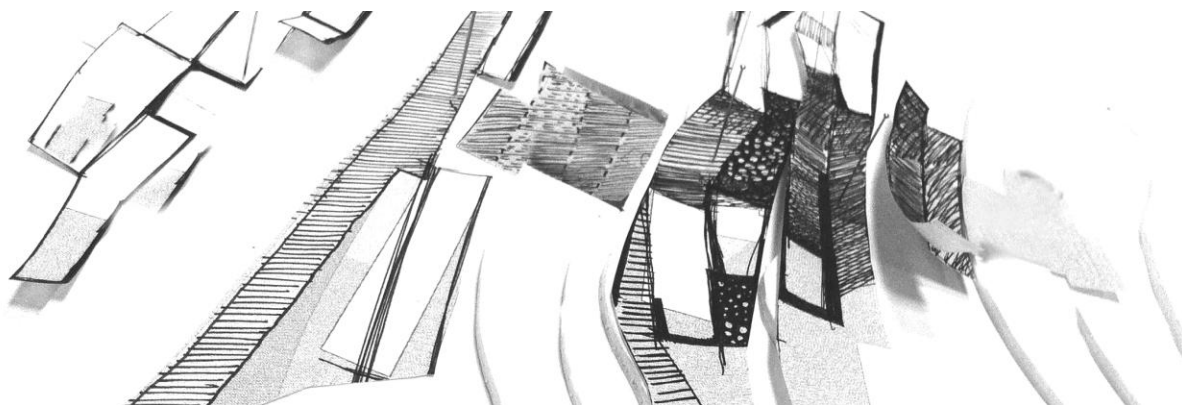




La enseñanza de la asignatura Topografía I: Análisis de un primer ciclo de Investigación-Acción



CARLOS JOSÉ GÓMEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: D. JUAN CARLOS MANRIQUE ARRIBAS

TRABAJO FIN DE MÁSTER:

INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES

ESCUELA UNIVERSITARIA DE MAGISTERIO DE SEGOVIA

CURSO 2011-2012

RESUMEN

El documento que mostramos a continuación, analiza la investigación desarrollada en la asignatura de Topografía I en el título de Grado “Ingeniería de Edificación” de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) durante el curso académico 2010-2011. Nos centramos en las reflexiones personales que se producen de la propia experiencia vivida por el docente al impartir dicha asignatura.

Para la realización del estudio nos basamos en un modelo de Investigación-Acción (I-A), y para la obtención de los datos, recurrimos tanto al uso de metodologías cuantitativas como cualitativas. El trabajo muestra los resultados de un primer ciclo de I-A, en el que se detectan todos los problemas que están presentes a lo largo del semestre, concernientes a los alumnos, al diseño de la asignatura, a la evaluación realizada, etc. así como a los aspectos positivos del proceso.

PALABRAS CLAVE

Investigación-Acción, Enseñanza-Aprendizaje de Topografía, Docencia Universitaria, Práctica docente, Espacio Europeo de Educación Superior.

ABSTRACT

The document shown below analyzes the research developed in the subject Topography I in the Architecture School of the Technical University of Madrid (UPM) during the course (2010-2011). We focus on personal reflections based on the author's experience when he taught that subject.

For the study we rely on a model of Action Research, and to obtain the data, we resort to the use of both quantitative and qualitative methodologies. The paper shows the results of a first cycle Action-Research, which detects all the problems that are present throughout the semester regarding students, the design of the course, the assessment made, etc., as well as the positive aspects of the process.

KEYWORDS

Action Research, Teaching and Learning Topography, University Teaching, Teaching practice, European Higher Education Area.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	2
3. OBJETIVOS	4
4. PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN	5
5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
5.1. LA EDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI.....	6
5.2. EL PROCESO DE BOLONIA: HACIA EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	7
5.3. INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LAS ENSEÑANZAS TÉCNICAS.....	8
5.4. EL PERFIL DEL PROFESOR DE INGENIERÍA.....	11
6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
6.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
6.1.1. Justificación de la metodología.....	16
6.1.2. La investigación-acción como marco metodológico de nuestra investigación.....	18
6.2. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS E INFORMACIÓN.....	21
6.2.1. El cuestionario.....	22
6.2.1.1. Concepto de Cuestionario y su utilidad.....	22
6.2.1.2. Construcción y Redacción del Cuestionario.....	22
6.2.1.3. Tratamiento de los datos obtenidos de los cuestionarios.....	24
6.2.2. Notas del cuaderno de campo del profesor investigador.....	24
6.3. EL CONTEXTO EDUCATIVO Y EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
6.4. DISEÑO DE LA ASIGNATURA.....	27
6.4.1. Características generales.....	27
6.4.2. Competencias específicas.....	27
6.4.3. Objetivo general del título.....	28
6.4.4. Objetivos de la asignatura.....	28
6.4.5. Contenidos de la asignatura.....	28
6.4.5.1. Teoría.....	28
6.4.5.2. Prácticas de Gabinete.....	29
6.4.5.3. Prácticas de campo.....	29
6.4.5.4. Exposición en grupo.....	30
6.4.5.5. Tutorías.....	30
6.4.5.6. Examen.....	31
6.6. EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA.....	31

