio piloto aconseja reducir el campo experimental en aras de mayor control y profundidad en el trabajo. Por este motivo vamos a centrar el contenido del cuestionario en la primera de las cinco diferencias estructurales que presentan ambos conjuntos numéricos: orden total para los números enteros - orden parcial para los números naturales relativos, quedando pendientes para futuras investigaciones las diferencias restantes.

La restricción anterior y las conclusiones tratadas en el apartado 10.4.3.3, modifican el mapa de variables diseñado en el estudio piloto según se expone a continuación.

#### **10.5.1.1.- Variables independientes.**

Se van a considerar en el estudio definitivo las siguientes:

##### **a).- cuestionario.**

Variable independiente de carácter cualitativo que se presenta bajo cuatro modalidades que se identifican en el apartado 8.4.1 del capítulo 8 mediante los epígrafes a.1, a.2, a.3 y a.4.

Por otra parte, las palabras y frases cortas que expresan valoraciones y/o comparaciones de medidas o conjuntos de medidas se pueden agrupar en torno a las siguientes categorías opuestas que reflejan el grado de arbitrariedad y dependencia o variabilidad de los significados con respecto a otros valores personales, contextuales o socioculturales: 1).- términos objetivos<sup>5</sup> tales como: más, menos; mayor, menor; superior, inferior; anterior, posterior; positivo, negativo; mayor que cero, menor que cero, y 2).- términos subjetivos tales como: mejor, peor; bueno, malo; fácil, difícil; alto, bajo, etc..

En el orden total de los números enteros son comparables/valorables cualesquiera dos valores que se consideren y, en particular, los valores pertenecientes a “regiones diferentes” (positivos o mayores que cero y negativos o menores que cero). Dicha comparabilidad se materializa en la existencia de una relación asimétrica que da lugar a las siguientes categorías:

- términos ordinales o comparativos (relación directa entre los elementos): más, menos; mayor, menor; superior, inferior; anterior, posterior; mejor, peor, etc.; de estos, unos son *objetivos* (mayor, menor; superior, inferior; anterior, posterior) y otros, *subjetivos* (mejor, peor).

- términos clasificatorios (relación indirecta): positivo, negativo; mayor que cero, menor que cero; bueno, malo; fácil, difícil; alto, bajo, etc., siempre que exista un convenio implícito que conecte ambas categorías<sup>6</sup> mediante otra intermedia que establece el orden. De

---

<sup>5</sup>Diremos que un término es objetivo, para la investigación que presentamos, cuando su significado es único, claro y convencional o universal en todas las situaciones a las que da sentido, es decir, cuando su significado es invariable ante cualquier circunstancia. En caso contrario diremos que el término es subjetivo.

<sup>6</sup>Por ejemplo, la clase “cero” se encuentra entre las clases “mayor que cero” y “menor que cero”. Desde otro punto de vista, entre “bueno” y “malo” se puede situar la categoría “indiferente”, o entre “alto” y “bajo”, se suele utilizar el término “normal”, etc. En todos estos casos y de una manera más o menos precisa, existe implícitamente una estructura de orden total entre los valores numéricos o las medidas a las que hacen

estos términos clasificatorios unos son *objetivos* (positivo, negativo; mayor que cero, menor que cero) y otros, *subjetivos* (bueno, malo; fácil, difícil; alto, bajo).

Por otra parte, la estructura de orden parcial de los números naturales relativos<sup>7</sup> no admite la comparación de cualesquiera dos valores, sino sólo de aquéllos que sean del mismo signo (por ejemplo, una ganancia de 3 es mayor que una ganancia de 2). En estos casos, los términos lingüísticos son los mismos que los mencionados para la estructura de orden total, salvo los correspondientes a la región negativa que deben ser los opuestos. Por el contrario, la comparación es estricta y formalmente inadecuada para valores o medidas naturales relativas de diferente signo o región, aunque se suelen utilizar arbitrariamente algunos de los términos relacionados en el párrafo anterior. Aquí se dan, por tanto, tres posibilidades no excluyentes: a) una valoración fija aunque subjetiva, b) una valoración dependiente de las circunstancias y del contexto, y c) una independencia total incompatible con las anteriores. Dichas opciones se pueden resumir en la que adoptaremos para interpretar los resultados: *ausencia de valoración objetiva fija*, en contraposición a lo que ocurre para la estructura ordinal de los enteros.

