

Introducción

Los instrumentos utilizados para registrar los datos procedentes de cualquier investigación científica se integran dentro de las denominadas técnicas de recogida de información. La elección o elaboración de dichos instrumentos durante la realización del TFG y TFM constituye una de las fases más importantes del proceso de investigación. En los trabajos empíricos -consultar capítulo 7-, dicha fase se realiza tras la revisión de la literatura sobre el tema tratado, el planteamiento del problema, la formulación de los objetivos y/o hipótesis, la elección del método de investigación y de la muestra participante en el estudio.

Los instrumentos pueden ser seleccionados de los existentes en el mercado -cuyas propiedades psicométricas ya han sido obtenidas-, adaptar los elaborados por otros autores/as -no comercializados- o proceder a la construcción de los mismos -en los dos últimos casos, hay que demostrar su fiabilidad y validez-. De cualquier manera, la decisión sobre qué instrumento o instrumentos utilizar para recoger la información, no es arbitraria, sino que la misma se encuentra en función de los objetivos de investigación planteados, ya que la finalidad de la aplicación de los instrumentos no es otra que la de dar cobertura a dichos objetivos.

En este capítulo no se va a hacer referencia a técnicas e instrumentos de recogida de información concretos de una disciplina o ciencia determinada, sino a otras más generales, concretamente se va a aludir a: las técnicas de observación, de encuesta, sociométricas, documentales, biográficas, escalas de actitudes, pruebas de aprendizaje y técnicas grupales. Y dentro de dichas técnicas se van a ubicar los distintos instrumentos de recogida de información. Dichas técnicas e instrumentos pueden ser utilizados en cualquier rama de conocimiento, si bien, la mayoría de ellos son más propios de la investigación social.

Una vez recogida la información, se procede al análisis de la misma. Para ello se pueden utilizar técnicas de análisis de datos cuantitativas o cualitativas. La tipología de las mismas depende de los objetivos de investigación y de la naturaleza de la información recogida. En este capítulo se alude a sendos tipos de técnicas de análisis de datos y se describe una serie de pruebas para analizar la información registrada.

1. Técnicas e instrumentos de recogida de información

La investigación científica, como cualquier proceso sistemático, requiere un pre-análisis de un marco referencial para seleccionar las fuentes de información y elaborar instrumentos para codificar y clasificar cualidades y características de la muestra participante. En este sentido, la recogida de información sin tomar como referente un marco, puede ser útil en un primer momento, pero, realmente, realizar este proceso de manera no sistemática y coherente, requiere un esfuerzo mayor, ya que, de acuerdo con Torroba (1992), se obtiene mucha información innecesaria y ello implica un esfuerzo mucho más costoso de selección de la misma.

El marco de referencia para seleccionar y/o construir los instrumentos con los que se ha de recoger la información, además del marco teórico que sustenta la investigación, son los objetivos de la misma. Ellos son los que van a limitar la información que se necesita y, por lo tanto el tipo de instrumentos a utilizar. Así pues, una vez determinada la información necesaria en base a los objetivos formulados, se procederá a elaborar, o seleccionar de los ya existentes, los instrumentos más adecuados para recopilar dicha información.

Los instrumentos que se seleccionen han de ser variados, útiles, fiables y válidos, puesto que su adecuada selección va a determinar el tipo y la calidad de la información recogida y las posibilidades de análisis y síntesis de los datos recopilados. Dichos instrumentos serán elegidos atendiendo al principio de complementariedad metodológica, en tanto que es conveniente que la investigación sea abordada integrando diversas informaciones a partir de diversos instrumentos y diversas fuentes que permitan obtener evidencias más completas, puesto que la calidad de un conocimiento se incrementa en la medida que existe un mayor escrutinio sobre el mismo (Shadish, Cook y Leviton, 1991). En este sentido, se podrá combinar la elección de instrumentos cuantitativos y cualitativos siempre que su empleo se encuentre justificado (Martínez Clares y García Sanz, 2000). El objetivo de utilizar esta estrategia triangular es obtener el máximo de información coincidente desde diversos informantes, procedimientos de recogida de información e investigadores, de tal manera que esa información pueda ser considerada con la suficiente calidad como para poder garantizar científicamente las conclusiones a las cuales se llegue a través de ella.

De acuerdo con Jorner, Suarez y Pérez Carbonell (2000), la recogida de información debe efectuarse atendiendo a las condiciones en que pueda asegurarse la máxima calidad y representatividad de la misma, en virtud de los objetivos y finalidades de la evaluación. Estas condiciones -según estos autores- son las siguientes:

- Conseguir una relación adecuada entre la fuente que proporciona la información y el procedimiento utilizado para recogerla.
- Seleccionar los instrumentos y técnicas de recogida de información de acuerdo a criterios de bondad de los mismos -fiabilidad y validez-.
- Recoger la información en el momento más adecuado, buscando no entorpecer el desarrollo de la investigación.
- Utilizar estrategias que permitan contrastar y validar la información a través de fuentes, procedimientos y/o instrumentos múltiples.

En los apartados siguientes, presentamos una variedad de técnicas de recogida de información que pueden ser utilizadas para la elaboración de los TFG y TFM, dentro de cada una de las cuales se integran y describen los instrumentos más característicos correspondientes a las técnicas contempladas.

1.1. Técnicas de observación

La observación -participante o no participante- permite contemplar directa, sistemática y detalladamente cómo se desarrolla una investigación según la percepción del investigador/a o investigadores/as.

Dentro de las técnicas de observación, los instrumentos más utilizados para la recogida de información son de dos tipos: a) de naturaleza cualitativa: los diarios, notas de campo, registros anecdóticos y grabaciones, y b) de naturaleza cuantitativa: las listas de control y escalas de estimación.

1.1.1. Diarios

Son registros retrospectivos en relación a la investigación sobre la base de cierta continuidad. Tienen carácter abierto y permiten recoger las opiniones, creencias, sentimientos, emociones, vivencias, actitudes, interacciones, tareas realizadas, tomas de decisiones, sucesos y acontecimientos que tienen lugar durante el estudio.

1.1.2. Notas de campo

Son registros cumplimentados durante el estudio empírico de la investigación, no realizados de manera constante. En ellos los investigadores/as recopilan campos descriptivos detallados y muy precisos que suelen ir acompañados de dibujos, esquemas, abreviaturas, etc., de tal modo que resultan difíciles de interpretar por otras personas distintas a los propios investigadores/as (McMillan y Shumacher, 2005).

1.1.3. Registros anecdóticos

Pueden considerarse una variedad de las notas de campo. Constituyen registros de forma detallada de conductas relevantes, inusuales o incidentes en relación con cualquiera de los momentos de desarrollo de la investigación, con la particularidad que la información puede ser recogida inmediata o retrospectivamente y que, obligatoriamente, han de incluir una interpretación del hecho observado. Por ejemplo, en un TFG de caso único en la que se estudia la evolución de una patología, si el paciente presenta algún tipo de síntomas o conductas no habituales para la enfermedad que padece, esas observaciones pueden recogerse mediante un registro anecdótico, en el que se constatará la fecha en la que se ha producido la "anécdota" y, como hemos dicho, una interpretación que justifique el porqué de la misma.

1.1.4. Grabaciones

Son instrumentos de recogida de información tecnológicos -no de lápiz y papel- que permiten registrar la información percibida en audio o en vídeo. Requieren una transcripción posterior. Su principal problema es la pérdida de naturalidad que pueden experimentar las personas que están siendo grabadas al sentirse intimidadas por la presencia de instrumentos de grabación.

1.1.5. Listas de control o de comprobación

Registran la presencia o ausencia de un listado de rasgos, operaciones o secuencias de acción, tras una atenta observación durante algún momento de la investigación.

Por ejemplo, en el proceso de construcción de un mecanismo en la realización de un TFG en el que se está aplicando la investigación-acción en un taller de

formación, el formato de una lista de control dirigida a los destinatarios, podría ser el que se presenta en el cuadro 1.

	SI	NO
1. Elige los materiales y herramientas adecuadas		
2. Encadena movimientos correctamente		
3. Mantiene la atención en la tarea		
4. Utiliza con seguridad las herramientas, etc.		

Cuadro 1. Ejemplo de lista de control

1.1.6. Escalas de estimación

No sólo registran la presencia o ausencia de un rasgo, conducta situación, etc., sino también la intensidad o frecuencia con la que se producen dichas percepciones mientras transcurre la investigación.

Las escalas de estimación más utilizadas son las numéricas y las categóricas. Mientras en las primeras la intensidad, frecuencia o grado del hecho a observar se constata con un número, en las segundas, dicha intensidad se registra con una categoría.