6.6.1. Evaluación continua	31
6.6.2. Evaluación examen final	33
6.6.3. Evaluación convocatoria extraordinaria de julio	33
7. RESULTADOS	34
7.1. CUESTIONARIOS PRÁCTICAS DE CAMPO.....	34
7.1.1. Práctica 1 - Estacionamiento y manejo del taquímetro.....	34
7.1.2. Práctica 2 - Conocimiento de los programas de la estación total.....	41
7.1.3. Práctica 3 – Radiación.....	47
7.1.4. Práctica 4- Levantamiento con enlace de estaciones.....	54
7.1.5. Práctica 5- confección de planos, dibujo de los perfiles longitudinales y transversales, cubicación.....	60
7.1.6. Práctica 6- Nivelación geométrica.....	67
7.1.7. Práctica 7 - Nivelación láser.....	72
7.1.8. Comparativa entre las medias de los datos obtenidas de las prácticas de campo.....	77
7.2. CUESTIONARIO INICIAL.....	79
7.3. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA.....	82
7.4. RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ALUMNADO	97
8. CONCLUSIONES.....	98
9. CONSIDERACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES.....	101
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLAS

Tabla 1. Prácticas de Campo asignatura Topografía I.....	32
Tabla 2. Criterios de calificación en el sistema de evaluación continua.....	35
Tabla 3. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 – Práctica 1).....	35
Tabla 4. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 1).....	35
Tabla 5. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 – Práctica 1).....	35
Tabla 6. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 1).....	36
Tabla 7. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 – Práctica 1).....	36
Tabla 8. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 - Práctica 1).....	36
Tabla 9. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4- Práctica 1).....	37
Tabla 10. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 - Práctica 1).....	37
Tabla 11. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5- Práctica 1).....	38
Tabla 12. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 - Práctica 1).....	38
Tabla 13. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6- Práctica 1).....	38
Tabla 14. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 - Práctica 1).....	39
Tabla 15. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7- Práctica 1).....	39
Tabla 16. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 - Práctica 1).....	39
Tabla 17. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8- Práctica 1).....	40
Tabla 18. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 - Práctica 1).....	40
Tabla 19. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1- Práctica 2).....	41
Tabla 20. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 2).....	42
Tabla 21. Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2- Práctica 2).....	42
Tabla 22. Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 2).....	42

Tabla 79.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 5).....	65
Tabla 80.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 5).....	65
Tabla 81.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 5).....	65
Tabla 82.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 5).....	66
Tabla 83.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 – Práctica 6).....	67
Tabla 84.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 6).....	67
Tabla 85.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 – Práctica 6).....	68
Tabla 86.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 6).....	68
Tabla 87.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 – Práctica 6).....	68
Tabla 88.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 6).....	68
Tabla 89.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4 – Práctica 6).....	69
Tabla 90.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 6).....	69
Tabla 91.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5 – Práctica 6).....	69
Tabla 92.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 6).....	70
Tabla 93.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6 – Práctica 6).....	70
Tabla 94.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 6).....	70
Tabla 95.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 6).....	71
Tabla 96.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 6).....	71
Tabla 97.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 6).....	71
Tabla 98.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 6).....	71
Tabla 99.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 – Práctica 7).....	72
Tabla 100.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 7).....	73
Tabla 101.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 – Práctica 7).....	73
Tabla 102.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 7).....	73
Tabla 103.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 – Práctica 7).....	74
Tabla 104.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 7).....	74
Tabla 105.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4 – Práctica 7).....	74
Tabla 106.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 7).....	74
Tabla 107.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5 – Práctica 7).....	75
Tabla 108.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 7).....	75
Tabla 109.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6 – Práctica 7).....	75
Tabla 110.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 7).....	76
Tabla 111.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 7).....	76
Tabla 112.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 7).....	76
Tabla 113.Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 7).....	77
Tabla 114.Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 7).....	77
Tabla 115.Opiniones de los alumnos sobre el sistema evaluación de la asignatura.....	83

GRÁFICOS

Gráfico1. Comparativa de la media de las valoraciones de las prácticas de campo.....	78
Gráfico2. Adecuación de contenidos al curso en el que se imparten.....	85
Gráfico3. Ajuste de los contenidos al tiempo empleado.....	86
Gráfico4. Coherencia entre distintos tipos de actividades.....	86
Gráfico5. Tema 1- Conceptos generales.....	87
Gráfico6. Tema 2- Estación total.....	87
Gráfico7. Tema 3- Métodos topográficos.....	88
Gráfico8. Tema 4- Confección de planos.....	89
Gráfico9. Tema 5- Software de aplicación.....	90
Gráfico10. Tema 6- Perfiles longitudinales y transversales.....	90
Gráfico11. Tema 7- Movimiento de tierras.....	91
Gráfico12. Tema 8- Nivelación geométrica.....	92
Gráfico13. Tema 9- Nivelación Láser.....	92
Gráfico14. Prácticas de Gabinete.....	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Cuestionario inicial de la asignatura.....	105
Anexo II – Cuestionario prácticas campo.....	106
Anexo III – Cuestionario final de la asignatura.....	107

1. INTRODUCCIÓN

Como el propio título del documento indica, esta investigación pretende convertirse en una herramienta de análisis y reflexión sobre la propia práctica docente. Vamos a describir mediante diferentes apartados, el proceso seguido para llevar a cabo esta investigación.

Comenzamos con un primer apartado en el que justificamos el tema elegido, que resalta los motivos que nos invitaron a escoger este tema y no otro dentro de un campo tan amplio como el de la investigación en ciencias sociales.

A continuación, concretamos los objetivos a los que queremos llegar al final de todo el proceso. Es importante fijar dichos objetivos de forma muy reflexiva y recordarlos a lo largo de todo el trabajo para llegar a unas coherentes conclusiones.

Posteriormente, definimos cuáles son los participantes implicados en la investigación y su contextualización dentro de la universidad.