En consecuencia definimos la siguiente variable independiente:

**b).- tipo de valoración mediante expresión lingüística** (a la que también denominaremos “variable columna”) para expresar la comparabilidad de regiones duales y pares de medidas, con las siguientes categorías básicas: 1).- valoración fija mediante términos **objetivos o estándares**; 2).- otros tipos de valoraciones: fija mediante términos **subjetivos o discrecionales**; variable, dependiendo del caso; independencia entre comparados y ausencia de valoración. A los términos citados en párrafos anteriores añadimos, dentro de la segunda categoría, los siguientes: “depende del caso”, “son independientes” o “es indiferente”. Igualmente incluiremos los términos “más ..” y “menos ..”, que suelen ir acompañados de adjetivos (liviano, caliente, interesante, etc.) que encajan mejor dentro de esta segunda categoría.

En el cuestionario a.1 se presentan las modalidades anteriores agrupadas en pares opuestos (positivo-negativo, bueno-malo, etc.), mientras que en los demás cuestionarios cada palabra ocupará una columna separada. Con esta diferenciación se elimina la elección de términos de valoración diferentes para cada una de las regiones opuestas en el caso de las comparaciones naturales relativas<sup>8</sup>. Otras variables de sintaxis, relativas a la disposición y relación entre palabras, frases y símbolos, se fijarán mediante un formato único y común para todos los cuestionarios, tal y como se expone en el apartado 10.5.3.

---

referencia dichos términos.

<sup>7</sup>La que hemos denominado como “orden doble natural con inversión en los valores “negativos”.

<sup>8</sup>Bajar escalones puede ser fácil o difícil, dependiendo de las circunstancias. Si se elige fácil para bajar, subir se encuentra ya determinado si se piensa en términos opuestos, pero puede tener otras valoraciones que complicarían el trabajo. De esta manera, se obliga a elegir el par de términos para cada par de situaciones contrarias.

**c).- tipo de término en función del sentido de la relación.**

Se trata de una tercera variable independiente, relacionada con la anterior, que presenta las siguientes modalidades: términos del sentido de mayor a menor (mayor, superior y posterior), y términos del sentido de menor a mayor (menor, inferior y anterior). Una variable que será utilizada únicamente para las valoraciones objetivas de los cuestionarios a.2, a.3 y a.4.

**d).- tipo de situación** (“variable fila”) que se somete a la consideración de los encuestados. Variable cualitativa que presenta dos modalidades: entera y natural relativa; los temas concretos que se van a utilizar en ambos casos aparecen relacionados en el apartado 10.5.3.

La variable “tópico fenomenológico” se controla parcialmente mediante la elección de una muestra amplia de situaciones para cada una de las dos modalidades. Igualmente, la variable “tamaño de los números” se restringe a valores absolutos pequeños y no consecutivos para su mejor distinción. Tanto los tópicos como los valores numéricos se combinarán mediante un procedimiento sistemático que anule los posibles efectos no deseados de ambas variables.

**10.5.1.2.- Variable dependiente.**

La variable dependiente que intervendrá en los cuestionarios es la siguiente:

**Tipo de respuesta** a los ítems. Variable discreta concebida inicialmente con tres posibles valores: correcta, incorrecta y en blanco, y modificada posteriormente para admitir las dos modalidades siguientes: si o no; elegida o no elegida. El motivo de la modificación se encuentra en la simplificación que introduce la división de las modalidades de las variables fundamentales en dos grandes categorías contrapuestas, lo que afecta a la intención original de analizar todas las respuestas posibles sin aplicar un formato cerrado que eliminara parte de la información.

