

CAPÍTOL VI

Mètode

6.1	Disseny de la investigació.....	275
6.2	Estudi dels resultats de l'enquesta	305

Aquest estudi persegueix conèixer millor –descriure i explorar- la formació que tenen els docents de matemàtiques de secundària en les TIC, analitzar el nivell de coneixements adquirits, els usos als que els destinen i detectar les seves necessitats formatives per així poder realitzar propostes fonamentades de formació que suposin, finalment, millores en la integració curricular d'aquests mitjans i recursos.

En el primer punt d'aquest capítol ens situem en una perspectiva metodològica d'orientació empíricoanalítica, en la modalitat ex-post-facto, les característiques de la qual ens permeten recollir informació per a descriure, conèixer i explicar la realitat que s'estudia; definim les fases de la investigació; presentem la població estudiada; i expliquem la construcció dels instruments de recollida de dades –qüestionari- a partir del marc teòric, de l'observació, de la validació del contingut i de la seva fiabilització.

En el segon punt es planteja el procés que es seguirà per a l'estudi de la informació obtinguda amb el qüestionari, a partir del tractament de la informació amb metodologia estadística.

6.1 Disseny de la investigació

La nostra intervenció en la realitat educativa a estudiar està, en certa manera, guiada pels següents interrogants:

Estan capacitats els docents de matemàtiques per usar les TIC en la seva tasca docent? Quin és el nivell de formació que tenen? L'ús de les TIC forma part de les seves tasques habituals (personals i professionals)? Quines necessitats formatives plantegen?

La resposta a aquestes qüestions suposa el desenvolupament de la mateixa investigació, per la qual cosa es fa necessari realitzar una aproximació a la tendència metodològica que l'orientarà, descripció de les fases de la investigació, concreció de la població, i descripció dels instruments de recollida de dades.

6.1.1 Aproximació metodològica

Un cop establert el marc teòric de la investigació en base a la revisió de la literatura, delimitem la forma d'estudiar la realitat en el seu context natural, tal i com succeeix, intentant donar sentit o interpretar els fenòmens d'acord amb els significats que tenen per a les persones implicades.

Per fer-ho, i amb la intenció d'obtenir informació sobre la formació del professorat de matemàtiques de secundària, hem iniciat una investigació seguint un enfocament **descriptiu**, mètode que forma part de la modalitat d'investigació *ex-post-facto* ("després dels fets") d'orientació *empírico-analítica*¹. Aquesta orientació -que es recolza en els principis d'objectivitat² i emfatitza l'evidència empírica³ i la

¹ Per separar la dicotomia plantejada entre paradigma quantitatiu i qualitatiu, en l'actualitat alguns autors com Arnal (1992), Rincón (1995), Pérez Serrano (1994), o Escudero (1990) identifiquen tres grans perspectives metodològiques en l'àmbit de la psicopedagogia per a l'anàlisi de la realitat: l'empírico-analítica o positivista, la interpretativa o constructivista, i la crítica o participativa.

² Entesa com acord entre jutges competents (persones, instruments,..) fa referència a tots els procediments de la investigació.

³ La investigació es guiada per l'evidència obtinguda directa o indirectament de l'observació

quantificació⁴ - ens permet descriure i explicar el fenomen educatiu a estudiar dins del context natural en el que succeeix (Arnal, 1997). Ens proporciona una aproximació a la realitat molt més contextualitzada en el marc dels paràmetres habituals i naturals del fenomen sense que esdevingui artificios, com succeeix en altres tipus de metodologies (Mateo, 1997).

Així doncs, el nostre estudi s'emmarca en la modalitat *Descriptiva Exploratòria* (Bisquerra, 1989) donat que ens aproximem al coneixement del fenomen a estudiar amb el màxim respecte a la situació natural d'aquest, perquè no es modifica el context ni es manipulen les variables, es renúncia al control experimental sense que això signifiqui que deixem d'aplicar models sistemàtics d'acció que garanteixin la científicitat del procés.

Aquesta modalitat de caire descriptiu, prova d'identificar fenòmens psicopedagògics rellevants i les variables que hi intervenen com a pas previ per a posteriors estudis. Es dirigeix al present i, per tant, resulta adequat per aquells problemes en què sense tenir les dades necessàries, i les interrelacions d'aquestes, existeix un context adequat en què aquells es poden generar. A part de recollir dades, intenta donar resposta a les qüestions sobre l'estat present de qualsevol situació educativa -propòsit principal de la nostra recerca- lo qual gairebé sempre té implicacions més enllà dels límits dels elements estudiats (Mateo, 1997). En aquest sentit, la utilització d'aquesta orientació descriptiva ens permet recollir i analitzar informació també amb una finalitat exploratòria i pot constituir una aportació prèvia per a orientar futurs estudis correlacionals, predictius o experimentals.

Tot i que no hi ha acord en la classificació dels estudis descriptius, podem distingir-ne al menys tres tipus: *evolutius, d'enquesta, de casos i observacionals* (Arnal, 1992). De entre totes aquestes possibilitats, per a realitzar la nostra investigació s'ha escollit **l'estudi d'enquesta**, recolzant la seva execució amb l'ús del **qüestionari**, per considerar que era el millor instrument per a determinar les opinions, preferències o percepcions de les persones d'interès per a l'investigador, en aquest cas els professors

⁴ Com a conseqüència de mesurament, produeix dades quantitatives l'anàlisi de les quals exigeix l'ús de l'Estadística.

de matemàtiques. Aquesta tècnica d'observació ens permetrà obtenir sistemàticament mesures de les variables que es deriven de la problemàtica d'investigació que prèviament hem construït, en el nostre cas les referides a la formació de professors de matemàtiques de secundària.

D'altra banda, la manera com es confeccionà l'instrument (qüestionari) respecte als tipus de preguntes que s'hi formulen, així com al tractament posterior de les dades obtingudes configuren un tipus de metodologia mixta quant al tractament d'aquestes, utilitzant metodologia quantitativa (tractament estadístic) i qualitativa (tractament descriptiu).

6.1.2 Fases de la investigació

Malgrat que acabem de justificar, breument, la metodologia seguida en la investigació realitzada, és en aquest apartat on concretarem exactament les fases i detallarem els passos seguits en cadascuna de les fases establertes.

Aquesta investigació es divideix en quatre fases principals:

Fase I: Fase preparatòria. Que compren totes les tasques realitzades abans del treball de camp:

1ª Estudi de la literatura relacionada amb el tema objecte d'estudi. Revisió de llibres, articles, actes de congressos, investigacions, etc.

2ª Definició del disseny de la investigació, concretant fonamentalment els objectius de l'estudi i la metodologia a emprar.

3ª Definició i coneixement de la població i selecció de la mostra. Creant una base de dades de la població a estudiar i decidint que s'utilitzaria tota la població en lloc d'una mostra.

4ª Preparació dels instruments de recollida de dades: el qüestionari.

A partir de la lectura de documents (articles, actes,...), de llibres, i d'investigacions sobre la formació del professorat no universitari i de la formació del professorat en TIC, així com de la recerca de documents que parlessin de la formació del professorat de matemàtiques i de la revisió dels Plans de Formació del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya al respecte, es realitzaren les primeres reflexions i s'establiren els primers interrogants sobre el tema objecte d'estudi.

La revisió de la literatura també ens proporcionà informació suficient sobre les variables a considerar en aquesta investigació que ens ajudarien a construir el qüestionari, instrument de recollida de dades del nostre estudi, i sobre l'aplicació de diverses tècniques per a realitzar l'anàlisi de les dades. La informació obtinguda també s'utilitzaria en l'informe final i conclusions de la investigació com a reflexió i/o afirmació de les dades derivades de la mateixa.

Un cop realitzats aquests primers passos de revisió bibliogràfica es concretà l'objectiu principal d'aquesta investigació: Fer una anàlisi descriptiva sobre la formació en TIC del professorat de matemàtiques dels centres públics de secundària de les comarques de Tarragona per, a continuació, especificar els objectius de l'estudi (punt 5.2, capítol 5) i la metodologia a emprar (punt 6.1.1, capítol 6).