En el siguiente apartado mostramos la fundamentación teórica, donde analizamos el estado de la cuestión basándonos en la búsqueda de bibliografía existente al respecto. Este apartado se divide en los siguientes epígrafes: la Educación en el siglo XXI, el Proceso de Bolonia: Hacia el Espacio Europeo de Educación Superior, innovación educativa en las enseñanzas técnicas y el perfil de profesor de ingeniería. En ellos haremos un estudio de donde se ubica nuestra investigación partiendo de un punto de vista global a nivel Europeo para ir llegando a analizar el caso particular de los profesores que desempeñan tareas en estudios técnicos.

El apartado de metodología ocupa el epígrafe siguiente en el que se justifica el paradigma sociocrítico bajo el que se desarrolla todo el proceso. Además presentamos la Investigación-Acción (I-A) como enfoque metodológico más apropiado para conseguir los objetivos propuestos, así como el diseño de la asignatura Topografía I que constituye la primera etapa del ciclo de I-A que hemos desarrollado. Finalmente se presentan los instrumentos y técnicas de recogida de información y obtención de datos de forma tanto cuantitativa como cualitativa.

En el siguiente apartado aparecen los resultados de este estudio. Nos centramos en el análisis de los datos y las observaciones obtenidas a lo largo de la investigación. Los datos cuantitativos han sido tratados por el programa estadístico SPSS V.15 y la hoja de cálculo Excel.

Continuamos con las conclusiones basadas en el análisis de los datos y la reflexión posterior por parte del investigador.

Finalmente, en el apartado de consideraciones para futuras investigaciones, explicamos los pasos que dará el docente en su camino profesional como docente e investigador.

El documento termina con el listado de referencias bibliográficas consultadas para su elaboración, así como con los anexos de la investigación.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

En primer lugar hemos de manifestar que la elección del tema de investigación que tiene como resultado este documento no fue tarea fácil.

Desde las primeras semanas del Máster ya se planteó la obligación de tener que realizar un documento, trabajo fin de Master, en el que se materializase una investigación realizada por el alumno para poner en práctica los contenidos aprendidos durante el curso.

En los primeros módulos del Máster se trató el tema de la elección de un objeto de estudio y se puso de manifiesto la gran importancia que esta decisión tendría para la investigación. La propuesta elegida debía de tener una serie de rasgos, entre los que llamaron mi atención los siguientes: viabilidad e interés por dicho objeto.

Para mí ésta era una nueva experiencia, ya que no había realizado ningún trabajo de investigación y mi trayectoria profesional había transcurrido en un campo más cercano al tecnológico que al de las Ciencias Sociales. Sin embargo, durante el curso 2010-2011, durante el segundo semestre, iba a ser el responsable de impartir la asignatura de “Topografía I” del Grado en Ingeniería de Edificación en la E.U. de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid.

Me parecieron especialmente interesantes algunas clases en las que se estudiaba el concepto de investigación, pues se aludía a términos como descubrir, buscar y resolver. Intuimos que el estudio de nuestra propia experiencia docente en el aula podría ser interesante, a la vez que contenía los rasgos necesarios para poder acometer esta decisión. Pensamos en la viabilidad de la propuesta pues íbamos a tener fácil acceso a los alumnos y al diseño de la asignatura, además, teníamos un gran interés en el tema por diversos motivos, entre los que destacan los que menciono a continuación.

En primer lugar, la experiencia obtenida a lo largo de mis años como estudiante en la Universidad no había sido del todo satisfactoria. En este sentido, aparecieron en mi mente reflejada las imágenes de las clases magistrales impartidas por los profesores subidos a su tarima, transmitiendo saberes al alumnado, siendo los estudiantes meros receptores de conocimiento. Además, recuerdo la masificación de las aulas, cerca de 150 alumnos, que agrandaba el posible acercamiento profesor-alumno. Durante el curso del Máster conocí metodologías novedosas para mí, que se podían poner en práctica en el aula para que estas insatisfactorias experiencias vividas en nuestro caso no se reprodujesen cuando el responsable de una asignatura fuese yo. Consideramos que la universidad exige un cambio de metodología respecto a la situación vivida por nosotros anteriormente, exigiendo al profesor que no sólo sea un mero trasmisor de conocimiento, sino facilitador activo del aprendizaje, en el que el alumno toma un papel preponderante a lo largo de todo el proceso.

En segundo lugar, este curso académico coincidía con la implantación de los nuevos títulos de grado que afectarían a la asignatura que habíamos de impartir, hecho que se planteaba como una gran oportunidad para innovar en las titulaciones técnicas, tratando de superar las limitaciones anteriormente comentadas. Para abordar los contenidos de la asignatura de Topografía I en los antiguos planes de estudio de Arquitectura Técnica se recurría, en gran medida, a una metodología tradicional, fundamentalmente transmisora, aunque combinada con una realización de prácticas de campo. La nueva guía de la asignatura contempla una elevada parte práctica, pues asciende hasta el cincuenta por ciento de la carga crediticia presencial en términos ECTS. Otros mecanismos para el aprendizaje corresponden a las prácticas de gabinete con materiales destinados a abordar problemas que constituyen un apoyo fundamental para profundizar sobre los conceptos teóricos desarrollados en la materia. Todos estos aspectos coyunturales son motivo para la reflexión, innovación y estudio de situaciones docentes susceptibles de ser mejoradas desde el punto de vista de la propia práctica docente del profesor, para que revierta en un perfeccionamiento de los aprendizajes de los estudiantes. Por ello, consideramos de máximo interés abordar el estudio de nuestra propia práctica docente.

Nuestra preocupación por el sistema universitario nos derivó hacia la aplicación del paradigma sociocrítico, en el que se abordan las relaciones y procesos entre personas en una tonalidad cualitativa y cuantitativa. Según González (2003), la investigación sociocrítica parte de una concepción social científica holística, pluralista e igualitaria, considerando a los seres humanos como creadores de su propia realidad, en la que participan a través de su experiencia, su imaginación e intuición, sus pensamientos y acción.