En las escalas de estimación numéricas, previamente ha de establecerse la correspondencia entre el valor numérico y el grado del dato o datos a observar. Por ejemplo, supongamos que se está realizando un TFM en el que se pretende evaluar la programación didáctica de Matemáticas de 6º de Primaria, mediante la modalidad de investigación evaluativa; al evaluar el tema de las fracciones, el formato de una escala de este tipo, tras observar la evolución del alumnado, podría ser el que se muestra a continuación en el cuadro 2.

	1	2	3	4	5
1. Tiene asimilado el concepto de fracciones equivalentes					
2. Sabe sumar y restar fracciones con distinto denominador					
3. Calcula correctamente el mínimo común múltiplo					
4. Conoce las aplicaciones del máximo común divisor, etc.					

Cuadro 2. Ejemplo de escala de estimación numérica

En este caso, la correspondencia entre el valor numérico y la intensidad del conocimiento/habilidad del estudiante es la siguiente:

- 1: Muy insuficientemente;
- 2: Insuficientemente
- 3: Regular
- 4: Suficiente
- 5: Muy suficientemente

En las escalas de estimación categórica, el observador/a señala la categoría que mejor responde al rasgo, situación o conducta reseñados en los ítems de dicha escala. Por ejemplo, en la realización de un TFG, en el que se pretende estudiar la conducta de los alumnos en el aula, mediante una investigación descriptiva, se considera necesaria la observación del cumplimiento de la normativa de clase; en este caso puede utilizarse una escala de estimación categórica con el formato que se presenta a continuación en el cuadro 3.

	S	CS	AV	RV	N
1. Llega puntualmente a clase					
2. Respeta el material ajeno					
3. Colabora en la limpieza del aula					
4. Entrega los trabajos a tiempo, etc.					

Cuadro 3. Ejemplo de escala de estimación categórica

El significado de cada categoría es el siguiente:

- S:** Siempre
- CS:** Casi siempre
- AV:** A veces
- RV:** Rara vez
- N:** Nunca

Las listas de control y las escalas de estimación pueden presentarse para cada destinatario/a de la observación de manera individualizada o mediante un formato que incluya a todos los destinatarios/as. En este caso, el instrumento de recogida de información constituye una escala de observación colectiva. Por

ejemplo, en el proceso de observación de la habilidad manual de un grupo de alumnos de educación infantil, el formato de cualquiera de los instrumentos mencionados podría ser el que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Ejemplo de escala de observación para varias personas

Alumn@	pintar	rasgar	pegar	calafrear	modelar	alejar	recortar	coser

Dentro de cada una de las casillas que representan una habilidad manual, respecto a cada alumno/a, se escribira: **SI-NO**, **1-2-3-4-5**. ó **S-CS-AV-RV-N**, si respectivamente, se trata de una lista de control, de una escala de estimación numérica o de una escala de estimación categórica.

1.2. Técnicas de encuesta

Las técnicas de encuesta consisten en la obtención de datos mediante el proceso de interrogación. Se trata pues de un procedimiento indirecto de recogida de información a través de preguntas.

Las dos técnicas de encuesta utilizadas especialmente en TFG y TFM en los que se recurre a la investigación social, son el cuestionario y la entrevista.

1.2.1. El cuestionario

Es un instrumento de recogida de información constituido por una serie de preguntas o ítems escritos que han de estar redactados y ordenados convenientemente, teniendo en cuenta el propósito con el que se realiza, la población a la que va dirigido y los recursos con los que se cuenta. Dichas preguntas se presentan a un número elevado de personas -mediante la presencia del encuestador o sin ella- con el fin de obtener información no detallada acerca de sus opiniones, conocimientos, experiencias, etc., en relación con el tema de la investigación.

Los cuestionarios pueden ser abiertos o cerrados, dependiendo de la modalidad de las preguntas, siendo más fácil la utilización de los últimos, puesto que la codificación de las respuestas ya se encuentra realizada de

antemano. No obstante, un cuestionario puede incluir simultáneamente preguntas abiertas y cerradas. De cualquier forma, de manera generalizada, la estructura de un cuestionario suele ser la siguiente:

- Título y autor del cuestionario
- Presentación
- Instrucciones
- Preguntas o ítems
- Agradecimientos

En cuestionarios largos, es conveniente agrupar los ítems por dimensiones, en función de los subtemas abordados en el instrumento. Por ejemplo, en una investigación sobre técnicas y hábitos de estudio, pueden identificarse éstos mediante un cuestionario en el que se integren dimensiones referidas a: lugar de estudio, factores que inciden en el aprendizaje, planificación del estudio, comprensión lectora, toma de apuntes, búsqueda y gestión de la información, método de estudio, realización de trabajos y preparación de exámenes, etc.

1.2.2. La entrevista

Consiste en una comunicación cara a cara entre dos o más personas entre las que se da una determinada interacción verbal y no verbal, con el propósito de obtener información profunda y detallada acerca de un aspecto concreto que tiene que ver con la investigación emprendida. Dicha comunicación se lleva a cabo con un grado de estructuración y de directividad determinados en un espacio temporal concreto.

En función de dicha estructuración, las entrevistas pueden ser: estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas. Las primeras constituyen un cuestionario leído, es decir, se trata de una serie de preguntas establecidas previamente que no experimentan ninguna variación. En la entrevista semiestructurada se parte de un guión de preguntas que puede ser modificado durante el transcurso de la misma. La entrevista no estructurada se realiza, al igual que el resto, con una intención determinada, hay un tema a tratar, pero no preguntas formuladas con anterioridad.

La entrevista, como técnica de encuesta, en la mayoría de los casos, debe utilizarse con preferencia ante el cuestionario, pero siempre que el número de

personas de las que se pretende recoger la información no sea demasiado elevado. Asimismo, los datos recogidos mediante esta técnica pueden registrarse en diferentes momentos y de distintas formas: durante la entrevista y por escrito, durante la entrevista y grabado en audio o en vídeo, después de la entrevista y por escrito o después de la entrevista y grabado en audio. Todos los procedimientos tienen sus ventajas y sus inconvenientes, por lo que el investigador/a escogerá aquel que mejor se adapte a la situación particular de los entrevistados.

1.3. Técnicas sociométricas

La sociometría abarca un conjunto de técnicas que presentan gran utilidad para el estudio de los grupos desde el punto de vista de su dimensión afectiva, por lo tanto puede acudir a ella cuando el TFG o TFM contemple características que tienen que ver con relaciones entre personas que van más allá de un simple trato académico o profesional.

Para Visauta (1989: 327), "la sociometría puede ser descrita como el modo de presentar, simplemente y de modo gráfico, la total estructura de relaciones existentes, en un momento dado, entre los miembros de un grupo determinado. Las principales líneas de comunicación, los esquemas de atracción y repulsión, considerados en su total conjunto, pueden así comprenderse de una sola mirada".

1.3.1. Test sociométrico

El instrumento de recogida de datos más utilizado, dentro de las técnicas sociométricas, en la investigación social es el denominado test sociométrico. Se trata de un sencillo instrumento que integra preguntas ante las cuales cada persona debe nombrar a miembros del grupo de referencia que prefiere y que excluye para la realización de tareas propuestas. De manera general, la aplicación de este instrumento conlleva que los integrantes del grupo se conozcan, que sean mayores de 10 años, que estén presentes todos sus componentes, que éstos conozcan la finalidad del test y que la confidencialidad quede garantizada. Concretamente, el test sociométrico permite:

- Conocer el nivel de aceptación que una persona tiene dentro del grupo.
- Obtener el grado de cohesión entre los miembros que integran el grupo.
- Localizar a los individuos más rechazadas, a los líderes y a los aislados.

- Determinar las consecuencias de la incorporación de nuevos miembros.
- Estudiar casos concretos dentro del grupo.
- Determinar si determinados factores como el sexo, la edad, la clase social, la religión, la raza, la tendencia política, etc., influyen en el grupo.

Seguidamente -cuadro 4- se presenta un ejemplo de test sociométrico, susceptible de ser aplicado en un TFG o TFM para estudiar la inclusión de alumnos/as que repiten curso en un aula de 3º de ESO.

Nombre y apellidos

Curso Edad Fecha

PREGUNTAS

1. Escribe el nombre y apellidos del compañero o compañera con quien te gustaría estar sentado en clase o en tu grupo de trabajo.
2. Para ir al cine, a un pub, discoteca, etc. ¿a quién prefieres de tus compañeros/as?. Escribe su nombre .
3. Escribe el nombre del compañero o compañera con quien no te gustaría estar sentado en clase ni realizar ningún trabajo con él o ella.
4. ¿Con quién de la clase no te gustaría salir el fin de semana, invitar a tu cumpleaños, etc.?. Escribe su nombre.