El següent pas fou el de selecció de la població objecte d'estudi (punt 6.1.4, capítol 6) i decidir quina mostra s'utilitzaria. En aquest cas es considerà treballar amb tota la població donat que era fàcil el seu abast, tant des del punt de vista numèric com geogràfic.

Respecte al procés de construcció del qüestionari (punt 6.1.3, capítol 6) dir que s'ha realitzat atenent a la revisió bibliogràfica, a altres investigacions properes sobre el tema i als objectius plantejats en la recerca, i comprèn els següents passos:

- 1^a) Construcció d'una primera versió del qüestionari
- 2^a) Validació del qüestionari per part dels experts (Judici d'experts)
- 3^o) Prova pilot i fiabilitat
- 4^a) Elaboració de la versió definitiva del qüestionari, a partir de les observacions realitzades pels experts, els resultats de la prova pilot i el càlcul de la fiabilitat.

Un cop revisada, analitzada i interpretada la informació relacionada amb el tema d'estudi, concretats els objectius i seleccionada la població a la qual va dirigida la recerca, s'inicià la planificació i elaboració del qüestionari, amb la finalitat de ser aplicat als professors de matemàtiques dels centres públics de secundària de totes les comarques de Tarragona.

Fase II: Treball de camp. Que compren el treball de recollida de dades realitzat per a l'obtenció d'informació, mitjançant l'aplicació del qüestionari.

Tenint prèviament establerta la població objecte d'estudi: els professors de matemàtiques de les comarques meridionals, es procedí a confeccionar una base de dades dels professors implicats en la investigació: nombre de professors, centres en els que estaven ubicats, localitat a la que pertanyien, número de telèfon del centre, etc.

El procediment per arribar al professorat fou divers:

- 1) en aquells centres en les quals hi havia un/a professor/a conegut/da es feia el contacte a través d'aquesta persona, explicant-li la finalitat, objectius i propòsits de la recerca, demanant-li la seva col·laboració, i lliurant-li els qüestionaris dels quals n'adquiria la responsabilitat de distribuir-los, recollir-los i retornar-los.
- 2) en aquells centres on no es coneixia a ningú es feia un contacte telefònic previ dirigit al Cap de Departament de l'àrea de matemàtiques explicant-li igual que en el cas anterior quina era la nostra finalitat, objectius i propòsits de la investigació, així com demanar-li la col·laboració, per després lliurar els qüestionaris al centre personalment.
- 3) una tercera via d'aproximació als professors fou a través de coneguts o companys de feina que coneixien a companys de matemàtiques d'altres centres, aquesta via fou la menys emprada i la menys efectiva donats els resultats obtinguts.

Fase III: *Anàlisi dels resultats.* Anàlisi i interpretació de la informació i dels resultats obtinguts per part de l'investigador: tractament de les dades i anàlisis i descripció dels resultats.

Fase IV: **Conclusions** dels resultats i **prospectiva.**

Sintetitzem les fases d'aquest treball d'investigació en la següent figura:



Figura 6.1: Representació gràfica de les fases de la investigació

6.1.3 La població estudiada

S'ha dirigit l'atenció de la recollida d'informació pretesa cap al col·lectiu de professors de secundària, en concret el professorat de Matemàtiques dels centres públics de secundària de les comarques meridionals.

Les dades van ser obtingudes inicialment de la plantilla de professors del curs 2002/2003 facilitada pel Departament d'Ensenyament de la Delegació de Tarragona. El contacte amb la realitat ha permès obtenir els dades definitives més ajustades al moment en el que s'havien d'administrar els qüestionaris.

La població a la qual va destinat el nostre estudi està formada per 254 professors de Matemàtiques que es distribueixen en els 56 instituts de les 37 principals localitats que integren les 10 comarques Tarragona (taula 6.9).

COMARCA	NOMBRE DE PROFESSORS	PERCENTATGES
Alt Camp	15	5,9%
Baix Camp	59	23,22%
Baix Ebre	33	12,99%
Baix Penedès	22	8,66%
Conca de Barberà	7	2,75%
Montsià	31	12,2%
Priorat	5	1,96%
Ribera d'Ebre	9	3,54%
Tarragonès	68	26,77%
Terra Alta	5	1,96%
Total	254	100

Taula 6.1: Relació i percentatges de professors de la investigació per comarques

Com es pot veure un percentatge elevat (50.4%) de professors es concentren a les comarques més poblades: al Tarragonès, on està ubicada la capital, i al Baix Camp, comarca propera a l'anterior. La resta es distribueix entre les altres comarques, destacant 64 professors (25%) situats a les dues principals comarques de les Terres de

l'Ebre com són el Baix Ebre i Montsià. Les comarques amb menys professors són el Priorat i la Terra Alta, en cadascuna de les quals solament hi ha un institut; són comarques amb poca població.

La distribució de la població per comarques, localitats i centres educatius es reparteix de forma força homogènia i és la que mostra la taula següent:

COMARCA	LOCALITAT	NUM PROFESSORS	%	CENTRE EDUCATIU	NÚM PROFESSORS
Alt Camp	Alcover	2	0,78	IES Alcover	2
	Valls	13	5,11	IES Jaume Huguet IES Narcís Oller	6 7
Baix Camp	Cambrils	9	3,54	IES Cambrils IES Ramon Berenguer IV	5 4
	Mont-roig	2	0,78	SES Antoni Ballester	2
	Reus	34	13,38	IES Baix Camp	4
				IES Gabriel Ferrater	8
				IES Gaudí	6
				IES Josep Tapiró	5
				IES Lluís Domènech i Munt IES Salvador Vilaseca	5 6
Riudoms	8	3,15	IES Joan Guinjoan i Gispert	8	
La Selva del Camp	2	0,78	SES Joan Puig i Ferrater	2	
Vandellòs-Hospitalet	4	1,57	IES Berenguer d'Entença	4	
Baix Ebre	Atmella de Mar	3	1,18	IES Mare de Deu de la Candelaria	3
	Camarles	3	1,18	IES Camarles	3
	Deltebre	6	2,36	IES Deltebre	6
	El Perelló	2	0,78	IES Blanca d'Anjou	2
	Roquetes	6	2,36	IES Roquetes	6
	Tortosa	13	5,11	IES de l'Ebre IES Joaquim Bau	7 6
Baix Penedès	L'Arboç	4	1,57	IES l'Arboç	4
	Calafell	7	2,75	IES Camí del Mar	7
	El Vendrell	11	4,33	IES Andreu Nin IES Baix Penedès	5 6
Conca de Barberà	L'Espluga de Francolí	2	0,78	IES Joan Amigó i Callau	2
	Montblanc	4	1,57	IES Martí l'Humà	4
	Santa Coloma de Q	1	0,39	IES Joan Segura i Valls	1
Montsià	Alcanar	4	1,57	IES Sòl de Riu	4
	Amposta	11	4,33	IES Montsià IES Ramon Berenguer IV	4 7
	Sant Carles Ràpita	4	1,57	IES Els Alfacs	4
	Santa Bàrbara	4	1,57	IES les Planes	4
	La Sènia	4	1,57	IES de la Sènia	4
	Ulldecona	4	1,57	IES Manuel Sales i Ferré	4
Priorat	Cornudella de Mo	1	0,39	SES Montsant	1
	Falset	4	1,57	IES Priorat	4
Ribera d'Ebre	Flix	4	1,57	IES de Flix	4
	Móra d'Ebre	5	1,96	IES Julio Antonio	5
Tarragonès	Constantí	3	1,18	IES Constantí	3
	El Morell	3	1,18	IES El Morell	3
	Salou	7	2,75	IES Jaume I	7

	Tarragona	38	14,96	IES Antoni Martí Franqués	11
				IES Bonavista	5
				IES Camp Clar	4
				IES Francesc Vidal i Barraquer	3
				IES Ponts d'Icart	5
				IES Sant Pere i Sant Pau	4
				SES Sant Salvador	2
				IES Torreforta	4
				Torredembarra	10
				IES Ramon de la Torre	4
Vilaseca	7	2,75	IES Ramon Barbat i Miracle	3	
			IES Vilaseca	4	
Terra Alta	Gandesa	5	1,96	IES Terra Alta	5
10	37		100	56	254

Taula 6.2: Llistat de centres públics de secundària de les comarques de Tarragona, i nombre de professors de matemàtiques de secundària (dades del Departament Ensenyament, plantilla curs 2002/03 i actualització del cens centre per centre en el moment de repartir els qüestionaris)

6.1.4 Tècniques i instruments de recollida de dades

Amb la recollida de dades el que pretenem és reduir, de manera intencionada i sistemàtica, mitjançant l'ús d'instruments mediadors, la realitat que volem estudiar. És, per tant, un procés pel qual s'elaboren o estructuren en major o menor mesura determinats objectes, fets, conductes, fenòmens, ...etc.