Desde el punto de vista metodológico hemos optado por un enfoque de I-A, pues consideramos que es el más apropiado para favorecer la mejora de la propia práctica docente, ya que se define como la investigación de los propios profesionales en ejercicio para resolver sus propios problemas y mejorar su práctica (McKernan, 2001; Kemmis y Mc. Taggart, 1988). Somos conscientes de que esta investigación, centrada solo en el primer ciclo de un proceso de I-A, debe tener continuidad en el tiempo realizando más observaciones, estudiando resultados de cuestionarios implementados en diferentes momentos, etc.; para poder detectar con mayor precisión los problemas y conseguir mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje objeto de estudio. A partir de este análisis más amplio y detallado se procederá a la acción, de nuevo el análisis y así sucesivamente hasta llegar a una mejora sustancial de la asignatura.

3. OBJETIVOS

En lo concerniente al proceso de investigación que estamos desarrollando, como **objetivo general** concretamos analizar la propia acción educativa en la asignatura Topografía I, en el conjunto de procesos que se han llevado a cabo en ella a lo largo del semestre. Se pretende poner en marcha un proceso de I-A para el desarrollo y el cambio. Dentro de este proceso, nuestra investigación se centra en la detección y abordaje de los problemas que surgen de la propia realidad educativa para que en un futuro estudio, en base a los datos obtenidos, podamos realizar una propuesta de mejora que permita que el alumno adquiera de modo más adecuado las competencias generales del Título y, en particular, los objetivos de la asignatura que son:

Objetivo general del título:

Formar personas altamente cualificadas en el ámbito de la edificación para que puedan ejercer con solvencia científica y técnica como profesionales de la Arquitectura Técnica.

Objetivos de la asignatura:

Formar profesionales capaces de:

- Dirigir ejecución material geométrica de las obras, instalaciones y elementos. Control cualitativo y cuantitativo de las unidades de obra. Planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obras y sus registros para el Libro del Edificio.
- Llevar a cabo actividades técnicas de levantamiento de planos de terrenos y de edificios, de métodos topográficos, de manejo de instrumentos topográficos, cálculos, mediciones y tasaciones.
- Realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos: redactar informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes.
- Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad en la edificación.

Los objetivos específicos de nuestra investigación son:

- Conocer las actitudes, conocimientos previos y expectativas que presentan los alumnos sobre la asignatura Topografía I.
- Recavar información sobre las valoraciones del alumnado de la asignatura de Topografía I, de forma que nos permitan tomar decisiones hacia propuestas concretas para mejorar la propia práctica docente.
- Perfeccionar el diseño de la asignatura y la propia práctica docente, después de realizar un proceso de evaluación formativa, para obtener una mejora sustancial en la materia, tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje como en los resultados académicos.
- Conseguir una adecuada integración entre teoría y práctica que facilite obtener habilidades y destrezas que permitan al alumno desenvolverse debidamente en un futuro profesional.

4. PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se centra en el curso 2010-2011. Los participantes en la investigación son los alumnos de 2º curso, grupo II, pertenecientes a la asignatura Topografía I de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). La asignatura es de tipo cuatrimestral, se imparte en el cuarto semestre de la carrera y es de carácter obligatoria. Se imparte en horario de mañana, en un tiempo de 4h semanales. El número de alumnos es de 66, distribuidos en dos grupos de 34 alumnos y 32, respectivamente, de edades comprendidas entre los 19 y 23 años. La mayoría de ellos cursan la asignatura por primera vez. Los alumnos presentan una asistencia a clase muy elevada, ya que salvo días puntuales por motivos académicos o personales no acuden a las clases. La gran mayoría de los estudiantes, aunque viven en Madrid, proceden de diferentes zonas de España y pertenecen a una clase social media. Además, en el presente proyecto han intervenido activamente el propio profesor del grupo estudiado como investigador principal, los profesores responsables de la asignatura de otros grupos así como diferentes profesores de Didácticas Específicas.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.1. LA EDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI

La Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI, en su informe realizado para la UNESCO, afirma que la educación tiene un papel fundamental para conseguir los ideales de paz, libertad y justicia social y conseguir el desarrollo continuado de las personas y las sociedades. Propone cuatro pilares sobre los cuales debe estructurarse la educación (Delors, 1996):

Aprender a ser: como docentes debemos transmitir actitudes positivas que contribuyan a la formación de nuestro alumnado en esta dimensión, favoreciendo su desarrollo de la personalidad, la autonomía personal, el juicio y la responsabilidad.

Aprender a conocer: no es una simple transmisión de conocimientos la tarea que ha de realizar el profesor, más concretamente el profesor universitario.

Aprender a hacer: implica el fomento de habilidades y destrezas que permitan a nuestro alumnado orientarse hacia la dimensión práctica que van a tener que hacer frente a lo largo de su vida.

Aprender a convivir: constituye uno de nuestros objetivos básicos como docentes universitarios, pues hoy en día la tolerancia entre grupos humanos, la necesidad del trabajo en equipo, la pluriculturalidad, etc., hacen necesaria la inclusión de la convivencia como parte de los programas de estudio.

Estas cuatro dimensiones del aprendizaje deberían dar por resultado, impulsadas de modo equilibrado, ese "educar para la vida", a partir de un desarrollo armónico de la personalidad.