**10.5.2.- Población, muestras y niveles.**

La muestra para la aplicación de los cuestionarios definitivos es una muestra intencional que se ha elegido utilizando los siguientes criterios:

**1.- Sujetos con un nivel mínimo de conocimientos matemáticos necesarios para responder a los cuestionarios.**

Todos los individuos integrantes de la muestra conocen y están familiarizados con los números enteros o, al menos, se puede asegurar que los han trabajado con anterioridad, tanto en la primera toma de contacto escolar con ellos (7º de E.G.B.) como en las primeras aplicaciones de los mismos en el curso siguiente (8º de E.G.B.), ya que todos los encuestados se encuentran a partir del nivel correspondiente al tercer trimestre de 8º de E.G.B.

**2.- Sujetos con un alto nivel de rendimiento escolar y formación general.**

Se intenta evitar así las contaminaciones debidas a un bajo nivel de comprensión verbal o a un bajo dominio de los conceptos matemáticos elementales (lo que se reflejaría en

respuestas en blanco, incoherentes o contradictorias), o bien, a una actitud negativa o pasiva ante el tipo de cuestiones propuestas (lo que se reflejaría en respuestas asistemáticas y sin sentido).

### 3.- Sujetos de diferente procedencia sociocultural, edad y tipo de actividad.

Aún no siendo tan importante como los anteriores, se ha procurado aplicar este criterio con el fin de controlar los posibles efectos de estas variables.

Además de las condiciones aludidas, se pueden añadir otras que se derivan de las características del estudio. Así, la mayor parte de la muestra está formada por sujetos cuya residencia o lugar de trabajo se sitúa en Málaga capital y provincia, existiendo además una submuestra importante formada por sujetos que tienen alguna vinculación con la Universidad de Málaga.

La composición de la muestra se puede describir estratificadamente como sigue:

- Estudiantes (65): a partir de 8º de E.G.B. incluido y, en concreto, de los siguientes niveles: 8º de E.G.B. (4); 1º de B.U.P. (8); F. P. (2); 1º, 2º y 3º de la diplomatura de Profesorado de E.G.B. de varias especialidades (51).

- Personas que trabajan (23): Profesores universitarios de varias especialidades (10), personal laboral de la Universidad (5) y personas que realizan actividades fuera de la Universidad (8) (médicos, A.T.S. y auxiliares de Pediatría del Hospital Materno-infantil de Málaga).

- Sexo: varones (14); hembras (63).

- Domicilio: rural (25); urbano (52).

- Edades comprendidas entre los 14 y los 47 años.

La población es, por tanto, heterogénea y no definida de forma precisa. El tamaño de la muestra, de la que no es importante la necesidad de su representatividad debido a las características del trabajo, es reducido, a pesar de que se ha procurado que sea el mayor posible dentro de las limitaciones del estudio. A este respecto, teniendo en cuenta la extensión del cuestionario, lo que dificulta un estudio de masas o sobre una muestra de gran tamaño, se ha estimado que 77 sujetos es un tamaño suficiente para los propósitos de la investigación.

#### 10.5.3.- Instrumentos y técnicas.

La mayor parte del contenido de este apartado, se va a dedicar a la construcción de los instrumentos de recogida de datos y a la exposición de sus principales características. Igualmente, aunque el estudio que se va a realizar es descriptivo, dedicaremos unas líneas a describir y justificar brevemente los instrumentos y técnicas de análisis de datos que se van a emplear.