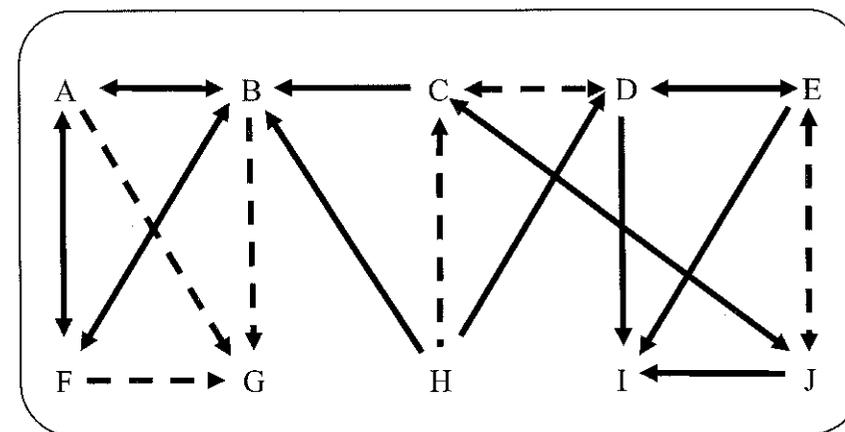
Cuadro 4. Ejemplo de test sociométrico

Las respuestas dadas en los ítems 1 y 3 en una muestra de diez alumnos/as, tras la aplicación de este test sociométrico, se recogen en la tabla 2.

Tabla 2. Respuestas del test sociométrico

Alumnos/as	Elecciones		Rechazos
A	B	F	G
B	A	F	G
C	B	J	D
D	I	E	C
E	I	D	J
F	A	B	G
G	--	--	--
H	B	D	C
I	--	--	--
J	I	C	E

Los datos obtenidos tras la aplicación del test sociométrico pueden representarse gráficamente mediante el denominado sociograma, el cual consiste en un diagrama con flechas, con origen en las personas que eligen o rechazan y final -punta de la flecha- en las elegidas o rechazadas. El sociograma perteneciente al ejemplo que acabamos de presentar se describe a continuación en el cuadro 5, donde las flechas continuas se corresponden con las elecciones de la pregunta número 1 y las flechas discontinuas lo hacen con los rechazos del ítem número 3.



Cuadro 5. Sociograma (respuestas 1 y 3)

A partir del sociograma, pueden detectarse una serie de posiciones sociométricas que enumeramos a continuación:

- *El líder o estrella:* Es la persona más elegida (B).
- *El aislado/a:* No recibe ni emite ni elecciones ni rechazos.
- *El olvidado/A:* Persona que elige y/o rechaza a otros, pero no es elegido ni rechazado por nadie (H).
- *El solitario/a:* No emite elección ni rechazo, pero puede ser elegido y/o rechazado por otros (I).
- *El rechazado/a parcial:* Recibe más rechazos que elecciones (C).
- *El rechazado/a integral:* Persona que recibe sólo rechazos (G).

Asimismo, a partir del sociograma, pueden detectarse una serie de configuraciones sociométricas, como por ejemplo:

- *La pareja*: Dos personas se eligen o rechazan mutuamente (C-J, E-J,...).
- *El triángulo*: Tres personas se eligen o rechazan entre sí (A-B-F).
- *El cuarteto...*: Igual que la anterior pero con el número de personas indicado.
- *La cadena*: A elige a B, B a C, C a D, etc. (H-B-A-F-B).

Hay que tener en cuenta que todas las posiciones y configuraciones sociométricas expuestas no tienen por qué aparecer siempre en el sociograma, como en el caso del ejemplo que se ha tomado, en el que no existe el aislado, ni cuartetos, ni quintetos, etc.

A partir de los análisis realizados se podrá detectar la posición sociométrica de los estudiantes repetidores y si intervienen en alguna configuración sociométrica, con el fin de estudiar la integración de dichos alumnos/as en el grupo de 3º de ESO y poder intervenir en caso necesario.

1.4. Técnicas documentales

El análisis documental puede definirse como *“una operación o conjunto de operaciones tendentes a presentar el contenido de un documento bajo una forma diferente a la suya original, a fin de facilitar su consulta o localización en un estudio posterior”* (Visauta, 1989:359).

En los TFG y TFM, como en cualquier investigación en la que proceda aplicar esta técnica, la información puede extraerse de cualquier documento impreso o audiovisual, como por ejemplo, censos, registros, programas, expedientes, libros, revistas, actas, cartas, informes, periódicos, fotos, discursos, películas y documentales audiovisuales, entre otros.

1.4.1. Análisis de contenido

El análisis de contenido es una técnica documental que consiste en extraer la información de documentos a partir de una rejilla de indicadores. Dichos indicadores suelen agruparse en dimensiones, las cuales son definidas a partir de los objetivos de la investigación. Los indicadores se valoran en base a una escala que puede ser numérica o categórica.

Por ejemplo, en un TFG en el que se está estudiando la incorporación de estereotipos sexistas en una determinada novela escrita, algunos ítems de una

rejilla de indicadores de la dimensión “personajes”, podrían ser los que se muestran seguidamente en el cuadro 6.

	1	2	3
1. Descripción de los personajes			
2. Roles que desempeñan			
3. Oficios que ocupan			
4. Resolución de problemas, etc.			

Cuadro 6. Ejemplo de rejilla de indicadores

El significado de cada número de la escala es el siguiente:

- 1: No incorpora estereotipos sexistas.
- 2: Los incorpora algunas veces.
- 3: Los incorpora siempre o casi siempre.

1.5. Técnicas biográficas

Las técnicas biográficas son descripciones escritas, orales o audiovisuales que se utilizan para analizar las formas de vida, opiniones, experiencias, sentimientos, emociones, producciones, etc. de una persona o grupos de personas. Su utilización en TFG y TFM, como en cualquier investigación cualitativa, requiere que el investigador/a posea cuatro habilidades propias de este enfoque de investigación: observar, escuchar, comparar y escribir (Sanmartín, 2003).

Para Sanz Hernández (2005) la reconstrucción biográfica es proporcionada por el testimonio oral y/o escrito de las personas, quienes hacen uso de su memoria, influenciados por una serie de condiciones psicológicas y contextuales, cuya interacción genera una forma personal de construir, narrar e interpretar su experiencia pasada. Es conveniente recurrir a variedad de fuentes para elaborar la descripción, con el fin de poder disponer de amplia información y triangular y contrastar los datos recogidos por todos los informantes.

Dentro de las técnicas autobiográficas puede recurrirse a la autobiografía, la biografía y a la historia de vida.

1.5.1. Autobiografía

Es el relato retrospectivo que una persona hace de su propia vida, resaltando de ella lo que le interesa, en función de unos fines determinados.

1.5.2. Biografía

Es un relato escrito por una tercera persona, con el objeto de reconstruir la vida o parte de la vida de alguien. La diferencia con la autobiografía se encuentra pues en que en la biografía aparece una figura mediadora como agente externo que es quien construye el relato.

1.5.3. Historia de vida

Basada en la entrevista en profundidad, se trata de una narración en la que el investigador/a describe la vida de otra persona o grupo de personas, tal y como éstas la cuentan. De acuerdo con Pujadas (1992:47), la historia de vida constituye *“un relato autobiográfico, obtenido por el investigador mediante entrevistas sucesivas en las que el objetivo es mostrar el testimonio subjetivo de una persona en la que se recojan tanto los acontecimientos como las valoraciones que dicha persona hace de su propia existencia”*.

Es una técnica biográfica muy utilizada en la actualidad, especialmente en Ciencias Sociales, que se emplea para conocer de forma profunda aspectos íntimos de la persona -o personas- entrevistada y observada, en un tiempo y lugar determinados.

Pujadas (1992) distingue entre historias de vida de caso único, que describen la trayectoria vital de una persona; la historia de vidas paralelas, que describen aspectos de una comunidad, a partir de relatos de varias personas pertenecientes a la misma; e historias de vidas cruzadas, en las que se busca converger los relatos de varias personas hacia un punto común que coincide con la finalidad de la investigación.

1.6. Escalas de actitudes

La actitud puede ser definida como un estado de disposición psicológica que se adquiere a través de la experiencia y que incita a la persona a reaccionar de una manera característica ante determinados estímulos. Para Jiménez Burillo (1981:11), *“la actitud es una predisposición a actuar aprendida, dirigida hacia*

un objeto, persona o situación y que incluye dimensiones cognitivas, afectivas o evaluativas y conductuales. Todo ello organizado no caóticamente, sino de una forma estructurada, sistemática, esto es, con unos elementos relacionados entre sí, de tal forma que el cambio de uno de ellos influye en los demás”.