Tal com afirmen Rodríguez i altres (1996), el problema de com apropar-nos a una situació social és el problema de com pensem i sentim aquesta situació, i de com la nostra pròpia visió de les coses afecta a la recollida de les dades. El que dóna valor a les dades que es recullen és l'actitud i la conducta de qui realitza el procés d'investigació, mentre que les tècniques que utilitza no són sinó el reflex de la seva predisposició i de la seva actuació en l'esmentat procés.

Hi ha diferents procediments i tècniques d'investigació. Rodríguez i altres (1996), els classifiquen:

- a) *Segons a partir de què l'investigador recull la informació.* En aquest cas la informació es pot recollir a partir de: 1) la forma en que l'investigador percep i interpreta la realitat, en aquest cas utilitzaria la entrevista; 2) la perspectiva dels demás participants en la recerca, en la qual s'utilitzarien les entrevistes no estructurades, documents, diaris, ..etc; 3) la resposta dels participants a la perspectiva de l'investigador en les que s'emprarien entrevistes estructurades,

qüestionaris, escales, tests, ..etc; 4) la perspectiva que l'investigador o els participants tenen de si mateixos en aquest cas els instruments més adequats són els diaris, qüestionaris, tècniques de grups, ... etc.

Els procediments i mètodes d'observació i enquesta amb major nivell d'estructuració, permeten recollir i contrastar informació utilitzant com a esquema de referència la pròpia interpretació de l'investigador. En canvi els procediments i mètodes amb un nivell més baix d'estructuració faciliten la recollida d'informació prenent com a referència l'esquema de significats que proporcionen aquells que aporten la informació. (Rodríguez i altres, 1996: 144).

- b) *Segons els objectius.* Els procediments i tècniques poden adaptar-se també als objectius que es fixa cada especialista donat que és precisament la intencionalitat de qui fa la investigació la que determina el seu caràcter més o menys estructurat o el grau amb els que es guia la resposta dels subjectes objecte d'estudi, tal com afirmen Rodríguez i altres (1996). Atenent a aquests autors la classificació de procediments i tècniques de recollida de dades segons els objectius serien: 1) Si l'objectiu és descriure una situació s'utilitzarien els qüestionaris, observacions i entrevistes no estructurades, escala, inventaris,..etc; 2) Si l'objectiu és contrastar una explicació els millors mètodes serien el test, llistes de control, escales d'estimació, entrevista estructurada, etc; 3) si l'objectiu és interpretar el que altres pensen els més adequats serien els diaris, documents, biografies, entrevistes no estructurades, etc; 4) Si el que es pretén és analitzar el que penso cal fer ús d'ela autobiografia, diari, observació no estructurada, qüestionari autoaplicable,..etc; 5) I si el que es pretén és ajudar a que altres prenguin consciència s'utilitzarien els diaris, triangulació, grups de discussió,..etc.
- c) *Segons el grau d'implicació de l'investigador.* Quant al grau d'implicació podem distingir: 1) grau d'implicació mínim amb als tests, qüestionaris, escales, tècniques sociomètriques, entrevistes no estructurades, etc; 2) grau d'indiferent amb el vídeo, fotografia, ..etc; 3) certa implicació amb l'observació participant, l'entrevista amb profunditat, triangulació, etc.

A l'hora de triar l'instrument de recollida de dades per a la nostra recerca, hem tingut en compte aquestes classificacions. En primer lloc es va mirar a partir de quina perspectiva volíem recollir informació; en segon lloc vam adaptar el mètode als objectius plantejats; i en tercer lloc vam concretar quin era el grau d'implicació desitjat.

El resultat de totes aquestes reflexions ens portà a decidir el procediment i tècnica que emprariem en la nostra investigació. Es considerà com a instrument més adequat, per recollir la informació que precisàvem del professorat de matemàtiques implicat en el nostre estudi, el qüestionari. Aquest instrument ens permetria la valoració i descripció, per part d'aquests professionals, de la seva formació en TIC.

6.1.5 El qüestionari

Així doncs, tal com hem dit, pel tipus d'informació que es pretenia recollir es considerà l'enquesta com la tècnica adequada per assegurar l'eficàcia en l'aproximació al coneixement d'allò que ens interessa. Per a García Ferrando l'enquesta:

“és una investigació realitzada sobre una mostra d'individus, representativa d'un col·lectiu més ampli, que es porta a terme en el context de la vida quotidiana, utilitzant procediments estandaritzats d'interrogació, amb la finalitat d'obtenir mesures quantitatives d'una gran varietat de característiques objectives i subjectives de la població” (García Ferrando, 1992:141).

Amb l'enquesta es pretén posar:

“a tots els entrevistats en la mateixa situació psicològica i, mitjançant un sistema d'anotacions simples, possibilitar i assegurar la comparabilitat de les respostes” (Stoetzel i Girard, citat per García Ferrando, 1992: 153).

García Ferrando afirma que les enquestes són una de les escasses tècniques disponibles per a l'estudi de les actituds, valors, creences i motius. Sovint s'han utilitat per a contrastar la informació que s'obtenia en estudis de disseny experimental. Les tècniques d'enquesta poden adaptar-se per a obtenir informació generalitzable de quasi

qualsevol grup de població⁵. Un tercer aspecte que fa recomanable l'ús d'aquest instrument és que permet la recuperació d'informació sobre fets passats dels entrevistats (experiència professional, titulacions,..). Dues característiques que destaca Galtung en aquesta tècnica són: la seva capacitat per estructurar les dades i la seva elevada eficàcia per obtenir informació. Per a Galtung les enquestes ben estructurades tenen una gran capacitat per a estandaritzar les dades, la qual cosa facilita posteriorment la seva anàlisi estadística, tant univariant com multivariant (Galtung, 1967 citat per Garcia Ferrando, 1992:147).

El qüestionari -que ha estat definit com una forma d'enquesta caracteritzada per l'absència de l'entrevistador o com una entrevista per escrit (Nisbet i Entwiatle, 1980; Rodríguez i altres, 1996)- és possiblement un dels instruments tradicionals més utilitzats en la investigació educativa relacionada amb els mitjans i materials d'ensenyament (Cabero, 1993; Gallego, 1997; Tirado, 1997; Villar i Cabero, 1997; Cabero, 1998); entre altres motius per ser un mètode econòmic que permet estendre'ns a un col·lectiu ampli, s'elimina la interacció subjecte-entrevistador i les limitacions que això pot comportar, no es necessita passar per un procés laboriós de formació de les persones que l'apliquen, és possible amb un cost moderat l'ampliació a zones geogràfiques extenses,... (Adams, 1989; a Cabero, 1998).

Hopkins (1989), assenyala entre els seus avantatges: el ser fàcil de valorar i de realitzar (s'omple ràpidament); compara directament grups i individus, dóna retroalimentació sobre: actituds, adequació de recursos, adequació del professor; ajuda a la preparació de la següent sessió i a l'elaboració de conclusions. Per a Buendía (1997) els principals avantatges radiquen en que: les persones que recullen informació no han d'estar preparades expressament per a fer-ho; el lliurament i recollida no ha de ser necessàriament personal; fàcil distribució i recollida d'informació; les respostes poden ser més mediades al no exigir-se un límit de temps en la seva realització; major llibertat d'expressió al no trobar-se limitat l'enquestat per la presència o pressió de l'entrevistador; major facilitat en l'anàlisi i tractament de la informació degut a la possibilitat d'homogeneïtzació i estandarització de les respostes; quan es contestat per

⁵ Excepte en el cas de nens petits o de persones en presència d'alguna deficiència (Shelltiz et alt., 1981)

mostres representatives la seva utilitat és gran degut a que els resultats poden ser usats per a la presa de decisions.