##### 10.5.3.1.- Instrumentos y técnicas de recogida de datos.

La recogida de información se va a realizar mediante los cuestionarios que figuran en las páginas que siguen, y que se acompañan por las páginas de introducción y aclaraciones

necesarias para su cumplimentación. Se trata de cuestionarios similares a las *escalas de diferencial semántico*, a los que los sujetos deben responder mediante la elección múltiple. En ellos se pueden apreciar dos partes diferenciadas: la primera, formada por el cuestionario a.1, y la segunda, por los cuestionarios a.2, a.3 y a.4. La diferencia radica en que el cuestionario a.1 se refiere a *valoraciones* de situaciones duales mediante términos lingüísticos, mientras que los otros tres se refieren a *comparaciones* realizadas también mediante expresiones verbales.

#### 10.5.3.1.1.- Estructura, contenido y sintáxis de los cuestionarios.

La estructura es similar para los cuatro cuestionarios: situaciones duales simples (enteras y naturales relativas) enunciadas verbalmente y dispuestas por filas, y palabras y frases cortas dispuestas en columnas. Ambos elementos se encuentran conectados por una frase única para cada cuestionario, de manera que la composición completa: situación (fila) - término que conecta - palabra o frase corta (columna), para cada par de valores, resulta una frase que en unos casos tiene sentido y en otros no. Al encuestado se le pide que marque con una cruz, todas las combinaciones que él crea que tengan sentido. La estructura y el contenido de la frase completa es diferente dependiendo de la finalidad de los cuestionarios:

- En el cuestionario a.1 se plantean, en cada fila, dos situaciones opuestas sobre un tópico concreto, y se pide una valoración mediante uno o varios elementos de la variable columna (pares de términos opuestos o frase corta que indique dependencia, independencia o ausencia de valoración).

- En los cuestionarios a.2, a.3 y a.4 se plantea, en cada fila, una frase típica de comparación en un contexto concreto, y se pide la elección de uno o varios términos simples o frases cortas (variable columna) que definan la comparación y den un sentido usualmente correcto a la frase compuesta resultante. En el caso de la prueba a.2, se trata de la comparación global de regiones (ganar con respecto a perder, saldo a favor del banco o negativo con respecto a saldo a favor del cliente o positivo, etc.) sin ningún tipo de cuantificación; la prueba a.3 se refiere a la comparación de dos medidas diferentes en la región negativa, mientras que la prueba a.4 se refiere a la comparación de dos medidas diferentes (con valores numéricos de diferente valor absoluto) pertenecientes a regiones también diferentes.

Analizaremos a continuación cada uno de los tres elementos básicos que intervienen.

#### Situaciones (Variable fila): estructura, contenido, sintáxis, distribución y número.

Para cada una de las dos modalidades de la variable fila se va a utilizar un número igual de contextos diferentes<sup>9</sup>, elegidos a partir de los criterios establecidos en el apartado 10.4.1.1. En concreto, la distribución de tópicos es la siguiente:

Cuestionario a.1: situaciones enteras: saldos bancarios, cronología (2), temperaturas,

---

<sup>9</sup>Inicialmente, este número era igual para ambos tipos de situaciones. No obstante, en sucesivas revisiones de los cuestionarios, se ha modificado la categorización de alguna de las situaciones.

alturas por encima y por debajo del nivel del mar, balances económicos, plantas por encima y por debajo de la principal, puntuaciones de golf, tiempo horario (2), índices de bolsa; *situaciones naturales relativas*: ganancias-pérdidas, faltar-sobrar, ingresos-reintegros bancarios, movimiento de ascensores, bajadas-subidas de escalones, aumentos-disminuciones de peso, subidas-bajadas de personas a un autobús, salidas-entradas, variaciones de temperatura, perder-encontrar, ascenso-descenso en globo, descuentos-recargos, añadir-quitar.

Resultan, en total, 24 situaciones diferentes que simbolizaremos a partir de ahora desde la  $x_1$  hasta la  $x_{24}$  y distribuidas de la siguiente forma: 11 situaciones enteras y 13 situaciones naturales relativas, intercaladas entre sí de manera alternada en el cuestionario.