Si bien las actitudes pueden evaluarse mediante otras técnicas como la observación o las entrevistas, también se puede obtener información sobre las mismas a través de las denominadas escalas de actitudes. Mediante este procedimiento los destinatarios/as de las mismas, ante una serie de ítems, han de señalar -generalmente mediante un número- la opción elegida.

En las escalas de actitudes, la actitud es considerada en sentido amplio. Puede tratarse de objetos, personas, animales, situaciones, fenómenos, instituciones, proyectos o programas, asociaciones, etc. Por otra parte, en muchas ocasiones, no se comunica explícitamente a los destinatarios/as el tipo de información que se pretende conseguir, ya que al saber éstos que se trata de medir su actitud hacia algo o alguien, pueden mostrar una tendencia a responder aquello que saben que sería lo correcto.

Al igual que los cuestionarios, la estructura de una escala de actitud debe incluir, de manera generalizada, los siguientes elementos:

- Título y autor de la escala
- Presentación
- Instrucciones
- Ítems
- Agradecimientos

Dentro de las escalas de actitudes se ubican -y pueden ser apropiadas para la recogida de información en los TFG y TFM- las escalas aditivas de Likert, las escalas de diferencial semántico de Osgood, las escalas de ordenación y el escalograma de Guttman.

1.6.1. Escala Aditiva de Likert

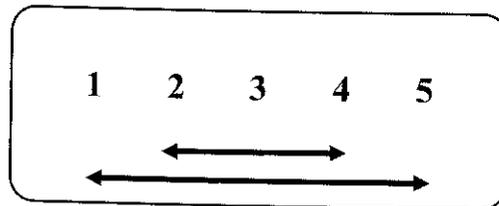
Consisten en una serie de proposiciones, enunciados o frases relacionados con la actitud a medir, que conforman los ítems del instrumento. Dichos ítems, se redactan la mitad en sentido positivo -a favor de la actitud a evaluar- y la otra mitad en negativo -en contra de la actitud- y se ordenan aleatoriamente.

Los destinatarios/as de este instrumento de recogida de información deben responder a todas las afirmaciones o ítems, mostrando su grado de acuerdo o desacuerdo con los mismos conforme a una escala numérica. Así, para una escala de 5 grados, la correspondencia entre el número elegido y el nivel de acuerdo-desacuerdo es el siguiente:

- 5:** Totalmente de acuerdo.
- 4:** De acuerdo.
- 3:** Indiferente.
- 2:** En desacuerdo.
- 1:** Totalmente en desacuerdo.

La escala se denomina Aditiva porque la puntuación obtenida en cada ítem se va sumando hasta obtener una puntuación global. A mayor puntuación en la escala, más a favor está la persona de quien se recoge la información con la actitud a medir. Por lo tanto, antes de proceder a la suma de los ítems, los que sean negativos han de transformarse en positivos. Para ello, se suele utilizar el procedimiento de la simetría, es decir, la respuesta 1 se convierte en 5 y viceversa y la respuesta 2 se convierte en 4 y viceversa, mientras que la respuesta 3 se mantiene.

En el cuadro 7 que se presenta a continuación, se muestra gráficamente el procedimiento de la simetría.



Cuadro 7. Procedimiento de la simetría

Por ejemplo, supongamos que en un TFG en el que se está investigando sobre la integración de ciudadanos/as inmigrantes, se pretende evaluar la actitud que muestran los miembros de una determinada localidad o barrio hacia el número elevado de inmigrantes que existe en dicho contexto. En esta ocasión, pues, lo que se pretende evaluar es la actitud hacia la inmigración que poseen los vecinos de la localidad o barrio a estudiar. Algunos ítems de la escala de actitudes Aditiva de Likert con los que se puede evaluar la actitud que

muestran los vecinos hacia la inmigración podrían ser los que se presentan a continuación en el cuadro 8.

1- Los inmigrantes deberían quedarse en sus países de origen, ya que quitan el trabajo a las personas de nuestra localidad.

1 2 3 4 5

2- La relación con los inmigrantes es buena para nuestros hijos/as, ya que les permite aprender algo de otras culturas.

1 2 3 4 5

3- Algunas, familias y empresas han podido cubrir sus necesidades laborales gracias al trabajo de los inmigrantes (empleadas/os de hogar, cuidado de ancianos, trabajos en la agricultura, en la construcción, etc).

1 2 3 4 5

4- La inmigración ha aumentado la delincuencia y la prostitución en la localidad y en toda España.

1 2 3 4 5

Cuadro 8. Ítems de una escala de actitudes aditiva de Likert

Como se puede observar, los ítems 2 y 3 son positivos, mientras que los ítems 1 y 4 son negativos. Por lo tanto, estos últimos deben convertirse en positivos antes de efectuar la suma total de la escala, utilizando la regla de la simetría que acabamos de explicar.

1.6.2. Escalas de Diferencial Semántico de Osgood

Este tipo de escala de actitudes consta de una serie de conceptos u objetos actitudinales de un mismo tipo o dominio que el destinatario/a del instrumento debe valorar a través de escalas de adjetivos bipolares relacionados con la actitud a evaluar. Los conceptos actitudinales pueden ser objetos, instituciones, asociaciones, situaciones, personas, etc.

Las escalas suelen ser de 7 grados, aunque también pueden utilizarse de 5, 3 e incluso de 9 grados -a veces, se utilizan escalas en las que se combinan números enteros positivos y negativos-. El destinatario/a elige un valor dentro de la misma en función de la reacción que le produce el concepto en relación

con los adjetivos bipolares que se presentan. La interpretación, respecto a la actitud a evaluar, para escalas de siete grados es la siguiente:

1, 2, 3 → negativo 4 → neutro 5, 6, 7 → positivo

Hay que tener en cuenta que el adjetivo negativo se coloca siempre junto al valor más bajo de la escala y el positivo, junto al valor más alto.

La forma de presentación para cada concepto suele ser la siguiente:

Concepto

Adjetivo –

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Adjetivo +

Adjetivo –

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Adjetivo +

La puntuación final en el instrumento dependerá de los valores numéricos asignados a cada escala. Dicha puntuación final se obtiene sumando y promediando las puntuaciones de cada destinatario del instrumento en cada dimensión y en cada concepto.

Por ejemplo, consideremos como dominio un Centro o Facultad de la Universidad de Murcia, objeto de la investigación a realizar, y, dentro de dicho dominio, entre otros, los siguientes conceptos actitudinales: profesorado, plan de estudios e infraestructuras. Algunos de los pares de objetivos para estos tres conceptos pueden ser los siguientes:

Profesorado

Irrespetuoso

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Respetuoso

Pasivo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Activo

Incomprensivo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Comprensivo

Plan de estudios

Incoherente

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Coherente

Incompleto

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Completo

Inútil

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Útil

Infraestructuras

Insuficientes

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Suficientes

Inapropiadas

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Apropriadas

Inaprovechadas

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Aprovechadas

En función de los objetivos de la investigación, pueden calcularse algunos estadísticos de cada concepto -por ejemplo, media y desviación típica-. Al calcular los estadísticos a partir de los obtenidos en cada concepto, se obtienen los estadísticos del dominio.

1.6.3. Escalas de Ordenación

En esta modalidad de escalas de actitudes, los destinatarios/as han de ordenar por orden de preferencia objetos, situaciones, animales, instituciones, plantas o personas en relación con una característica. La ordenación puede realizarse mediante escalas de puntos, clasificaciones directas o por combinaciones binarias.

En las escalas de puntos el destinatario/a elige las puntuaciones según su grado de aceptación o rechazo con las palabras o frases que se presentan. Por ejemplo, se puede presentar un listado de competencias que supuestamente debe tener un docente universitario/a y pedir que sean valoradas cada una de ellas del 1 al 10.

En las escalas de ordenación -también denominadas de clasificación directa-, el destinatario/a tiene que ordenar las palabras o frases de mayor a menor grado. En el ejemplo elegido, se pediría ordenar las competencias de la más importante a la menos importante.

En las escalas de comparaciones binarias se muestran parejas de palabras y se solicita a los destinatarios/as qué elijan la que prefieran. Por ejemplo, se puede decir que seleccionen entre un docente inteligente o respetuoso, comunicador o conocedor de la materia, empático o habilidoso con las TIC, etc.