En conclusión, entendemos la Educación como un proceso intencionado y permanente de desarrollo integral, cuyo fin es formar personas autónomas y responsables que no sólo conozcan la realidad, sino que la comprendan e interpreten. Nuestra investigación se basa en una posición de acuerdo con unas palabras de (Freire, 1990) *En cuanto a educador progresista no puedo reducir mi práctica docente a la enseñanza de puras técnicas o contenidos sin implicarme en la comprensión crítica de la realidad.*

Haciendo uso de las palabras de Zabalza (2004, p.22):

... se está pidiendo que no se contenten con transmitir la ciencia sino que deben crearla (esto es, deben combinar la ciencia y la investigación), que den un sentido práctico y profesionalizador a la formación que ofrecen a los estudiantes, y que hagan todo eso sin cerrarse sobre sí mismas sino en contacto con el entorno social, económico y profesional en cuya mejora deben colaborar.

5.2. EL PROCESO DE BOLONIA: HACIA EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

La universidad, al igual que la sociedad, está sufriendo una importante metamorfosis provocada por el avance tecnológico que estamos experimentando. La Declaración de Bolonia (1999) fue el comienzo para realizar una serie de cambios con el objetivo de construir un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y tratar de conseguir así crear un sistema de grados académicos fácilmente reconocibles y comparables, promover la movilidad tanto de estudiantes como de docentes e investigadores, garantizar una enseñanza de gran calidad y adoptar una dimensión europea en la enseñanza superior. La reforma pretende igualar el rendimiento académico de los sistemas más eficaces del mundo, en concreto los de Estados Unidos y Asia. Desde el inicio, tres van a ser los objetivos principales del proceso: 1- Introducir el sistema de tres ciclos; 2-garantizar en todo el proceso de la calidad y 3-reconocer los títulos y periodos de estudio. Las actuales nomenclaturas serán: Grado, primer nivel de formación; Máster segundo nivel, que se transforma en un título oficial, ya que hasta ahora se incluía dentro de la oferta de títulos propios de las universidades; Doctorado, tercer nivel que cobrará una nueva dimensión en la formación de profesores e investigadores.

Para conseguir que estos objetivos sean posibles la Declaración de Bolonia se articuló en torno a seis acciones relativas a:

1. Un sistema de grados académicos fácilmente reconocibles y comparables. Incluye la creación de un suplemento común al título superior para mejorar la transparencia
2. Un sistema basado fundamentalmente en dos ciclos: un primer ciclo orientado al mercado laboral con una duración mínima de tres años, y un segundo ciclo (máster) al que se accede sólo si se completa el primer ciclo
3. Un sistema de acumulación y transferencia de créditos similar al sistema ECTS utilizado para los intercambios Erasmus
4. La movilidad de los estudiantes, docentes e investigadores: la supresión de todos los obstáculos a la libertad de circulación
5. La cooperación en lo que respecta a la garantía de la calidad
6. La dimensión europea en la enseñanza superior: aumento del número de módulos, cursos y planes de estudios cuyo contenido, orientación u organización tengan una dimensión europea

El proceso de Bolonia tuvo un seguimiento en el tiempo en el que los ministros responsables de la educación superior de los 46 países que componen la Declaración de Bolonia se reúnen para estudiar el proceso y marcar nuevos objetivos. Las reuniones se produjeron en el siguiente orden cronológico: Praga (2001), Berlín (2003) y Bergen (2005), Londres (2007) y Leuven / Louvain-La-Neuve, Bélgica (2009). Transcurridas estas reuniones llegamos al día 11/12 de marzo de 2010 en Budapest y Viena donde comienza de forma oficial el EEES, a partir de entonces se

adopta un sistema de titulaciones flexible, comprensible y comparable en todos los países, que permite incrementar las oportunidades laborales de los estudiantes y titulados, favoreciendo su movilidad entre Países Europeos, mediante la implantación de un Suplemento Europeo al Título (SET).

El proceso de Convergencia Europea busca un ideal de universidad en el que la calidad y excelencia sean lo primordial. Así será posible que la universidad pueda dar respuestas a los retos que le plantea la sociedad actual, convertirse en referencia mundial y en una institución útil para todas las personas.

Bolonia supone importantes cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología docente tradicional (lección magistral) queda relegada a un segundo plano, sin embargo toman mayor protagonismo las prácticas y las tutorías y, sobre todo, el centro de gravedad del proceso de enseñanza-aprendizaje recae en el trabajo del alumno. Se pasa de un sistema basado en la transmisión de conocimientos a un sistema basado en la comprensión y aplicación de conocimientos y adquisición de competencias. Por tanto, se debe buscar la motivación y participación del alumno en el proceso de aprendizaje, uniendo a ello un incremento considerable de la labor de tutoría. Será, por supuesto, más exigente para el docente y para el discente, con una fuerte carga de trabajo fuera del aula y con un mayor protagonismo personal.

Algunos aspectos que caracterizan el contexto actual de la educación superior según Dochy et al. (2002) serían:

La utilización de nuevas posibilidades tecnológicas conduce a la necesidad de utilizar también nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje.

El mercado laboral demanda cada vez más personal flexible con capacidad de adaptación.

Los objetivos de la educación académica están cambiando: no solo se enfatiza la formación de individuos con un nivel alto de conocimientos, también con habilidades, competencias cognitivas, sociales y con disposiciones afectivas.

Resaltamos estos aspectos pues consideramos que afectan de modo especial a las titulaciones técnicas, objeto de estudio en el presente trabajo.

5.3. INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LAS ENSEÑANZAS TÉCNICAS

Tal y como se recogía en la exposición de motivos de la Ley Orgánica de Universidades (2001):

Resulta necesaria una nueva ordenación de la actividad universitaria que permita a las Universidades abordar, en el marco de la sociedad de la información y del

conocimiento, los retos derivados de la innovación en las formas de generación y transmisión del conocimiento”.