Cuestionario a.2: *situaciones enteras*: temperaturas, cronología (2), saldos bancarios, alturas por encima y por debajo del nivel del mar, balances económicos, resultados de golf; *situaciones naturales relativas*: faltar-sobrar, ganancias-pérdidas, movimiento de ascensores, subidas-bajadas, ingresos-reintegros bancarios, poner-quitar, salidas-entradas de personas, variaciones de temperatura, variaciones de peso.

Resultan, en total, 16 situaciones diferentes intercaladas entre sí de manera alternada en el cuestionario, que simbolizamos desde la  $y_1$  hasta la  $y_{16}$ , y de las cuales 7 son enteras y 9 naturales relativas. Asimismo, dentro de cada bloque, se utiliza el sentido de la comparación, apareciendo 4 tipos de situaciones diferentes alternadas sistemáticamente en el cuestionario y que simbolizaremos:  $Z+,-$ ,  $Z-+$ ,  $R+,-$  y  $R-+$ .

Cuestionario a.3: con los mismos tópicos que para el caso anterior.

En total son 16 situaciones diferentes intercaladas entre sí y alternadas, simbolizadas desde la  $z_1$  hasta la  $z_{16}$ , de las cuales 6 son enteras y 10 naturales relativas. Del mismo modo, en relación con los valores numéricos, se intercalan las situaciones en una secuencia en la que interviene el orden de los valores absolutos de los números que forman parte de los términos comparado y referente en cada una de las cuestiones. De esta manera el valor absoluto del comparado es menor que el del referente en la mitad de las situaciones, mientras que en la otra mitad ocurre lo contrario. La combinación con los dos tipos de situaciones posibles, da lugar a una secuencia alternada sistemática que simbolizaremos:  $Ra < b$ ,  $Za < b$ ,  $Ra > b$  y  $Za > b$ .

Cuestionario a.4:

Los tópicos son los mismos que ya se han relacionado, distribuidos en 16 situaciones diferentes (7 enteras y 9 naturales relativas) que notaremos desde la  $t_1$  hasta la  $t_{16}$ . Además del tipo de situación y del orden de los valores absolutos de los números, interviene un tercer factor en la variable fila, como es el sentido de la comparación entre las dos regiones diferentes (positiva con respecto a negativa y viceversa). Se puede decir que estamos ante una combinación de los dos cuestionarios anteriores, con un factor más que cada uno de ellos. La secuencia de situaciones se puede esquematizar de la forma:  $R-+<$ ,  $Z+->$ ,  $R+-<$ , etc.,

de manera que de la combinación de los tres factores obtenemos 8 estructuras diferentes (4 relativas y 4 enteras) que se aplican cada una de ellas a dos tópicos también diferentes. Las 16 posibilidades se intercalan también de forma sistemática.

En lo que respecta a la sintaxis, existen diferencias entre el cuestionario a.1 y los tres restantes. En el primer caso, se presentan los pares de situaciones opuestas separadas por una barra (Ejemplo: “un índice que indica una bajada de la bolsa / uno que indica una subida”). En el segundo caso se utiliza la siguiente frase clave común: “*con respecto a*” (Ejemplo: “sacar dinero de mi cuenta *con respecto a* ingresar dinero en ella”, o bien, “un aumento de 3 kilos de peso *con respecto a* una disminución de 1 kilo”).

Términos ordinales y comparativos (Variable columna): estructura, contenido, distribución y agrupamiento por bloques.

Las modalidades de esta variable en el cuestionario a.1 se encuentran agrupadas en torno a los tres bloques que vamos a utilizar para la interpretación de los resultados, los cuales no se aprecian en el cuestionario ni existe indicación alguna sobre su existencia:

- bloque 1.- cuatro pares de términos de *valoración fija objetiva* (positivo-negativo, mayor que cero-menor que cero, superior-inferior y anterior-posterior);

- bloque 2.- tres pares de términos de *valoración fija subjetiva* (bueno-malo, fácil-difícil y alto-bajo);

- bloque 3.- dos frases cortas que indican *valoración variable o dependiente y ausencia de valoración fija* en cualquier caso (“depende del caso” y “son independientes y la valoración es indiferente en cualquier caso”).