1.6.4. Escalograma de Guttman

En el escalograma de Guttman los destinatarios/as han de responder a una serie de proposiciones jerarquizadas de menor a mayor, solicitando su veracidad en cada caso, de tal manera que la aceptación de una proposición posterior, supone incluir las anteriores. El objetivo con este tipo de escala es ordenar a las personas en relación al objeto de estudio, no al mismo objeto.

A continuación, en el cuadro 9, se muestra una serie de preguntas que pueden formar parte de un escalograma para evaluar el grado de compromiso con la música clásica:

- 1- ¿Le gusta escuchar música clásica?
- 2- ¿Posee bastantes discos de música clásica?
- 3- ¿Suele asistir a conciertos de este tipo de música?
- 4- ¿Forma parte -o le gustaría formar parte- de alguna orquesta de música clásica como hobby?
- 5- ¿Le gustaría que su profesión fuera pertenecer a una orquesta?
-

Cuadro 9. Ítems de un escalograma de Guttman

1.7. Pruebas de aprendizaje

Una gran cantidad de TFG y TFM puede perseguir entre sus objetivos incrementar la formación de sus destinatarios/as, es decir, aumentar la cantidad y calidad de los aprendizajes en un determinado tema. Se trata de investigaciones evaluativas -consultar capítulo 3- en las que hay que comprobar el desarrollo de dichos aprendizajes en diferentes momentos del

proceso formativo. Por ello, se hace necesario evaluar los aprendizajes adquiridos por los destinatarios/as antes -pruebas de conocimientos previos-, durante y después -pruebas de rendimiento- de la realización de la investigación. El resultado de estas pruebas de aprendizaje se pondera mediante una calificación que expresa el nivel de aprendizajes que los destinatarios poseían antes del desarrollo de la investigación y tras la implementación de la misma.

En función del modo de administración, las pruebas de aprendizaje pueden aplicarse de forma oral o escrita. En función del tipo de respuesta, se clasifican en cerradas u objetivas, abiertas o de respuesta libre y de resolución de problemas.

1.7.1. Pruebas objetivas

Este tipo de pruebas consisten en el planteamiento de un gran número de cuestiones que requieren respuestas breves e idénticas en todos los casos. Por lo tanto, se trata de pruebas que permiten un muestreo amplio de contenido, en donde las respuestas vienen determinadas por el tipo de pregunta. La gran ventaja que presenta este tipo de pruebas es que su calificación es objetiva, rápida y fácil.

Las pruebas objetivas más utilizadas son las que señalan a continuación:

- De complementamiento: consisten en completar frases con una o dos palabras.
- De respuesta dicotómica: se presentan una serie de enunciados a los que se ha de responder de dos formas posibles, por ejemplo, si/no o verdadero/falso.
- De jerarquización u ordenamiento: se trata de ordenar una serie de palabras o frases de acuerdo con un criterio establecido.
- De correspondencia o apareamiento: consisten en unir con flechas las palabras o frases presentadas en dos o más columnas conforme a criterios.
- De localización o identificación: se pretende la localización de las partes de un todo como ríos, ciudades o montañas en mapas; sistemas, huesos y órganos en el cuerpo humano y animal; partes o dispositivos de un aparato tecnológico, etc.

- **De opción múltiple:** se presenta una proposición y varias opciones de respuesta a dicha proposición, donde una o varias son ciertas. Se ha de señalar la verdadera o verdaderas.

1.7.2. Pruebas de respuesta libre

Residen en el diseño de un número breve de preguntas a las que los destinatarios/as han de responder con sus propias palabras de modo amplio y preciso, mostrando todo lo que saben. Por lo tanto, este tipo de pruebas permiten desarrollar la creatividad, la habilidad organizativa y la capacidad de síntesis, entre otras capacidades. Sin embargo, el muestreo de contenido no es muy amplio y pueden inducir a la subjetividad. Esta subjetividad puede atenuarse partiendo de unos criterios de evaluación -consultar capítulo 10-, redactando previamente las respuestas que se esperan, valorando pregunta por pregunta y siendo corregida la prueba al menos por dos evaluadores/as.

1.7.3. Pruebas de resolución de problemas

Se asientan en el planteamiento de una serie de ejercicios, problemas o actividades que requieren que el destinatario/a de la prueba no sólo posea un dominio de los conocimientos que se requieren, sino también de la habilidad para usarlos y aplicarlos. Por lo tanto, este tipo de pruebas no solamente puede realizarse de forma escrita, sino también mediante la manifestación de una habilidad motriz, musical, pictórica, de dramatización, etc., ya que el objetivo del evaluador/a es comprobar hasta qué punto el destinatario/a de la prueba es capaz de adaptarse a situaciones nuevas en función de los conocimientos, habilidades y actitudes que posee.

1.8. Técnicas grupales

Denominamos técnicas grupales al conjunto de técnicas que permiten recoger la información de un grupo reducido de personas de manera simultánea, de tal modo que todos/as tienen la oportunidad de conocer la opinión del resto de personas del grupo y de cambiarla en un momento determinado. La información válida es la extraída como conclusión final del grupo, no los datos individuales que proporciona cada miembro del mismo. La finalidad de este tipo de técnicas es obtener información de los integrantes del grupo mediante el intercambio de la misma, para dar cobertura a los objetivos propuestos.

Además de las entrevistas grupales, para la realización de TFG y TFM, la información puede ser obtenida mediante diferentes técnicas dentro de esta modalidad de recogida de datos, como por ejemplo a través de debates, asambleas, phillips 6.6, lluvia de ideas, etc. Con el fin de acotar dichas técnicas, hemos elegido por su relevancia en la actualidad, los grupos de discusión y la denominada técnica Delphi.

1.8.1. Grupos de discusión

En el grupo de discusión un grupo de personas, coordinadas por un moderador/a, se reúne durante un tiempo establecido para dialogar, debatir, negociar y/o consensuar determinados aspectos en relación al tema de estudio, de acuerdo con unas normas establecidas, con el fin de llegar a unas conclusiones finales.

El número de participantes en el grupo de discusión suele oscilar de 5 a 10 personas. En él el moderador/a actúa de forma no directiva, no manifiesta sus propias opiniones, pero sí conduce la reunión, propone las cuestiones a debatir, facilita la participación de todos, evita conflictos entre los componentes del grupo y favorece las conclusiones tras una discusión democrática.

Los miembros del grupo de discusión han de ser conscientes en todo momento de cuál es el objetivo de dicha discusión, así como poseer habilidades de trabajo en grupo, como respetar el turno de palabra, saber escuchar, ser empáticos/as, ser asertivos/as, etc. Asimismo, han de tener un conocimiento amplio del tema a tratar, si bien es conveniente partir de opiniones heterogéneas que completen y enriquezcan la información demandada.

Al igual que la entrevista o las técnicas documentales, los grupos de discusión constituyen una técnica de recogida de información, pero no un instrumento en sí mismos. Por lo tanto, habrá que prever uno o varios instrumentos para registrar los datos generados durante la reunión o reuniones. En este sentido, lo mejor es utilizar algún instrumento integrado dentro de las técnicas de observación, como diarios, notas de campo, grabaciones..., e incluso instrumentos cerrados.

Por ejemplo, supongamos una investigación sobre la incorporación de las pizarras digitales en un Instituto de Educación Secundaria (IES). La recogida de

información acerca de la opinión del profesorado sobre el tema se realiza a través de grupos de discusión compuestos por los docentes de cada uno de los departamentos del instituto. Entre otras, las posibles cuestiones a debatir podrían ser: ¿es un recurso apropiado para ser utilizado en Educación Secundaria?, ¿están formados los profesores/as para la utilización de las pizarras digitales?, ¿es viable su puesta en práctica en cuanto a tiempo y financiación?, ¿de qué forma este recurso didáctico puede ayudar a mejorar el aprendizaje del alumnado?, etc.

1.8.2. Técnica Delphi

En la técnica Delphi la información se obtiene de un grupo de expertos/as en la temática a tratar, sin que éstos se reúnan físicamente. El objetivo es lograr lo más parecido a un consenso a partir de las opiniones de los expertos/as sobre un problema complejo, a través de una serie de cuestionarios -enviados vía postal u on line-, cuyos destinatarios/as únicamente son conocidos por el investigador/a.

La técnica suele emplearse cuando hay dificultad geográfica para una reunión física y/o cuando hay problemas de relación entre los expertos/as. Por otra parte, dichos expertos/as, como su propio nombre indica, han de ser grandes conocedores del tema, siendo conveniente que partan de variedad de opiniones sobre el mismo.