Como ya hemos comentado anteriormente, en los últimos años las universidades españolas han experimentado profundas transformaciones. El nuevo entorno académico que propone Bolonia obliga a poner en marcha mecanismos que mejoren la práctica docente y que la ubiquen dentro de este nuevo enfoque

El proceso de convergencia europea nos debe conducir necesariamente a nuevos escenarios y nuevas metodologías en la enseñanza universitaria. Este cambio, para que sea efectivo, debe ser profundo y renovador. Hemos de cambiar los habituales modelos centrados en el aula y en la actividad del profesor y favorecer una enseñanza centrada en la actividad autónoma del alumno. Es fundamental desde todos los niveles educativos crear las condiciones que propicien una formación integral del estudiante (Rodríguez et al., 2012). Para ello podemos valernos de un amplio conjunto de actuaciones (aprendizaje basado en problemas, los proyectos tutorados, aprendizaje cooperativo, etc.), algunas de las cuales tienen una naturaleza informal, mientras que otras adoptan la forma de métodos de enseñanza (De Miguel, 2005).

En el mundo universitario la innovación y la experimentación están muy presentes, sin embargo no están tan presentes si nos referimos específicamente al ámbito docente y más aún si nos circunscribimos a las enseñanzas técnicas. Sin embargo, creemos que es importante no descuidar este aspecto, ya que no debemos olvidar nuestra faceta de educadores: enseñar más allá del simple abordaje de conocimientos y, sobre todo, debemos ayudar a que nuestros alumnos adquieran una serie de competencias que les sean útiles a lo largo de su vida profesional.

Para establecer un cambio en la educación a escala mundial, demandado por la sociedad actual que garantice la excelencia y que satisfaga las necesidades de la práctica laboral, diversos investigadores han propuesto que este proceso debe iniciarse desde un marco conceptual que cimiente la consonancia entre los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores (Rodríguez, et al., 2012).

Dado que los valores constituyen el contexto en que se basan los conocimientos y en los que se establecen las habilidades, el cambio deberá hacerse tanto desde los programas académicos, como desde la transformación de pensar de todos los miembros de la universidad. Por otro lado, la National Academy of Engineering de los Estados Unidos, con la participación de expertos de todo el mundo, ha elaborado un estudio que recoge un total de 14 retos para mejorar nuestro modo de vida (Martínez, 2012). Entre estos retos para mejorar nuestro modo de vida destaca, por su importancia, la necesidad de avanzar en el aprendizaje personalizado en la medida en que el aprendizaje y la enseñanza constituyen también desafíos, en el caso que nos ocupa, para los ingenieros. La excelencia en la enseñanza de la ingeniería debe poner énfasis en las

comunicaciones y en el desarrollo de liderazgo, capacidad de trabajo en equipo, pensamiento sistémico, diseño ecoeficiente y aprendizaje permanente (Rodríguez, et al., 2012).

Los signos que caracterizan la situación actual como son los avances tecnológicos, problemas ambientales, globalización, etc. permiten inferir ciertos problemas para el quehacer de los ingenieros de forma general, como son:

- a) Discriminar la información científica y tecnológica para innovar y optimizar el proceso, sistema, producto o servicio que tengan bajo su responsabilidad.
- b) El investigar para generar, optimizar o innovar procesos o sistemas, y adaptar crítica y creativamente los avances tecnológicos generados por la investigación.
- c) Interactuar con otros países para fines de comercio y producción de productos y servicios será irrenunciable. Los aspectos de una nueva ética económica empresarial, nacional e internacional serán frecuentes.
- d) Será necesario ir caminando hacia un desarrollo sustentable (con equidad social). Un aspecto que demandará cada vez más del talento ingenieril, manejado en equipos interdisciplinarios, tiene que ver con los aspectos del medio ambiente. El modelo industrial no será maximizar rentabilidad, sino el retorno sustentable.
- e) Se requiere que los alumnos se formen en habilidades genéricas ya que éstas proveen una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

Por estas razones, la educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que emerge en esta situación y constituyen el eje de los nuevos modelos de educación.

Otra razón importante a tener en cuenta para modificar la metodología docente clásica en las ingenierías es la profunda reforma que supone el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES). Su implantación implica no sólo la modificación del contenido de los estudios, sino también la forma en que se impartan dichos contenidos, pues es fundamental para que el cambio de mentalidad y objetivos formativos sea efectivo (González, y Wagenaar, 2003). Para diseñar actividades facilitadoras, significativas, atractivas para nuestros estudiantes y alcanzar una mayor coherencia en términos generales, se hace necesaria la reflexión en torno al sistema de evaluación planteado en las asignaturas. Esta reflexión lleva consigo una tarea compleja y costosa centrada en entender, desde el punto de vista formativo, académico y organizativo, la importancia de la alineación entre los tres elementos clave: competencias, metodología y evaluación (Hernández-Leo, et al., 2012).

Como es evidente, pese a los todavía consabidos problemas y limitaciones que tienen las enseñanzas técnicas a nivel superior, las universidades españolas han realizado ya múltiples esfuerzos para la adaptación de sus estudios de Ingeniería al EEES. Las acciones implícitas pasan por un diseño cuidadoso de los nuevos grados, el estudio de la organización de las asignaturas en módulos, la provisión de herramientas para el diseño de planes docentes y

actividades de aprendizaje, la aplicación de metodologías de enseñanza-aprendizaje activas basadas en técnicas de aprendizaje colaborativo, en proyectos o en problemas, y la evaluación formativa y sumativa del alumno cada vez más desde la orientación a competencias.