En los cuestionarios restantes el número y la disposición de las modalidades de esta variable son idénticos para los tres, y responden a los mismos criterios utilizados para el cuestionario a.1, salvo que en este caso los términos no se disponen por parejas ocupando cada uno de ellos una columna separada. La distribución es la siguiente:

- bloque 1.- seis términos de comparación objetiva fija separados en dos partes: 1.a) los tres que indican superioridad en el orden (mayor, superior, posterior); 1.b) los tres que indican inferioridad (menor, inferior, anterior);

- bloque 2.- cuatro términos de comparación subjetiva fija, separados en dos partes: 2.a) los que indican superioridad (mejor, más..) y 2.b) los que indican inferioridad (peor, menos..);

- bloque 3.- dos opciones relativas a la ausencia de valoración fija para la comparación (“depende del caso” y “siempre son independientes”).

Términos de conexión.

La relación entre las dos variables anteriores se lleva a cabo mediante una frase completa que comienza en una situación-fila para terminar, por medio de una palabra o frase corta de enlace, en un hiato gramatical en el que situar uno o varios valores de la variable columna para que la frase completa tenga sentido. Ejemplo: “Una pérdida de 1 en una jugada



con respecto a una pérdida de 3 en esa jugada, SIEMPRE ES: . . “. El hueco se sustituye por una cruz en los casilleros que el encuestado considere convenientes para completar la frase con sentido.

En el caso del cuestionario a.1, la frase de enlace presenta dos opciones: la primera se refiere a la existencia de una valoración fija y es la siguiente: “*Son situaciones contrarias que normalmente se valoran mediante el par de términos: ..*”; la segunda es la negación de la anterior: “*Son situaciones contrarias para las que no existe una valoración fija y por tanto: ..*”.

Para los cuestionarios a.2, a.3 y a.4, en los casos de valoración fija, la frase es: “*Siempre es: ..*”. En el caso de ausencia de valoración fija, no ha sido necesario construir una frase de enlace, teniendo pleno sentido las respuestas directas a cualquiera de las dos opciones.

#### 10.5.3.1.2.- Presentación y formato.

El cuestionario consta de siete hojas escritas por una sola cara: una hoja introductoria, dos hojas explicativas (una que corresponde al cuestionario a.1 y otra a los cuestionarios a.2, a.3 y a.4), en las que aparecen un par de ejemplos resueltos similares a los incluidos, y cuatro hojas conteniendo cada uno de los cuatro cuestionarios propiamente dichos.

#### Primera página: introducción y datos personales.

La primera hoja cumple la función de introducción, presentación y recogida de algunos datos personales, de entre los que se excluyen el nombre y los apellidos con la intención expresa de que los resultados sean anónimos. Con respecto a estos datos, hemos de hacer notar que no se pretende obtener conclusiones a partir de toda la información que se solicita, ya que no es intención del trabajo aplicar el cuestionario a una muestra exhaustiva de todos los niveles contemplados. En posteriores investigaciones habrá que analizar con mayor profundidad los resultados en los diferentes niveles y las diferencias dentro de un mismo grupo de niveles.

#### Hojas explicativas.

Con la intención de proporcionar a los encuestados una información clara, se incluyen dos hojas explicativas sobre el contenido, la estructura y el formato de las pruebas, se ponen algunos ejemplos y se indican las pautas para su cumplimentación. Cada hoja termina con una copia reducida de una parte del cuestionario, en la que aparecen los ejemplos propuestos y las respuestas a los mismos así como una invitación a pasar la hoja y realizar la prueba. La primera de ellas se encuentra en la página 2; la segunda se encuentra en la página 4, existiendo entre ellas pequeñas diferencias derivadas de las características de los dos grupos de cuestionarios.