Una vez seleccionado el panel de expertos/as y conseguido su aceptación para participar en el estudio, se elabora y envía el primer cuestionario. Tras recibir éste, se analiza la información y se redactan las ideas y comentarios aportados por los expertos/as. Un resumen de los cuales es enviado de nuevo a dichos expertos/as, quienes, mediante un segundo cuestionario y a la luz de las opiniones del resto de expertos/as, pueden cambiar la suya inicial y/o incorporar nuevos datos. Así sucesivamente, pueden enviarse tantos cuestionarios como sea necesario para, mediante la retroalimentación, ir reduciendo las diferencias.

Si bien la mayor ventaja de esta técnica es que los participantes pueden expresar libremente sus opiniones, sin dejarse influenciar por el resto, la más importante limitación es la gran lentitud que conlleva todo el proceso.

La técnica Delphi puede ser aplicada en multitud de ámbitos y temas, utilizándose muy a menudo para efectuar pronósticos, elaborar instrumentos de recogida de información, evaluar programas e instituciones, identificar necesidades, establecer propósitos y prioridades, aclarar posiciones, identificar diferencias, etc.

1.9. Fiabilidad y validez de los instrumentos de recogida de información

Para que un instrumento de recogida de información pueda utilizarse con confianza y seguridad, debe reunir una serie de propiedades psicométricas, entre las cuales las más importantes son la fiabilidad y la validez.

La **fiabilidad** de un instrumento de medida hace referencia a la precisión del mismo, lo cual pone de manifiesto la ausencia de error en las mediciones. Dicha fiabilidad incluye dos aspectos complementarios: la estabilidad temporal y la consistencia interna de los ítems (Pardo y Ruiz, 2005).

La estabilidad temporal de un instrumento se obtiene realizando dos o más mediciones con dicho instrumento. Por ejemplo, si se desea saber si una balanza es fiable, se realizan varias pesadas, esperando que las medidas resultantes sean idénticas. El problema estriba cuando se pretende obtener la estabilidad de un cuestionario, un test, una prueba de rendimiento o cualquier otra que contenga ítems o preguntas que han de ser respondidas por personas, ya que es prácticamente imposible lograr que las mediciones se lleven a cabo exactamente en las mismas condiciones y que éstas no generen un aprendizaje tras la primera aplicación. Estadísticamente la fiabilidad de este tipo de instrumentos de recogida de información, entendida como estabilidad de los mismos, se obtiene mediante el procedimiento denominado test-retest, calculando el coeficiente de correlación de Pearson entre las puntuaciones observadas en las distintas aplicaciones.

La fiabilidad entendida como consistencia interna del instrumento es concebida como una correlación inter-elementos promedio y se suele calcular estadísticamente mediante el coeficiente Alfa de Cronbach para ítems cuantitativos y mediante el coeficiente Kuder-Richardson, para ítems dicotómicos.

El coeficiente de fiabilidad se interpreta como un coeficiente de correlación, donde "0" indica fiabilidad nula y "1" fiabilidad perfecta. No obstante, aunque depende de los casos, no suele aceptarse una fiabilidad de un instrumento inferior al valor 0,6 (De Vellis, 2003).

La **validez** de un instrumento de recogida de información se define como la capacidad del mismo para medir lo que pretende medir. Por ejemplo, un cuestionario con el que se pretende evaluar los hábitos de estudio de un grupo de estudiantes de Educación Secundaria debe medir aspectos referidos a dichos hábitos -como lugar de estudio, planificación del trabajo, método de estudio, preparación de trabajos y exámenes, etc.- y no otras dimensiones como su personalidad, adaptación social, inteligencia, etc.

Fundamentalmente se consideran tres tipos de validez de un instrumento: validez de criterio, validez de contenido y validez de constructo. La validez de criterio o concurrente hace referencia a la concordancia entre la medida obtenida con el instrumento en cuestión y la medida obtenida con otra estrategia que mide la misma o mismas características. La validez de contenido se suele obtener a través de expertos/as, quienes determinan -normalmente a través de una tabla de especificaciones- si los ítems del instrumento integran los aspectos más importantes relacionados con aquello que se pretende medir. La validez de constructo trata de garantizar la existencia de un constructo que subyaga y dé sentido y significado a las puntuaciones obtenidas con el instrumento. Estadísticamente este tipo de validez se calcula mediante el análisis factorial, técnica integrada en la estadística inferencial paramétrica que permite agrupar los ítems del instrumento formando conjuntos que se asemejan entre ellos, al mismo tiempo que muestra las diferencias con otros ítems incluidos en otros conjuntos.

2. Técnicas de análisis de datos

El propósito del análisis de los datos es reducir y sintetizar la información para darle un sentido y poder responder así a los objetivos de la investigación, conforme a la naturaleza de los datos recogidos.

En general, se puede afirmar que las decisiones sobre qué técnica emplear para analizar la información registrada durante la realización del TFG o del TFM, se encuentran en función de las decisiones que en las fases previas de

la investigación se han ido tomando. Ahora bien, esta secuencia no ha de tomarse al pie de la letra, en el sentido de que, rigurosamente, después de recoger la información, ésta debe ser analizada, sino que el análisis de datos constituye un proceso abierto, cíclico e interactivo y, por tanto, los resultados de los análisis preliminares condicionan los siguientes y así sucesivamente, de tal modo que siempre se puede retroceder a una fase anterior si dichos análisis no quedan suficientemente clarificados y se necesita que los mismos sean contrastados con más información (Lizasoain y Joaristi, 2000).

La información recogida puede ser analizada desde un enfoque cuantitativo o cualitativo. Mientras que respecto al primer enfoque existe una gran tradición y una extensa producción desde planteamientos mucho más técnicos y sofisticados, en relación al enfoque cualitativo, se puede afirmar que éste adolece de falta de procedimientos suficientemente reconocidos por toda la comunidad científica. Ello puede ser debido a que dentro de la metodología cualitativa, la investigación es planteada como un caso único que hay que interpretar en sí mismo, dándole a la generalización o a la réplica menos valor que el otorgado en el caso de una investigación cuantitativa (Hernández Pina, 1995).

Afortunadamente, en todas las modalidades de investigación, en los últimos años la utilización de una metodología cualitativa en el análisis de datos -aun no ateniéndose a directrices totalmente normalizadas- está experimentando un gran desarrollo, especialmente en lo que respecta a técnicas e instrumentos.

De cualquier modo, tanto si se utiliza un enfoque cuantitativo como cualitativo, los criterios de calidad en el análisis de los datos, han de garantizar la consistencia de la síntesis de información con el planteamiento del problema de investigación, las hipótesis -en caso de existir- los objetivos y la naturaleza de la información recogida.

A continuación, abordaremos el análisis de los datos desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa, no sin antes dejar constancia de nuestro posicionamiento, una vez más, en lo que respecta a que dicha tarea debe llevarse a cabo empleando de forma complementaria o simultánea, múltiples enfoques, métodos y técnicas, ya que, como hemos señalado en varias

ocasiones, lo importante es encontrar respuestas de calidad en relación con los objetivos planteados.

2.1. Técnicas cuantitativas

El análisis cuantitativo de la información recogida con los instrumentos seleccionados en la fase anterior del proceso de investigación -consultar capítulo 7- se lleva a cabo mediante procedimientos estadísticos. Para Pardo y Ruiz (2005) el análisis estadístico engloba un conjunto de procedimientos diseñados para seleccionar datos, describirlos y poder extraer conclusiones de los mismos.

El procedimiento para llevar a cabo un análisis de datos cuantitativo conlleva, de manera generalizada, la realización de las siguientes fases:

1. Organización y codificación de la información.
2. Introducción de los datos en el ordenador según la matriz del programa.
3. Depuración de datos a partir del máximo y el mínimo.
4. Eliminación de datos atípicos -outliers- si se demuestra que son contaminantes.
5. Selección de la prueba estadística, pudiendo elegir entre:
 - Estadística descriptiva.
 - Estadística inferencial paramétrica.
 - Estadística inferencial no paramétrica.
6. Aplicación del programa estadístico.
7. Interpretación de resultados en función de su significación estadística.

Como se ha mencionado más arriba, estas fases son asumidas con bastante exactitud por los investigadores/as que proceden a realizar un análisis cuantitativo de la información recopilada. La diferencia estriba en la selección de la prueba estadística, la cual viene determinada por los objetivos y/o hipótesis planteados al principio del estudio. Por lo tanto, en la realización de los TFG y TFM se tendrá muy en cuenta el hilo conductor que va a determinar las pruebas o técnicas estadísticas a aplicar.