A més, és una tècnica de recollida de dades que ben elaborada permet obtenir un alt grau de fiabilitat i validesa, per lo qual les dades obtingudes, a partir del mateix, poden tenir també un alt grau de fiabilitat i credibilitat.

Però en el qüestionari no tot són avantatges, també presenta inconvenients derivats de la formulació anticipada de les qüestions, sense explicació complementària; i de la relació impersonal amb els enquestats: no existeix compromís per part d'aquests i sovint un percentatge elevat no retorna els qüestionaris.

Hopkins (1989) resalta els següents inconvenients: l'anàlisi requereix força temps; es necessita gran preparació per aconseguir preguntes clares i rellevants; és difícil aconseguir preguntes que explorin amb deteniment; l'eficàcia depèn molt de la capacitat lectora; els enquestats intentaran donar respostes "correctes". Buendía (1997) assenyala els següents: l'elevat nombre d'enquestes que es perden i no són contestades quan són enviades per correu, la qual cosa pot fer perdre representativitat i per tant la investigació pugui resultar esbiaixada; la manca de contacte personal entre l'entrevistat i l'entrevistador fa que el primer no es plantegi cap compromís, responsabilitat o serietat en la realització o en les respostes donades al qüestionari; les respostes poden estar afectades per les condicions afectives o emocionals de l'enquestat en el moment de respondre a les preguntes.

A aquests inconvenients hi hem d'afegir que alguns dels enquestats no retornen el qüestionari o no responen a totes les preguntes per diferents motius: manca d'interès, desconeixement de la importància de la investigació, manca de comprensió o interpretació de la pregunta o manca d'adequació de l'instrument a les persones a les que va dirigida.

Tots aquests inconvenients es converteixen alhora en elements a tenir en compte o a considerar per l'entrevistador durant el desenvolupament i aplicació de l'enquesta, i així s'ha fet en el cas que ens ocupa.

En el nostre estudi, **s'ha procurat que hi hagués el mínim de qüestionaris no retornats o incomplets**, mitjançant la **insistència reiterada als professors participants de la importància de la investigació**; la qual cosa ha suposat moltes trucades telefòniques, comprometre -en la majoria dels casos- a algun professor que es fes responsable de recollir les enquestes i de revisar-les quan els seus companys els hi lliuraven per a veure si estaven ben complimentades, i estar disponible en tot moment per a resoldre els dubtes que anessin apareixen respecte a la comprensió o interpretació de les preguntes.

6.1.5.1 Construcció del qüestionari

El disseny del qüestionari implica formular un conjunt de qüestions que suposin concretar idees, creences o supòsits de l'enquestador amb el problema a estudiar. L'elecció del tipus de qüestions que formen part del qüestionari està estretament relacionada amb l'esquema de recerca que ens plantejem i al tipus d'informació que volem recollir.

La preparació d'aquest instrument és una operació complexa i delicada, donat que la naturalesa de les preguntes, la forma com estan redactades, l'ordre en que s'exposen, té gran importància per als resultats obtinguts (Duverger, 1996). D'aquí que el procés de construcció del nostre qüestionari hagi estat una tasca laboriosa i meticulosa, intentant no deixar cap element a l'atzar i pal·liant en la mesura de lo possible tots els inconvenients, esmentats àmpliament amb anterioritat, que comportava l'ús d'aquest instrument de recollida de dades.

El procés seguit en la construcció del qüestionari ha estat basat fonamentalment en:

- La revisió de la literatura que sobre el tema hem realitzat, la bibliografia de la qual és pot veure detallada al final del treball de recerca.
- Lectura i revisió d'altres recerques relacionades directa o indirectament amb el tema i dels qüestionaris utilitzats per aquestes, algunes d'aquestes investigacions revisades foren: Cabero (1998), Ferrer (1998), ASTROLABI (2000b), Alvarez i

altres (2002), Pérez Pérez i altres (1998), Castaño (1994), Centre Comenius (2002), i Meza i Hernández (2002).

- La revisió de documents referits a l'educació matemàtica i TIC, en els quals es feia referència a la formació del professorat de matemàtiques respecte a les TIC. En concret destaquem: Projecte Medusa (2003).

Partint d'aquestes premisses, cal dir que el procés seguint en la confecció del qüestionari per al nostre estudi ha seguit els **següents passos**:

En primer lloc, revisió de la literatura i dels qüestionaris dissenyats en altres estudis relacionats amb l'ús de les TIC en el camp educatiu, amb l'actitud del professorat envers les tic, així com els relacionats amb la formació i necessitats formatives dels docents en aquests mitjans, tal com especificàvem a l'apartat anterior i es pot observar a la bibliografia del treball, amb la finalitat d'aproximar-nos a la realitat objecte d'estudi per tal de realitzar un projecte inicial de la investigació que ens permetés, entre d'altres, tenir clars els objectius a aconseguir, i la informació i variables que incidien en el tema a estudiar. Així mateix es revisaren els plans de formació per al professorat no universitari del Departament d'Ensenyament per tal de recollir indicadors relacionats amb les variables formatives.

Obtenir i delimitar informació i detectar les variables que influeixen en la formació en TIC del professorat i del professorat de matemàtiques, ens seria també útil en la construcció del qüestionari.

Un cop realitzat aquest pas, es procedí a **l'elaboració de la primera versió del qüestionari**, per a la confecció de la qual havíem de decidir d'una banda què és el que preguntaríem i poder incloure dins d'un nombre limitat de preguntes tota la informació que volíem obtenir, i d'altra els tipus d' ítems més apropiats per a cada apartat o pregunta de la investigació.

Per a la formulació i disposició de les preguntes, vam seguir una sèrie de recomanacions realitzades pels autors Rodríguez i altres (1996) respecte a:

- 1) l'orde de dificultat, anar sempre del que és més simple a allò que és més complex.

- 2) formular preguntes concretes, evitant la ambigüïtat que després comportés errors d'interpretació per part de l'enquestat.
- 3) formular preguntes fàcils d'entendre, amb un llenguatge senzill i clar, i un vocabulari adequat al públic al qual anava destinat.
- 4) procurar fer diferents tipus de preguntes.

Decidirem dividir el qüestionari en un apartat per a les dades personals i professionals i quatre grans apartats d'acord a les principals variables intervinents en aquest tema, és a dir:

- A. Dades personals i professionals
- B. Formació i valoració de la formació en TIC
- C. Ús de la formació en TIC
- D. Modalitats i institucions de formació
- E. Necessitats formatives

A partir d'aquí s'elaboraren les preguntes de cada apartat, per després ordenar-les de la manera més adequada. Així la primera versió del qüestionari quedà constituïda per 5 dimensions i 25 preguntes.

Un cop construïda aquesta primera versió de l'instrument, es procedí a la realització d'una prova o pretest del mateix i a la seva validació, aspectes que expliquem tot seguit.

6.1.5.1.1 Validació del qüestionari

La validesa fa referència a si el procediment de mesura o instrument utilitzat en la investigació mesura allò que es pretén mesurar. Tracta de determinar la manera com la realitat queda reflectida en la mesura que fem d'ella, és a dir, pretén mesurar el grau en que les diferències de puntuació reflexen realment les diferències existents entre els individus en la característica estudiada.

Existeixen diferents maneres i són diversos els mitjans utilitzats per a determinar la validesa d'un instrument; i varien segons el tipus de validesa a la que un es refereixi. De tots ells per al nostre qüestionari hem decidit utilitzar la *validesa de contingut* per

considerar que era el mètode que més informació podia proporcionar-nos sobre l'objectiu al qual anava dirigida aquesta validació. Ens interessava constatar si el contingut dels ítems era l'apropiat o no, en quin grau els ítems de l'instrument representaven a un determinat univers temàtic, quina era la representativitat o rellevància dels ítems respecte al tema que preteníem investigar, i si els ítems estaven redactats d'una forma comprensible per als seus destinataris. Amb la validesa de contingut es pretén assegurar la claredat expositiva, de manera que la interrogació afavoreixi una interpretació clara; i la representativitat dels ítems sobre les 5 dimensions que inclouen les principals variables que afecten al tema objecte d'estudi.