En este sentido, destacamos además que en el ámbito nacional, desde hace más de una década, se están celebrando diferentes congresos que analizan la docencia universitaria en titulaciones técnicas que pretenden establecer referentes para promover la innovación y la mejora educativa, proponer pautas para aprovechar y aplicar óptimamente las Tecnologías de la Información y Comunicación en la docencia, así como exponer marcos de referencia para la convergencia e integración de las enseñanzas de la ingeniería en el EEES. Destacamos además la participación e implicación en estos congresos de los agentes sociales, Colegios Profesionales, empresas e instituciones relacionadas con las titulaciones universitarias de las enseñanzas técnicas, no solo del profesorado directamente implicado.

Concretamente, la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) destaca entre sus objetivos estratégicos la promoción de los procesos de innovación educativa y el desarrollo de proyectos relacionados con la mejora continua de la calidad de sus enseñanzas, con especial atención a la preparación en nuevos métodos formativos vinculados a la implantación del EEES. La necesaria implantación del EEES y la reforma de los planes de estudios han estado reforzadas por diversas políticas y estrategias de fomento de la mejora de la calidad de la enseñanza, políticas que han tenido como resultado un destacado crecimiento cualitativo y cuantitativo de la innovación educativa. Así, el Consejo de Gobierno de la UPM aprobó en Mayo de 2005 el “Programa Institucional de Calidad”, dentro del cual se desarrollaba un “Plan General de Calidad de la Enseñanza”, Plan en el que se enmarcaron diversas actuaciones de impulso a la innovación educativa.

El Observatorio Académico de la UPM, con el apoyo del Consejo Social, genera información fiable sobre el funcionamiento de la Universidad con el fin de ayudar a la toma de decisiones, favorecer la mejora continua y rendir cuentas a la sociedad, en la perspectiva de una Universidad Pública de Excelencia. Se han realizado numerosos trabajos en los últimos años que abarcan principalmente los diferentes ámbitos de la vida de los estudiantes, desde su ingreso hasta su inserción laboral. Atendiendo al tipo de variables analizadas se clasifican los trabajos en cuatro ámbitos principales como son: Perfil de acceso y expectativas de los estudiantes; rendimiento académico; inserción laboral; estudios de satisfacción.

5.4. EL PERFIL DEL PROFESOR DE INGENIERÍA

El profesor de ingeniería, como experto en los conceptos a impartir, debe tener unos conocimientos claros y amplios de la materia que enseña para facilitar la integración de los contenidos con otras materias del plan de estudios. Debe tener también nociones claras de las disciplinas que apoyan a la docencia: pedagogía, psicología, sociología y filosofía de la educación. Es fundamental también que el profesor disponga de habilidades críticas y creativas

suficientemente desarrolladas y habilidades emocionales equilibradas para ir observando, cuestionando, innovando y evaluando el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debe asimismo el profesor mantener una actitud positiva, mostrando su interés en el alumno y su aprendizaje y convenido de la necesidad de mejorar como profesor cada día (Rodríguez, et al., 2012).

Son muchas y muy variadas las funciones que requiere el ejercicio de la profesión docente. El profesor de cualquier área de conocimiento no es sólo un técnico que aplica unos conocimientos pedagógicos a unos estudiantes, sino un profesional que ha de desarrollar su actividad en un contexto complejo y cambiante. El docente debe desarrollar una serie de competencias específicas relacionadas con el diagnóstico, análisis y toma de decisiones necesarias para intervenir de forma rigurosa y fundamentada en los procesos de enseñanza aprendizaje, e incluso ha de asumir otras muchas responsabilidades, de índole más general, que en ocasiones deberían ser acometidas en colaboración o por otros agentes sociales (Imbernón, 1994).

La Ley de Educación del año 2006 reconoce el papel fundamental del profesorado para conseguir una educación de calidad y presta especial interés en su formación inicial y permanente: (...) *la Unión Europea y la UNESCO se han propuesto mejorar la calidad y la eficacia de los sistemas de educación y de formación, lo que implica mejorar la capacitación de los docentes (...)*

(...) La formación inicial debe incluir, además de la adecuada preparación científica, una formación pedagógica y didáctica que se completará con la tutoría y asesoramiento a los nuevos profesores por parte de compañeros experimentados (...) (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, BOE de 4 de mayo de 2006).

Podemos apreciar que el modelo de profesor reflejado en esta Ley presenta rasgos cercanos a los modelos de formación del profesorado orientados a la indagación, a la investigación, a la reflexión sobre su propia práctica docente y la crítica sobre la misma, con un énfasis en subrayar la importancia de la toma de decisiones. Lógicamente, esta imagen del docente conlleva un tipo diferente de formación que según Santos Guerra (1993) es *la principal exigencia de este profesional no será disponer de un saber enciclopédico (...), sino que es la de situarse críticamente ante el saber institucional, y la de generar la incertidumbre sobre las verdades indiscutibles.*

Es frecuente pensar que un buen profesor universitario es aquel que posee un buen conocimiento de la materia a enseñar, sin embargo, no es raro ver a un profesor que sabe mucho pero su enseñanza no es bien comprendida por sus alumnos. Y, al contrario, un docente que sabe menos conocimientos específicos pero que sus alumnos comprenden mejor sus explicaciones y empatizan con él. Entre otras cuestiones, la buena comunicación entre profesor y alumnos y una buena planificación de la enseñanza son dos aspectos que pueden despertar la motivación y el entendimiento entre los estudiantes. En el ámbito universitario consideramos importante que el profesor sepa intervenir en el aula, gestionar y organizar los aprendizajes; es

decir, que *sepa hacer* y, al mismo tiempo, sea capaz de argumentar el porqué de sus decisiones desde los presupuestos teóricos que avalan sus intervenciones.