2.1.1. Estadística descriptiva

El propósito de la estadística descriptiva es resumir o describir de forma clara y conveniente las características de la información recogida en la fase anterior

del proceso de investigación con el instrumento o instrumentos elegidos. Se trata de poner de manifiesto el comportamiento de una muestra de datos, sin ánimo de generalizar los resultados a la población de la que dicha muestra ha sido extraída. En este sentido, Pardo y Ruíz (2005: 207) señalan que "la estadística descriptiva consta de una serie de procedimientos diseñados para organizar y resumir la información contenida (muestra) en un conjunto de datos empíricos".

Los valores o medidas que genera la estadística descriptiva se denominan estadísticos. En la tabla 3 se presentan y explican brevemente las técnicas descriptivas más frecuentes, susceptibles de ser utilizadas para el análisis de datos en la investigación científica y, por lo tanto, también durante la realización de TFG y TFM.

Tabla 3. Técnicas descriptivas de análisis de datos

Técnicas descriptivas de análisis de datos		
Tablas	Tabla de distribución de frecuencias y porcentajes	Describe las frecuencias y/o porcentajes de los valores o categorías de las variables (V).
	Tabla de estadísticos	Describe los estadísticos de las V.
Representaciones gráficas	Polígono de frecuencias	Representa estadísticos de V en ejes de coordenadas mediante líneas quebradas.
	Diagrama de barras	Representa estadísticos de V en ejes de coordenadas mediante barras o figuras.
	Diagrama de sectores circulares	Representa las frecuencias o porcentajes de una V en círculos con sectores circulares.
	Histograma	Representa estadísticos de V en ejes de coordenadas mediante intervalos, utilizando rectángulos.
	Diagrama de tallos y hojas	Muestra el primer dígito de los datos de una V en el "tallo" y el resto en las "hojas".
Medidas de tendencia central	Diagrama de cajas	Describe en ejes de coordenadas, los tres cuartiles de una V, el máximo y el mínimo y los valores atípicos.
	Media	Valor promedio de los datos de una V.
	Mediana	Valor que queda en el centro de los datos de una V, tras ordenarlos de menor a mayor.
	Moda	Valor más repetido de una V.

Técnicas descriptivas de análisis de datos		
Medidas de dispersión	Máximo	Valor más alto de los datos de una V.
	Mínimo	Valor más bajo de los datos de una V.
	Rango	Diferencia entre el máximo y el mínimo.
	Varianza	Valor que indica la dispersión de los datos de una V respecto a la media.
	Desviación típica	Raíz cuadrada de la varianza.
Medidas de situación	Cuartiles	Divide la muestra en tres partes, realizando un orden. El cuartil 2 coincide con la mediana.
	Percentiles	Divide la muestra en cien partes, estableciendo un orden de mayor a menor. El percentil 50 coincide con la mediana.
Medidas de correlación	Coefficiente de Pearson	Indica la relación entre V cuantitativas.
	Coefficiente de Spearman	Indica la relación entre V ordinales.
	Coefficiente de Contingencia	Indica la relación entre V nominales.

2.1.2. Estadística inferencial

Mediante la estadística inferencial, por medio del cálculo de probabilidades, se pueden obtener conclusiones de una muestra -a través de la obtención de valores denominados parámetros- y generalizarse éstas a la población de la que dicha muestra es representativa. Este tipo de estadística se utiliza cuando se pretende realizar afirmaciones sobre un número de individuos mayor al que es posible acceder. Tal es el caso de los resultados obtenidos en la mayoría de encuestas que suelen presentar los medios de comunicación -intención de voto, opinión sobre diversos personajes, sobre distintas situaciones de actualidad, etc.-.

Las hipótesis de las que se parte se denominan hipótesis estadísticas, y son dos: la hipótesis nula (H_0), que es la que se somete a contraste, y la hipótesis alternativa (H_1) a H_0 , que supone la negación de H_0 . Asimismo, como se ha mencionado, las inferencias se establecen siempre en términos de probabilidad por lo que los resultados no es una cuestión de "sí" o "no", sino que tras los análisis se suele concluir afirmando: "no hay razones suficientes para afirmar que..." o "es altamente probable que se cumpla...".

Dentro de esta modalidad de estadística se ubica la **estadística inferencial paramétrica** y la **estadística inferencial no paramétrica**. La primera es mucho más potente que la segunda, pero únicamente se puede utilizar cuando se dan unas condiciones determinadas. Dichas condiciones fundamentalmente son las siguientes:

- Aleatoriedad de la muestra.
- Independencia de las observaciones, a excepción de datos pareados.
- Distribución normal de la población.
- Medición numérica -de intervalo o de razón- de la variable dependiente.
- Tamaño muestral mínimo de 30 individuos.
- Obtención de datos de poblaciones con varianza similar -homocedasticidad-.

Seguidamente, en la tabla 4, se muestran las técnicas más utilizadas dentro de la estadística inferencial paramétrica, en función de los objetivos de investigación planteados.

Tabla 4. Técnicas inferenciales paramétricas de análisis de datos

Objetivo	Técnicas paramétricas	
Comparar medias	Prueba T para una muestra	Contrasta hipótesis referidas a una media poblacional.
	Prueba T para muestras independientes	Compara las medias de dos grupos independientes.
	Prueba T para muestras relacionadas	Compara las medias de una V medida en distintos momentos.
	Análisis de varianza simple o de un factor (ANOVA 1 factor)	Compara más de dos grupos en base a una V independiente (VI) y una V dependiente (VD) cuantitativa.
	Análisis de varianza factorial (ANOVA factorial).	Compara varios grupos con diversas VI y una VD cuantitativa.
	Análisis de covarianza (ANCOVA)	Controla alguna V interviniente que puede tener efectos sobre la VD.
	ANOVA de medidas repetidas	Compara los niveles de una o dos VI aplicadas al mismo grupo de individuos.
	Análisis multivariable de varianza (MANOVA)	Compara varios grupos con diversas VI y más de una VD.
Análisis multivariable de covarianza (MANCOVA)	Controla V intervinientes con diversas VI y más de una VD.	

Objetivo	Técnicas paramétricas	
Establecer relaciones entre V cuantitativas	Regresión lineal simple	Estudia la relación entre una VI y una VD.
	Regresión lineal múltiple	Analiza la relación entre varias VI y una VD.
Predecir la membresía	Análisis discriminante	Adjudica individuos a grupos establecidos en base a la V que mejor discrimina.
Analizar el resultado de n estudios	Meta-análisis	Integra los resultados de varios estudios sobre un mismo problema.
Buscar la estructura de V o individuos	Análisis factorial	Reduce un amplio número de V cuantitativas iniciales a un conjunto de factores latentes.
	Análisis cluster	Clasifica individuos en grupos homogéneos no establecidos previamente.

Las pruebas dentro de la estadística inferencial no paramétrica no precisan los requerimientos mencionados más arriba, pero poseen menor potencia estadística, por lo que se utilizarán en caso de que todos o algunos de los condicionamientos expuestos para la estadística paramétrica no se cumplan. Esta modalidad de estadística suele emplearse frecuentemente cuando se trabaja con muestras pequeñas y/o con datos ordinales o nominales.

En la tabla 5 se presentan y explican brevemente y por objetivos, las técnicas inferenciales no paramétricas de uso más frecuente en TFG y TFM.

Tabla 5. Técnicas inferenciales no paramétricas de análisis de datos

Objetivo	Nº muestras	Técnicas no paramétricas	
Comparar medias (1)	1 muestra	Prueba Chi cuadrado (χ^2)	Contrasta si los datos de V categóricas proceden de una determinada población.
		Prueba de Kolmogorov-Smirnov	Contrasta si los datos de V cuantitativas proceden de una determinada población.
		Prueba de Rachas	Comprueba la aleatoriedad de los datos de una muestra.
	2 muestras relacionadas	Prueba de McNemar	Comprueba la evolución del pretest al postest con V dicotómicas.
		Prueba de Wilcoxon	Comprueba la evolución del pretest al postest con V cuantitativas.

Objetivo	Nº muestras	Técnicas no paramétricas	
Comparar medias (2)	2 muestras independientes	Prueba de Moses	Determina la diferencia de dispersión de dos grupos.
		Prueba U de Mann Whitney	Analiza la diferencia entre dos grupos independientes.
	n muestras relacionadas	Prueba de Friedman	Comprueba si existen diferencias entre más de dos promedios.
		Prueba Q de Cochran	Comprueba la diferencia entre medias con V dicotómicas.
	n muestras independientes	Prueba de independencia	Analiza la diferencia entre varios grupos con variables categóricas.
Prueba H de Kruskal-Wallis		Analiza la diferencia entre n grupos, con datos ordinales.	
Analizar la correlación		Coefficiente de contingencia C	Estudia el grado de asociación entre conjuntos de atributos medidos con V nominales.
		Índice de acuerdo Kappa	Analiza el grado de acuerdo entre jueces al evaluar una serie de objetos o sujetos.
		Coefficiente de concordancia W de Kendall	Comprueba el grado de concordancia entre jueces con V ordinales.