#### Hojas de respuesta.

Se presentan en forma de enrejado o tabla de doble entrada para las dos variables fundamentales. Fuera del cuadro central y en la parte superior de la hoja, se vuelve a incidir

en la finalidad de la prueba y en la manera de responder así como en el procedimiento a seguir cuando se produzcan equivocaciones. En el encabezado de las columnas se sitúan las frases de enlace en relación con las modalidades de la variable columna. Cada casilla corresponde, por tanto, a una situación y a una palabra, frase o grupo de palabras de la variable columna.

**Cuestionario definitivo.**

(página 1).- Presentación y datos personales.

(página 2).- **Hoja explicativa del cuestionario a.1.**

(página 3).- **Cuestionario a.1.**

(página 4).- **Hoja explicativa de los cuestionarios a.2, a.3 y a.4.**

(página 5).- **Cuestionario a.2.**

(página 6).- **Cuestionario a.3.**

(página 7).- **Cuestionario a.4.**



#### 10.5.3.1.3.- Valoración de los ítems y de los cuestionarios.

El criterio de valoración de las respuestas es el siguiente: se da el valor 1 a la casilla respondida con una cruz y el valor 0 a la casilla en blanco. Las respuestas se traducen por tanto en cadenas de unos y ceros que van a servir de base para el estudio posterior.

Con independencia del criterio de valoración establecido, que es común a los cuatro cuestionarios, existen diferencias entre ellos en lo que respecta a la interpretación de los resultados. El cuestionario a.1 presenta características estructurales diferenciadas de las de los demás cuestionarios, si bien comparte con los cuestionarios a.2 y a.4 un aspecto básico de la investigación, cual es la diferenciación entre valoración objetiva y subjetiva para ambos tipos de situaciones. Por otra parte, el cuestionario a.3 no presenta esta diferenciación, puesto que lo que se plantea es la comparación de valores dentro de la región “negativa”<sup>10</sup>; en este cuestionario, no se persigue poner de manifiesto si el individuo utiliza o no valoraciones objetivas o subjetivas para los distintos tipos de situaciones, puesto que ambos admiten de pleno derecho una valoración objetiva concreta además de las subjetivas a que hubiere lugar, sino comprobar si realmente el individuo utiliza valoraciones objetivas (o subjetivas) contrarias, lo que vendría a reforzar la hipótesis VI. No existe, por tanto, un criterio homogéneo para la interpretación de los datos de los cuatro cuestionarios, lo que requerirá de un análisis separado tal y como se explica con detalle en los apartados correspondientes del capítulo 11.

El casillero número 12, que corresponde a la respuesta “siempre son independientes”, se podría haber eliminado del cuestionario a.3. No se ha hecho así, por mantener la homogeneidad de la estructura de los cuestionarios a.2, a.3 y a.4. Somos conscientes de que su eliminación tendería a mejorar los resultados en el sentido esperado, pero también sabemos que si los resultados son los que se espera obtener, la hipótesis quedaría reforzada por el hecho de que los individuos no consideran como independientes las situaciones comparadas.

#### 10.5.3.1.4.- Validez de los instrumentos de recogida de datos.

Según se desprende del proceso seguido en la elaboración de los cuestionarios, podemos asegurar que se garantizan tres tipos de validez de los instrumentos de recogida de datos: - Validez de construcción de los cuestionarios: en base al análisis de ítems y a la intervención de jueces externos; en realidad, todo el estudio teórico previo para llegar a la hipótesis VI se puede considerar como una aproximación a la validez de constructo;

- Validez externa: en virtud de que las muestras de ítems empleados son

---

<sup>10</sup>En las situaciones relativas la atribución del significado “negativo” es arbitraria, a pesar de lo cual, en la mayoría de ellas hay una consideración “usual” acerca de esta atribución que es la que hemos tenido en cuenta en el cuestionario (se suelen considerar normalmente como “negativas”: las pérdidas, bajadas, reintegros, las cantidades que faltan por oposición a las que sobran, las disminuciones, ect.).

representativas del estudio que se pretende realizar;

- Validez interna: se puede asegurar sobre la base del control realizado sobre las variables concomitantes.