En general, la validesa de contingut d'un instrument es determina mitjançant el judici emès per una sèrie de persones expertes en el tema que s'està analitzant (*Judici d'Experts*). Per a respondre a la realització de l'anàlisi de contingut i amb la intenció de facilitar la feina dels experts es va elaborar –a petició d'alguns d'ells- una *escala de valoració* (veure Annex-CD) en la que es demanava als experts el seu pronunciament sobre:

- a) La pertinença en relació a la seva extensió, distribució i equilibri d'apartats, equilibri entre extensió i capacitat informativa.
- b) Adequació o no de les escales de valoració en certs ítems (escales Likert)
- c) Pertinença o no del tipus d'ítems i de la seva distribució,...
- d) Sufficiència i mancances de les variables contemplades
- e) Pertinença entre objectius i variables presents al qüestionari

Val a dir que no tots els experts van utilitzar aquesta escala, uns perquè no els va arribar i altres perquè van declinar fer-ne ús.

La selecció dels experts es realitzà tenint en compte els seus coneixements sobre les temàtiques tractades al qüestionari, és a dir, en base als tres eixos en torn als quals gira el tema objecte del nostre estudi: la formació del professorat no universitari, la formació del professorat de matemàtiques, i la formació del professorat en les TIC, i es va tenir en compte també l'aspecte metodològic de l'estudi. Així es va triar experts en: Didàctica i Organització escolar; Metodologia de la Investigació, en TIC i en Formació

del Professorat; Matemàtiques i Didàctica de les Matemàtiques; Informàtica Educativa (Coordinadors d'Informàtica); i de l'Administració Educativa.

Els experts seleccionats (veure Annex-CD) van ser un total de vint-i-sis: *Divuit* doctors de diverses universitats d'arreu de Catalunya i Espanya (Universitat Rovira i Virgili, Universitat Illes Balears, Universitat de Sevilla, Universitat de La Laguna, Universitat de Oviedo, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat de Barcelona, Universitat de Múrcia, Universitat de Castelló, i Universitat de Girona) de gran experiència en el camp de la Didàctica i l'Organització Escolar, en Metodologia de la Investigació, en els Mitjans Informàtics i les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, en l'ús educatiu d'aquests mitjans o en la Formació del Professorat. Així mateix vàrem comptar amb: *dos* professors titulars de les facultats de Ciències de l'Educació de la Universitat de València i de la Universitat de Valladolid, respectivament, professors que han escrit molt sobre formació del professorat en TIC; *una* doctora en Ciències, del Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques de la Universitat Rovira i Virgili, i *una* professora titular de Matemàtiques del Departament de Matemàtiques de la Universitat de Lleida; *el Cap d'inspectors* del Departament d'Ensenyament de la Delegació de Tarragona, de l'especialitat de Matemàtiques; *un* catedràtic de matemàtiques de secundària, doctor en Didàctica de les Matemàtiques; *un* catedràtic de matemàtiques de secundària, coordinador d'informàtica en l'institut on treballa, *un* professor associat de la URV, que és també coordinador d'informàtica en un centre de primària; i *el responsable* de matemàtiques de l'edu365, professor de matemàtiques de secundària.

El procediment per a localitzar-los i contactar amb ells va ser variat: es cercà a internet una base de dades⁶ referent a les línies d'investigació en l'àmbit de l'aplicació educativa de les TIC que es desenvolupen en les universitats del nostre país, elaborat pel Dr. Pere Marqués de la Universitat Autònoma de Barcelona. La cerca, a través de cercadors o a les mateixes universitats, d'adreces electròniques de diversos professors universitaris dels quals teníem coneixement que havien publicat articles, documents o llibres que tractaven també sobre la formació del professorat en TIC. Localització d'aquells professors més propers a nosaltres dels quals teníem referències de la seva

⁶ <http://www.xtec.es/~pmarques/lineas.htm>

experiència o idoneïtat per fer aquesta feina, en aquest cas eren: professors de matemàtiques de secundària, alguns d'ells catedràtics, molt ben considerats i competents en la seva tasca docent, i professors de matemàtiques de diversos departaments universitaris. I per acabar es cercà personal de l'administració educativa, d'alguna o altra manera relacionada amb el tema, com ara: el Cap d'Inspectors, al que coneixem personalment, i un representant de la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació, es va contactar amb aquesta persona a través de la Cap de Formació i Experiències de la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació, qui ens el recomanà.

Un cop localitzats tots aquests professionals, la comunicació amb ells es realitzà a través del correu electrònic, al que inicialment se'ls envià un escrit demanant la seva col·laboració.

La majoria d'experts valoraren el qüestionari com a excel·lent, però també hi hagueren comentaris i observacions recomanant certes modificacions força encertades. Els principals canvis proposats al qüestionari van anar encaminats a:

- la rectificació de dades personals i professionals.
- la redistribució i millora de les preguntes del qüestionari, basades principalment en: compactar millor el qüestionari, millor seqüenciació, major especificació de determinats ítems, aclariment de termes, millora de la redacció, i unificació i canvis en les escales de valoració.

Després d'efectuades les pertinents modificacions el qüestionari es passà un altre cop a cinc dels experts que l'havien revisat inicialment, i a la directora del treball, i després, del vist-i-plau pertinent, es procedí a la realització d'un primer disseny definitiu. Aquesta versió de l'instrument quedà conformada per 24 preguntes distribuïdes en les 5 dimensions esmentades.

6.1.5.1.2 Prova pilot o Pretest

A continuació, i amb la intenció d'esbrinar el funcionament del qüestionari elaborat, es realitzà un estudi pilot amb els 59 professors de Matemàtiques del Baix Camp. Els resultats d'aquesta prova pilot:

- ens portaren a l'elaboració d'un treball de recerca sobre aquesta petita població (Santandreu, 2003).
- ens posaren de manifest que els enquestats: no tenien dubtes respecte als enunciats dels ítems, trobaven l'instrument massa llarg (respecte a l'extensió i la duració); i que hi havia alguns conceptes (TIC, formació tècnica, formació didàctica) dels quals no s'entenia molt bé el significat; i consideraven que l'instrument era molt complet.
- ens donaren la fiabilitat del qüestionari
- ens permeteren observar la correlació ítem-total per si era necessari eliminar algun enunciat.

Com a conclusió, vàrem considerar que el qüestionari funcionava tal com havíem pretès, les preguntes provocaven el tipus de resposta desitjat i satisfieia les necessitats dels enquestats, però calia polir-lo atenent a les observacions obtingudes. Aquest fet ens portà a la introducció d'una explicació, a la contraportada del qüestionari, respecte als termes que no s'entenen bé.

6.1.5.1.3 Fiabilitat del qüestionari

L'índex de fiabilitat dona a la nostra investigació claredat sobre l'exactitud de les mesures efectuades amb l'instrument i mesura la constància o consistència del mateix. És a dir, el càlcul del coeficient de fiabilitat ens aporta una mesura de la coincidència o manca de coincidència de les respostes. L'instrument ens resultarà més fiable quan les mesures del fenomen estudiat donin resultats més similars.

Per al càlcul de la fiabilitat hi ha diverses estratègies o tècniques depenent del tipus utilitzat. En la nostra investigació vam fer servir el *Mètode de l'Univers d'Ítems*, per considerar que era el que més s'adaptava al tipus d'instrument que preteníem fiabilitzar. Amb aquest mètode, el coeficient de fiabilitat ens indica si una puntuació observada (en una mostra d'ítems) estima bé la puntuació vertadera (univers d'ítems).

Per a l'obtenció de l'índex de fiabilitat del nostre qüestionari, vàrem utilitzar el test estadístic del quoficient de consistència interna Alfa de Crombach ⁷ i vam seguir el procediment establert per Marcelo (1996) per a la validació del seu “*Cuestionario de Necesidades Formativas de Asesores*” i per Cabero (1998) en la validació del seu “*Cuestionario de Usos de los medios audiovisuales, informáticos, y nuevas tecnologías en los centros andaluces*”, aplicant-lo als ítems que oferien una escala de valoració (escala de Likert).