Con el fin de asegurar una mayor rapidez y eficacia en la realización de los análisis, las técnicas cuantitativas elegidas se aplican mediante la utilización de los paquetes estadísticos informatizados que actualmente existen en el mercado. La Universidad de Murcia pone a servicio de la comunidad educativa el programa SPSS.

2.2. Técnicas cualitativas

De acuerdo con Gil García (2009), el análisis de datos cualitativo, al igual que ocurre en todo el proceso investigador, es circular y flexible -ver capítulo 3-, si bien no se puede confundir esta flexibilidad con la improvisación y la falta de rigor metodológico. Asimismo, como ya hemos mencionado anteriormente, no existen criterios unificados que guíen el análisis cualitativo de los datos en la investigación científica y, por lo tanto tampoco para los TFG y TFM.

Desde nuestro posicionamiento, en un intento comprensivo y globalizador, consideramos que, en sentido amplio, las fases que comprenden el análisis cualitativo de los datos, pueden ser las siguientes:

- Fase de reducción, en la que tiene lugar la selección de los datos más relevantes y la reducción de los mismos mediante procesos de codificación.
- Fase de descripción, en la que la información codificada se organiza en matrices, figuras, esquemas, tablas, mapas conceptuales, gráficas, etc.
- Fase de comparación, en la que se contrastan los datos procedentes de diferentes fuentes y distintos instrumentos y se buscan relaciones entre ellos.
- Fase de interpretación, en la que se intenta dar significado a la información y encontrar sentido a los resultados.

Por ejemplo, supongamos que se está haciendo una investigación sobre conductas disruptivas en un aula de 1º de ESO. Dos de las técnicas utilizadas para la recogida de información han sido: entrevistas a los padres y madres y grupos de discusión constituidos por el equipo docente. Tras la realización de una entrevista al padre y la madre de uno de los alumnos, observamos que en la respuesta a la pregunta: *¿realiza su hijo actividades extraescolares, ¿de qué tipo?*, los padres comienzan a hablar de la excesiva afición de su hijo por el fútbol, de que éste ocupa todas sus horas, de que va a un club deportivo todos los días, de que se junta con el hijo de la vecina y de que ésta es tal o cual cosa, de los problemas de la comunidad... Aunque es misión del entrevistador encauzar la entrevista hacia los objetivos que se pretende conseguir con la misma, no se debe cortar radicalmente la conversación con los entrevistados/as, por lo que al transcribir la entrevista, reduciríamos esta respuesta con el siguiente código: *"Dedica demasiado tiempo al fútbol"* -fase de reducción-. Una vez efectuada la codificación de todas las respuestas de la entrevista y de las conclusiones del grupo de discusión con frases cortas -no con números-, se puede describir la misma en dos mapas conceptuales correspondientes a cada una de las técnicas de recogida de información utilizadas -fase de descripción-. Seguidamente, se contrasta la información otorgada por el padre y la madre mediante la entrevista y por los profesores/as mediante el grupo de discusión y se vuelve a hacer otro mapa conceptual que relacione y contraste ambas respuestas -fase de comparación-. Por último se interpreta la información reducida, descrita y contrastada -fase de interpretación-.

Al igual que señalábamos en el análisis cuantitativo de los datos, actualmente existen en el mercado programas informatizados para llevar a cabo con una mayor rapidez y eficacia el análisis cualitativo de los datos. Todos estos programas pretenden dar cobertura principalmente a dos objetivos: editar, configurar y transformar los materiales textuales brutos; y ayudar en el análisis y comprensión de la estructura de dichos materiales con la finalidad de poder realizar inferencias legítimas (Gil García, 2009). Actualmente, uno de los programas informáticos más utilizados para realizar este tipo de análisis es el Atlas-ti.

Para recordar

- La elección de los instrumentos de recogida de información para realizar el TFG y el TFM depende fundamentalmente de los objetivos de la investigación.
- Los instrumentos seleccionados o contruidos han de ser variados, útiles, fiables y válidos.
- Las técnicas de observación permiten contemplar directa, sistemática y detalladamente cómo se desarrolla una investigación según la percepción del investigador/a.
- Los diarios, notas de campo, registros anecdóticos y grabaciones son instrumentos de recogida de información de naturaleza cualitativa, ubicados dentro de las técnicas de observación.
- Las listas de control y escalas de estimación, también son instrumentos de recogida de información integrados dentro de las técnicas de observación, pero de naturaleza cuantitativa.
- Las técnicas de encuesta consisten en la obtención de datos mediante el proceso de interrogación.
- Las dos técnicas de encuesta son el cuestionario y la entrevista.
- El cuestionario, como instrumento de recogida de información, se aplica cuando se desean obtener datos no demasiado profundos de un gran número de personas.
- La entrevista necesita un instrumento -de lápiz y papel o grabaciones- para registrar la información y se aplica cuando se pretende obtener

información profunda de pocas personas. Puede ser estructurada, semiestructurada y no estructurada.

- El test sociométrico, integrado en las técnicas sociométricas, permite detectar una serie de posiciones y configuraciones sociométricas. Se representa gráficamente mediante el sociograma.
- El análisis de contenido es una técnica documental que consiste en extraer la información de documentos y registrarla en una rejilla de indicadores.
- Las técnicas biográficas son descripciones escritas, orales o audiovisuales que se utilizan para analizar la vida de una persona o grupos de personas.
- Dentro de las técnicas autobiográficas puede recurrirse a la autobiografía, la biografía y la historia de vida.
- Las escalas de actitudes sirven para medir de manera indirecta la actitud que las personas tienen hacia diversos "objetos actitudinales".
- En las escalas aditivas de Likert se responde con una puntuación numérica a partir de una serie de proposiciones, la mitad a favor de la actitud a medir y la otra mitad en contra.
- Las escalas de diferencial semántico de Osgood constan de una serie de conceptos u objetos actitudinales de un mismo dominio que hay que valorar a través de escalas de adjetivos bipolares.
- En las escalas de ordenamiento hay que ordenar, según la preferencia, objetos, situaciones o personas en relación con una característica. La ordenación puede realizarse mediante escalas de puntos, clasificaciones directas o por combinaciones binarias.
- En el escalograma de Guttman se ha de responder a una serie de proposiciones jerarquizadas de menor a mayor, de tal manera que la aceptación de una proposición, supone incluir las anteriores.
- Las pruebas de aprendizaje permiten comprobar la cantidad y calidad de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en un determinado tema o temas.
- Dentro de las pruebas de aprendizaje se ubican las pruebas objetivas, las de respuesta libre y las de resolución de problemas.

- Las técnicas grupales permiten recoger información de un grupo reducido de personas de manera simultánea, de tal modo que todos/as tienen la oportunidad de conocer la opinión del resto y de cambiarla en un momento determinado.
- El grupo de discusión es una técnica grupal en la que un grupo reducido de personas, coordinadas por un moderador/a, se reúne para hablar sobre un tema, con el fin de llegar a unas conclusiones finales.
- En la técnica Delphi, a partir de un problema complejo y mediante la utilización de sucesivos cuestionarios, la información se obtiene de un grupo de expertos/as, sin que éstos se reúnan físicamente.
- La fiabilidad de un instrumento hace referencia a la precisión del mismo, a la ausencia de error en las mediciones. Dicha fiabilidad incluye la estabilidad temporal y la consistencia interna de los ítems.
- La validez de un instrumento de recogida de información se define como la capacidad del mismo para medir lo que pretende medir. Se consideran tres tipos de validez: validez de criterio, validez de contenido y validez de constructo.
- El propósito del análisis de los datos es reducir y sintetizar la información para darle un sentido y poder responder así a los objetivos de la investigación.
- El análisis cuantitativo de los datos sigue una serie de pasos, de acuerdo con una estructura rígida.
- Para realizar el análisis cuantitativo puede recurrirse a la estadística descriptiva e inferencial -paramétrica y no paramétrica-.
- No existe unanimidad entre los investigadores/as para realizar el análisis cualitativo de los datos, si bien suele recurrirse a la reducción, descripción, comparación e interpretación de la información.
- Se ha de procurar la complementariedad metodológica en la utilización de instrumentos de recogida de información y de técnicas de análisis de datos.

Referencias

- DeVellis, R.F. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2ª ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