#### **10.5.3.2.- Instrumentos de análisis de datos.**

Desde el punto de vista cuantitativo, se van a calcular las frecuencias absolutas y relativas de las respuestas a cada uno de los casilleros así como las frecuencias absolutas y relativas de las respuestas a cada uno de los bloques en que hemos dividido la variable fila y la variable columna, es decir: respuestas objetivas, subjetivas y otras, de menor a mayor y viceversa, para la variable columna; situaciones relativas y enteras para la variable fila.

Los resultados en términos de frecuencias, se dispondrán en tablas de doble entrada para cada uno de los cuestionarios por separado. Estas tablas servirán de base para la representación gráfica mediante los diagramas que mejor reflejen los resultados obtenidos (barras, puntos y líneas de frecuencias). Igualmente, con fines meramente descriptivos, se efectuará un análisis de correspondencias simple (Cornejo, J. M., 1988) para estudiar las relaciones entre las variables.

#### **10.5.3.3.- Instrumentos de organización y gestión de los datos.**

Para la aplicación de los instrumentos indicados ha sido necesario recurrir al uso de paquetes informáticos. Se han utilizado los siguientes programas y equipos:

a).- Para las tablas, cálculos y gráficos, la hoja de cálculo y representaciones gráficas sencillas denominada Excel 2.2 en castellano, implementada sobre un ordenador Macintosh Classic 4/40 de Apple.

b).- Para el análisis de correspondencias, el paquete SPSS implementado en un ordenador Macintosh LCIII 8/80 y el programa específico SAS de Digital Equipment Corporation, implementado en el ordenador VAX/VMS versión v5.5-2 del Centro de Proceso de datos de la Universidad de Málaga.

##### **10.5.3.2.1.- Codificación de los datos**

Para simplificar la manipulación de los datos, que son en su mayor parte de tipo cualitativo, se ha llevado a cabo la traducción de las diferentes modalidades de las variables pertinentes, a un lenguaje cuantitativo discreto. Los datos personales se codifican de acuerdo con lo establecido en la tabla de la figura 10.5 y las respuestas mediante el código ya mencionado.

dígitos	1°		2°		3°		4°	5°	6°	7°
variables	trabaja		estudia		domicilio		n° de hermanos		edad	
respuestas	SI	NO	SI	NO	rural	urbano	dos dígitos a partir de 00		dos dígitos a partir de 00	
códigos	1	0	1	0	1	0				

  

dígitos	8°		9°				10°	
variables	sexo		estudios				nivel	
respuestas	varon	hembra	EGB	BUP	FP	Universidad Medio Superior		COU: 4 FP: 1, 2, 3, 4 resto: n°
códigos	1	0	1	2	3	4	5	

Figura 10.5.- Codificación de datos personales.

#### 10.5.3.2.2.- Disposición y entrada de datos codificados

Cada individuo responde a un cuestionario completo que consta del cuadro de datos personales y cuatro partes diferenciadas relativas a los cuatro cuestionarios. La información correspondiente se estructura en un único fichero por individuo, que contiene:

- Los 9 primeros dígitos para los datos de tipo personal, de acuerdo con la codificación establecida en el apartado anterior.
- 24 x 9 dígitos para los resultados de los ítems del cuestionario a.1.
- 16 x 12 dígitos para los resultados de los ítems del cuestionario a.2.
- 16 x 12 dígitos para los resultados de los ítems del cuestionario a.3.
- 16 x 12 dígitos para los resultados de los ítems del cuestionario a.4.

Para cada individuo se disponen los datos por columnas en una única tabla de doble entrada (801 filas x 77 columnas) que contiene la información completa de toda la muestra.