En concret vam aplicar aquest coeficient a les preguntes i ítems següents:

- Pregunta 12: Valoració del nivell de formació/competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de Matemàtiques.
- Pregunta 13: Valoració del nivell de formació/competència sobre recursos TIC: escala de formació tècnica i escala de formació didàctica.
- Pregunta 18: Valoració del nivell d'ús de les TIC a casa, al lloc de treball, per a tasques personals o tasques professionals.
- Pregunta 19: Valoració del nivell d'ús de les TIC en cadascuna de les tasques docents.
- Pregunta 21: Valoració dels diferents indicadors de formació.
- Pregunta 22: Valoració del grau d'idoneïtat de les diferents modalitats de formació: escala de formació tècnica i escala de formació didàctica.

Els resultats obtinguts són els que mostra la taula següent:

Pregunta	Alfa de Crombach
12	0,9316
13 (escala de formació tècnica)	0,9540
13 (escala de formació didàctica)	0,9773
18	0,8547
19	0,9592
21	0,9771
22 (escala de formació tècnica)	0,9342
22 (escala de formació didàctica)	0,9611

Taula 6.3: Coeficient de fiabilitat per alguns ítems del qüestionari

⁷El coeficient alpha de Crombach és una generalització del coeficient de Kuder y Richardson (1973) per estimar la fiabilitat de les escales dicotòmiques. El coeficient de fiabilitat alpha s'utilitza com a criteri per avaluar fins a quin punt un test o escala està compost per ítems suficientment homogenis. El que es verifica és quant hi ha de comú en els ítems.

Els valors tan propers al màxim, 1, ens porten a considerar força acceptables els índexs de fiabilitat trobats, ja que segons Bisquerra (1987: 189) les correlacions situades entre l'interval de 0,8 i 1 es consideren molt altes, de la qual cosa deduïm que el nostre instrument gaudeix d'alts nivells de fiabilitat.

Amb l'objecte d'analitzar la relació de cada un dels ítems de cada pregunta, amb el total del coeficient intern obtingut, calculem la correlació ítem-total i la correlació si l'ítem en qüestió és eliminat, que presentem a continuació per a cada una de les preguntes.

Per a la pregunta 12 els resultats obtinguts van ser els següents (taula 6.4):

PREGUNTA 12		10 ítems
ÍTEMS	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.12.1	.7616	.9230
V.12.2	.7892	.9217
V.12.3	.6651	.9278
V.12.4.1	.7457	.9238
V.12.4.2	.8673	.9171
V.12.4.3	.8079	.9204
V.12.4.4	.8238	.9196
V.12.4.5	.8541	.9178
V.12.4.6	.7324	.9257
V.12.4.7	.0000	.9432
Correlació total de la pregunta: 0,9316		

Taula 6.4: Correlació ítem-total de la pregunta 12

En el cas de la pregunta 13, tant per l'escala de formació tècnica com per la de formació didàctica els valors van ser els següents (taula 6.5):

PREGUNTA 13 (formació tècnica i formació didàctica) 24 ítems				
ÍTEMS	13-FORMACIÓ TÈCNICA		13-FORMACIÓ DIDÀCTICA	
	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.13.1.1	.6145	.9528	.8242	.9761
V.13.1.2	.6015	.9528	.8773	.9757
V.13.1.3	.4009	.9545	.6593	.9775
V.13.1.4	.4964	.9539	.6940	.9774
V.13.2	.4732	.9549	.6602	.9772
V.13.3.1	.7709	.9509	.8862	.9757
V.13.3.2	.8155	.9503	.8632	.9759
V.13.3.3	.7632	.9510	.8447	.9759
V.13.3.4	.7282	.9514	.8410	.9760
V.13.4.1	.8130	.9503	.9406	.9751
V.13.4.2	.8543	.9498	.9466	.9751
V.13.4.3	.8453	.9499	.9467	.9751
V.13.4.4	.8781	.9495	.9476	.9751

V.13.4.5	.6909	.9518	.8703	.9757
V.13.5.1	.7695	.9509	.8684	.9757
V.13.5.2	.6556	.9524	.8119	.9762
V.13.6	.6594	.9522	.8553	.9759
V.13.7	.5007	.9537	.7117	.9769
V.13.8	.5815	.9531	.7459	.9767
V.13.9	.7102	.9517	.8244	.9762
V.13.10	.6275	.9533	.4657	.9782
V.13.11	.7460	.9512	.9029	.9755
V.13.12	.6813	.9520	.7793	.9764
V.13.13	.0000	.9558	.0000	.9791
Correlació	0.9540		0.9773	

Taula 6.5: Correlació ítem-total de la pregunta 13

Respecte a la pregunta 18 les puntuacions van ser les següents (taula 6.6):

PREGUNTA 18		
4 ítems		
ÍTEMS	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.18.1	.7265	.8082
V.18.2	.7685	.7871
V.18.3	.7538	.7931
V.18.4	.5670	.8652
Correlació total de la pregunta: 0,8547		

Taula 6.6: Correlació ítem-total de la pregunta 18

Per a la pregunta 21 els resultats van ser (taula 6.7):

PREGUNTA 21		
12 ítems		
ÍTEMS	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.21.1	.8743	.9751
V.21.2	.9297	.9738
V.21.3	.9451	.9734
V.21.4	.9276	.9738
V.21.5	.9415	.9734
V.21.6	.8664	.9754
V.21.7	.9619	.9729
V.21.8	.9275	.9738
V.21.9	.9337	.9736
V.21.10	.9120	.9742
V.21.11	.9046	.9743
V.21.12	.0000	.9853
Correlació total de la pregunta: 0,9771		

Taula 6.7: Correlació ítem-total de la pregunta 21

Quant a la pregunta 22, tant per a l'escala de formació tècnica com per a la de la formació didàctica els valors obtinguts varen ser (taula 6.8):

PREGUNTA 22 (formació tècnica i formació didàctica)			13 ítems	
ÍTEMS	22-FORMACIÓ TÈCNICA		22-FORMACIÓ DIDÀCTICA	
	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.22.a	.6157	.9317	.6062	.9627
V.22.b	.6246	.9315	.7691	.9585
V.22.c	.5997	.9327	.7196	.9598
V.22.1	.6869	.9294	.8179	.9574
V.22.2	.6492	.9308	.7715	.9585
V.22.3	.6628	.9302	.8080	.9576
V.22.4	.7230	.9282	.7979	.9581
V.22.5	.6909	.9294	.7976	.9582
V.22.6	.8057	.9255	.8714	.9560
V.22.7	.8089	.9264	.8818	.9561
V.22.8	.7836	.9266	.8950	.9558
V.22.9	.7808	.9263	.8692	.9561
V.22.10	.6873	.9294	.7750	.9585
Correlació	0,9342		0,9611	

Taula 6.8: Correlació ítem-total de la pregunta 22

Respecte a aquests resultats comentar en primer lloc que les correlacions obtingudes són significatives al nivell de significació del 0,05. I en segon lloc observar que l'eliminació d'algun dels ítems no milloraria la consistència interna de les preguntes, per tant s'adoptà la decisió de mantenir totes les preguntes i no eliminar cap ítem de les mateixes.

Per acabar dir que, donades les puntuacions obtingudes en les preguntes comentades: nivells de l'estadístic de Crombach abastats i les significacions de les correlacions ítem-total, el nostre instrument és **altament fiable**.

6.1.5.1.4 El qüestionari definitiu

El qüestionari aplicat (veure Annex-CD) a la població de professors seleccionada abraça els següents aspectes:

- Dades personals i professionals
- Formació assolida respecte a les TIC
- Valoració de la pròpia formació en relació a les TIC
- Ús de la formació assolida respecte a les TIC
- Valoració dels principals indicadors i modalitats de formació
- Necessitats formatives dels professors de matemàtiques respecte a les Tecnologies de la Informació i la Comunicació

Descrivint-lo amb més exhaustivitat, podem dir que les 24 preguntes es subdivideixen en cinc dimensions:

DIMENSIONS
A. Dades personals i professionals
B. Formació i valoració de la formació en TIC
C. Ús de la formació en TIC
D. Indicadors i modalitats de formació
E. Formació demandada sobre TIC

A. Dades personals i professionals:

En aquesta part de l'enquesta es recull informació sobre diferents aspectes relacionats amb el gènere, edat, anys de docència i d'antiguitat al centre, nivells educatius en els quals treballa, àrees que imparteix a part de les matemàtiques, situació administrativa en la qual es troba, càrrecs directius o de coordinació que exerceix dins el centre i títols que té. La informació obtinguda a partir d'aquestes dades ens ha permès contextualitzar-nos i establir relacions i diferències respecte a les característiques personals i professionals dels docents que conformaven la població participativa de la nostra investigació.

DADES PERSONALS I PROFESSIONALS
• Gènere
• Anys d'experiència docent
• Anys de docència en l'actual centre
• Nivells educatius on imparteix docència
• Àrees en les quals imparteix docència
• Situació administrativa
• Càrrecs
• Títols

B. Formació i valoració de la formació en TIC

FORMACIÓ I VALORACIÓ DE LA FORMACIÓ

- Coneixements sobre les Tic
- Origen de la formació
- Nivell de formació (competència) tècnica i didàctica general
- Nivell de formació vinculada a l'àrea de matemàtiques
- Valoració de la pròpia formació en termes d'utilitat i de preparació per a usar-la i integrar-la en la tasca docent
- Causes de la NO formació en Tic

A través de les preguntes que conformen aquest apartat pretenem recollir informació sobre el coneixement que tenen els professors de matemàtiques sobre les TIC; l'origen d'aquest coneixement en el cas de tenir-lo, és a dir, quin és l'origen de la formació assolida i la manera com l'han rebut: formació inicial i/o formació permanent, formació rebuda a través de les diverses modalitats formatives existents o formació autodidacta; grau de coneixement adquirit, grau d'utilitat que els docents fan de la pròpia formació i causes que s'indiquen en el cas de no tenir formació TIC o no formar-se més en aquests mitjans.

C. Ús de la formació en TIC

En aquest apartat es pretén recopilar informació sobre l'ús que es realitza de la formació assolida. Amb les qüestions que plantejem podrem esbrinar quin és el nivell d'ús que el professorat de matemàtiques enquestat fa de les TIC, tant a casa com al lloc de treball; en les seves tasques personals, és a dir, com a recurs de treball propi, i en els seves tasques com a docent; també podrem saber en quines tasques docents i en quin grau utilitza les TIC; i finalment esbrinarem quins són els motius que influeixen en el professorat per a no usar més aquests mitjans.

Tot això es resumeix en aquests aspectes:

ÚS DE LA FORMACIÓ TIC

- Nivell d'utilització de les tic a casa, al treball, per a les tasques personals, per a les tasques docents.
- Nivell d'ús de les tic en les diverses tasques docents
- Aspectes que influeixen per a no usar més les tic

D. Indicadors i modalitats de formació**INDICADORS I MODALITATS DE FORMACIÓ**

- Valoració dels principals indicadors de formació que tenim actualment a l'abast
- Valoració de les principals modalitats de formació

La inclusió d'aquesta variable dins del qüestionari es va fer amb la finalitat d'esbrinar quina era l'opinió dels professors de matemàtiques sobre les modalitats formatives que tenim a l'abast així com dels indicadors més importants que afecten a les activitats formatives en general.

Quant als indicadors es pregunta pel grau d'adequació de les modalitats de formació existents, dels continguts ofertats, de la qualitat i profunditat dels continguts dels cursos, ambient, horaris i temps de duració en el que es desenvolupen les activitats formatives, grau de preparació dels formadors, recursos informàtics emprats, i adequació i utilitat dels continguts i materials de les activitats formatives a la realitat dels centres docents.

Respecte a les modalitats formatives es pregunta per la preferència d'activitats formatives respecte a la presencialitat o no en les mateixes. I el tipus d'estratègia

formativa preferida (cursos curts i llargs, grups de treball, seminaris, xerrades, jornades sessions puntuals, ..etc), tant per a la formació tècnica com didàctica.

Aquesta informació ens ha de servir per copsar l'opinió del professorat en relació a aquests aspectes de cara a una futura formació i ens permetria entendre algunes actituds i respostes d'altres preguntes del qüestionari.

E. Formació demandada sobre TIC

FORMACIO DEMANDADA
<ul style="list-style-type: none">• Interès o motivació en formar-se en les recursos informàtics i en les TIC• Interès o motivació en formar-se en els diferents aspectes didàctics d'ús de les tic per a l'àrea de matemàtiques

Amb aquest apartat es pretén recollir informació sobre l'interès del professorat en rebre o millorar la formació en TIC, i sobre quins aspectes tècnics i didàctics, tant generals – no vinculats a l'àrea de matemàtiques- com específics d'aquesta àrea voldrien rebre formació.

6.1.5.2 Preguntes i variables del qüestionari

Hem classificat la taxonomia de preguntes presents al nostre qüestionari mitjançant tres criteris: forma en què estan formulades les preguntes, segons la seva funció i segons el contingut de la informació.

Per la forma en què estan formulades les preguntes, l'enquestat del nostre estudi ha de cenyir les seves respostes al conjunt d'opcions prefixades per la investigadora, per tant es tracta d'un qüestionari amb *preguntes tancades* de caràcter:

- **dicotòmic** (preguntes 6, 10, 15, i 16),
- **d'elecció múltiple** (preguntes 11, 17, 20, 23, i 24),
- amb **estructura d'ordenació d'ordre simple** (preguntes 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, i 9)
- i **escalars** (preguntes 12, 13, 14, 18, 19, 21, i 22).

Segons la funció que tenen dins del qüestionari podem classificar-les amb:

- **preguntes filtre** (10, 21 inici i 23 inici), encaminades a seleccionar els professors als quals afecten determinades preguntes;
- i **preguntes de bateria** (Bateria 0=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; bateria 1=11, 12,13; bateria 2= 14,15,16; bateria 3= 18, 19, 20; bateria 4= 21, 22; batria 5=23, 24) que agrupen totes les variables o ítems corresponents a un mateix tema o escala formant un conjunt homogeni, la qual cosa ens ha facilitat la recollida d'informació.

Segons els seu contingut diferenciem *preguntes*:

- **explicatives o d'identificació** (1, 2, 3, 4, 5, 6, ,7, 8, i 9) formulades amb la pretensió de recollir informació per identificar les persones enquestades, aquestes preguntes es convertiran en variables estructurals (variables sociodemogràfiques),
- **preguntes d'informació, de records o de coneixements i d'actitud** (10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 23, i 24) que ens permeten comprovar el coneixements i actitud del professorat enquestat respecte a diversos aspectes del tema objecte d'estudi,
- i **preguntes d'opinió** (15, 16, 17, i 20) a través de les quals hem copsat les valoracions del professorat en relació a determinats aspectes.

Pel que fa a les variables⁸ del nostre estudi presents al qüestionari, diferenciades pel nivell de mesura o *escala de mesura*⁹, podem classificar-les en variables nominals, ordinals i numèriques.

⁸ definides com “*qualsevol qualitat o característica d'un objecte (o fet) que contingui –al menys- dos atributs*” (Cea d'Ancona, 1996: 126)

En el primer bloc de qüestions (9 preguntes) sol·licitem de l'entrevistat informació que ens permetrà definir la població (gènere, edat, anys d'experiència docent, antiguitat al centre, nivells educatius en els que treballa, assignatures que imparteix, situació administrativa, càrrecs que exerceix o titulacions acadèmiques, entre altres), així com posteriorment observar possibles relacions entre les seves respostes i aquestes variables sociodemogràfiques. Les variables que utilitzem en aquest cas són de tipus nominal i ordinal-interval (taula 6.7).

Ítem	Tipus de variable
1. Gènere	Nominal
2. Edat	Ordinal
3. Anys d'experiència docent	Ordinal
4. Anys antiguitat	Ordinal
5. Nivells educatius de docència	Nominal
6. Imparteix altres assignatures a part de les matemàtiques	Nominal
7. Situació administrativa	Nominal
8. Càrrecs o responsabilitats que exerceix	Nominal
9. Títols acadèmics	Nominal

Taula 6.9

Les variables ordinals recullen una característica de l'individu de manera que la categoria assignada porta afegida la idea d'ordre. Són variables que permeten representar la major o menor intensitat de les característiques que es pretén mesurar. En el bloc d'ítems anteriors es demana la quantitat de temps expressada en anys (edat, experiència, antiguitat). Aquest tipus de variables permet classificar als subjectes segons un ordre que ocupen respecte una determinada característica. Les aplicacions aritmètiques són les relacionades amb l'ordre ($>$, $<$, $=$). Els estadístics aplicables a aquesta escala són: taules de freqüència, moda, mediana, percentils i correlació ordinal. Amb les variables nominals identifiquem i diferenciem uns subjectes d'altres, romanen invariables sota qualsevol transformació de permutació (docents dones i homes; nivells educatius ESO o Batxillerat,...). Mesuren un aspecte o una part de l'aspecte que interessa, informant només de la presència o l'absència d'una característica determinada. S'aplica a variables qualitatives. Les úniques aplicacions aritmètiques són les relacionades amb la determinació d'igualtat $A=B$. Els estadístics aplicables a aquestes escales són: freqüència, moda, coeficient de contingència i correlació.

⁹ "Com el seu nom indica, el nivell de mesura d'una variable fa referència a la manera com es mesurada la informació a que aquesta fa referència" (Domínguez i Simó, 2003)

De la resta d'ítems (del 10 al 24) rebrem la informació dels enquestats que ens permetrà confeccionar l'anàlisi i descripció sobre els diferents aspectes relacionats amb la formació del professorat de matemàtiques en TIC en les quatre dimensions contemplades en el qüestionari (formació i valoració de la formació TIC, ús de les TIC, models formatius preferits i demanda formativa), així com posteriorment observar possibles relacions d'aquestes variables entre sí i també amb les variables sociodemogràfiques. Les variables que utilitzem en aquest cas són variables **nominals** (ítems de la pregunta 10, 11, 15, 16, 17, 20, 23 i 24) i **numèriques** (escales de Likert de les preguntes 12, 13, 14, 18, 19, 21, i 22). En aquestes darreres cada subjecte fixa una posició-opinió entre diferents alternatives (categories) proposades, però entre les que no es pot establir una relació quantitativa. Els estadístics aplicables a aquestes classes són: freqüència, moda, mediana, mitjana, desviació, variança, percentils, simetria,... Amb aquestes variables és possible realitzar estudis descriptius i correlacionals complets.

Ítems i/o escales de les preguntes:	Tipus de variable
10. Formació i coneixements sobre les TIC	nominal
11. Origen de la formació TIC (inicial i permanent)	nominal
12. Nivell de formació didàctica en TIC específica de l'àrea de M.	numèrica
13. Nivell de formació tècnica i didàctica en diversos recursos	numèrica
14. Valoració de la utilitat de la formació assolida	numèrica
15. Valoració de la formació per a l'ús de les TIC personalment	nominal
16. Valoració de la formació per integrar les TIC en la tasca docent	nominal
17. Causes de no formar-se en les TIC	nominal
18. Nivell d'ús de les TIC	numèrica
19. Nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents	numèrica
20. Motius per no usar més les TIC	Nominal
21. Valoració dels indicadors de formació	numèrica
22. Valoració de les modalitats de formació	numèrica
23. Demanda formativa didàctica d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques	nominal
24. Demanda formativa tècnica i didàctica en els diferents recursos TIC	nominal

Taula 6.10

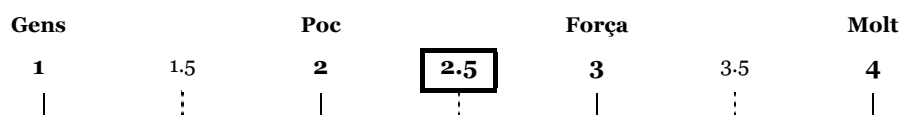
6.2 Estudi dels resultats de l'enquesta

Un cop passat el qüestionari es va utilitzar software específic per al tractament de la informació recollida, amb al intenció de realitzar l'estudi descriptiu-exploratori i posterior anàlisi de la relació entre variables.

L'Anàlisi Exploratori de Dades (AED) forma part d'una fase del procés de la investigació empírica en la que, després de la recollida de la informació, es procedeix a descriure i explorar que és el que contenen les dades –*el que és*- per a després procedir a l'aplicació de les tècniques estadístiques confirmatòries. L'anàlisi exploratori és la descripció organitzada de les dades amb unes característiques fonamentals: potenciant l'ús de gràfics i la dicotomització de les dades en centrals i extremes, i desenvolupant nous índexs descriptius. Aquest tipus d'anàlisi inclou el que tradicionalment s'ha denominat Estadística Descriptiva (*el que es*) però afegint-hi alguns continguts novedosos com: els histogrames, els diagrames de caixa, diagrames de dispersió descompostos, entre altres. Per tant, un dels components essencials del AED és la representació gràfica que pot guiar el descobriment de les característiques contingudes en els mateixos i facilitar la comunicació amb els no especialistes. D'aquí que el AED serveixi per analitzar i informar dels resultats abastats (Hernández Pina,1995). Amb aquest nou enfocament, la incorporació de l'ordinador com a eina s'ha convertit en un element imprescindible, ja que la majoria d'aquestes tècniques requereixen càlculs iteratius d'algoritmes numèrics inaccessibles al càlcul manual.

La mitjana aritmètica com a mesura de centralització ens sembla útil per a conèixer de quina manera tots els subjectes que responen al qüestionari, conjuntament i també de forma separada per conglomerats, adjudiquen un valor a cada un dels ítems en les escales de Likert corresponents als aspectes de nivell de coneixements i usos de les TIC, i sobre valoració de les modalitats formatives.

Utilitzem el valor central de 2.5 en l'escala de Likert per a situar les mitjanes obtingudes en una direcció superior o inferior a ella. Usant aquest valor central com a referència qualifiquem els resultats obtinguts en la descripció dels diferents aspectes que conformen la formació com a inferiors quan es situa en l'interval (1, 1.5), molt baix en (1.5, 2), mitjà en (2.5, 3), notable o alt en (3, 3.5) i superior quan es troba en (3.5, 4), tal com mostrem a la figura 6.2.



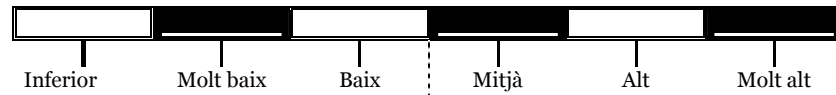


Figura 6.2: Refet de Coiduras (2004)

S'ha realitzat una anàlisi descriptiva i exploratòria, les mesures de la qual ens permetran resumir la informació i descriure detalladament les variables intervinents observant si cal o no una transformació de les dades. L'anàlisi per subpoblacions ens proporcionarà una descripció univariant per a cadascun dels subgrups segmentat, donant indicis de les possibles relacions o diferències entre els diferents grups establerts per a una mateixa variable. Finalment l'anàlisi correlacional, emprant l'estadística inferencial, ens digué fins a quin punt els resultats que hem interpretat per als diferents grups que hem segmentat són els mateixos o s'observen diferències significatives, i si aquestes diferències són estadísticament significatives i en quin sentit.

Per a la realització de l'anàlisi estadístic hem utilitzat el programa SPSS 10.0 sota Windows. I les tècniques d'anàlisi emprades han estat:

OBJECTIUS	TESTS/CONTRASTS ESTADÍSTICS
Fiabilitat dels diferents ítems del qüestionari	Coefficient de consistència interna de Cronbach Coefficient de correlació ítem-total instrument
Anàlisi global dels resultats. Descripció de els opinions dels professors en els diferents ítems proposats	Mitjanes, desviacions típiques i percentatges
Anàlisi per subpoblacions (segmentació)	Mitjanes, desviacions típiques i percentatges
Relacions entre els diferències entre edat, gènere, comarca, categoria professional i experiència docent amb la formació en TIC	Anàlisi de contingència (C, Phi) Anàlisi de la varianza (ANOVA) Correlació de Pearson Correlació biserial puntual Test de Student-Newman-Keuls Test de Tukey
Relacions entre formació i nivell d'ús; i demanda i formació	Correlació de Pearson Prova t per a mostres relacionades

Taula 6.11: Tècniques d'anàlisi utilitzades i objectius assignats a cadascuna d'elles