La formación de profesores implica mucho más que el conocimiento de la disciplina, requiere también conocimientos pedagógicos y un saber práctico necesario para poder intervenir sobre una realidad singular, compleja e incierta en la que trabajar con acierto requiere una constante toma de decisiones... La única garantía de que estas decisiones sean las más adecuadas sólo puede venir de la reflexión fundamentada teóricamente” (Ballenilla, 1995).

El perfil del docente deseable es el de un profesor capaz de analizar el contexto en que se desarrolla su actividad, de planificar, de dar respuesta a una sociedad cambiante y de combinar *una enseñanza para todos*. De la capacidad de iniciativa del profesor, de su creatividad para plantear experiencias innovadoras, de su conocimiento de la materia, de sus bases psicológicas y pedagógicas y de su ideología, por ejemplo, va a depender en gran medida el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es necesario que los profesores universitarios estén preparados para entender las transformaciones que surgen en los diferentes campos y para ser receptivos y abiertos a concepciones pluralistas, capaces de adecuar sus actuaciones a las necesidades de los alumnos, época y contexto. Para ello es necesario aplicar una nueva metodología y, al mismo tiempo, un proceso constante que les proporcione algo más que un conjunto de conocimientos y formas culturales preestablecidas e inamovibles, un proceso que tenga en cuenta tanto la perspectiva teórica como práctica. Es imprescindible un cambio radical de perspectiva, pasando de un profesorado introducido en un proceso preestablecido a un profesorado competente que controla por sí mismo su proceso profesional y los recursos que necesita para activar ese proceso. También es preciso un cambio de actitudes que conduzca a una nueva cultura profesional totalmente distinta de la que ha reivindicado el profesorado, en la que la formación no sea un sofisticado paquete de ofertas generales, sino que esté centrada en las necesidades democráticas del profesorado y de los centros.

Es preciso, pues, introducir en la formación del profesorado la I-A, que permita vincular constantemente la teoría y la práctica. En este sentido, la formación del profesorado tendría que orientarse para promover la formación de un profesional reflexivo-crítico-investigador en el aula y centro, además de participativo en la organización pedagógica y miembro de la comunidad social y educativa. La práctica reflexiva es la base de la profesionalidad en cualquier campo (Schön, 1983), incluyendo la enseñanza universitaria (Brockbank y McGill, 1998; Cowan, 1998). Tal y como indican diversos autores (Elliot, 1991; Kember y Kelly, 1993), la práctica reflexiva puede estimularse y dirigirse formalmente como I-A, que consiste en analizar de forma sistemática el progreso del propio ejercicio docente y asegurarse de incorporar cambios para mejorar la acción docente, en concreto mejorar el aprendizaje de los alumnos

implicados. Se hace, pues, necesaria una nueva concepción de la función docente del profesor universitario que incentive su motivación y que reconozca los esfuerzos encaminados a mejorar la calidad y la innovación educativa.

En definitiva, haciendo una analogía con profesores de otros niveles, optamos por un “maestro investigador”, que, como señala Carro (2000), se caracteriza por: planificar su actividad como profesional en la práctica; observar de manera sistemática el transcurso de los acontecimientos; recoger datos acerca de su práctica de forma sistemática; utilizar los recursos necesarios para la recogida de datos, y solicitar ayuda cuando sea necesario además de colaborar con otros; analizar e interpretar los datos recogidos; evaluar su práctica y hacer informes sobre el proceso de su práctica profesional con el fin de dar a conocer a otros sus hallazgos, sus inquietudes, sus problemas y cómo estos han sido resueltos a través de una práctica reflexiva.

En este sentido, algunos de los rasgos de personalidad de este profesor investigador son: su carácter abierto, comunicativo, extrovertido, tolerante y respetuoso con los demás; curioso, inquieto y creativo; sistemático, ordenado, riguroso y constante con su trabajo; crítico y autocrítico, capaz de admitir los errores y de aceptar las críticas; un profesional objetivo, flexible, que se adapta a las circunstancias; capaz de innovar en distintas situaciones y de crear climas seguros y relajados; coherente con sus compromisos y actuaciones; que atiende y fomenta los intereses y motivaciones de los estudiantes y les ayuda para que sean los agentes activos en su aprendizaje (ibid.).

No es extraña la imagen del docente que únicamente guía su práctica docente diaria por un libro de texto, que marca un camino seguro y uniforme para todo el profesorado, no diferenciando entre escuela urbana y rural, entre un alumnado con unos u otros intereses. Todo esto choca con el modelo que aquí estamos apuntando, un docente que precisa de un conocimiento básico para desempeñar su función, con conocimiento de la materia, pedagógico general, del alumnado, del contexto, del currículo y de los fines educativos, pero siempre seleccionando estos contenidos bajo cuatro criterios: flexibilidad, diversidad, indagación y equilibrio entre los aspectos teóricos y prácticos y manteniendo una adecuada relación entre los diversos tipos de conocimientos. Todos estos tipos de conocimiento representan los ejes fundamentales de la formación docente y su desigual ponderación manifiesta la adopción de una determinada forma de entender la labor docente.

A la vista de los retos de la educación científica, hoy se reconoce que el profesor ha de poseer una serie de capacidades que le permitan un tratamiento crítico y riguroso de los problemas profesionales que le son propios, siendo imprescindibles la reflexión, la autorregulación y el análisis, pues en ellas se fundamentan las decisiones curriculares (Caldehrhead, 1989; Shön, 1992 y Shulman, 1993). Además, desde una perspectiva de una práctica profesional transformadora, ha de ser capaz de diseñar, experimentar y evaluar nuevos enfoques dirigidos a

un alumnado cada vez más plural. Más concretamente, ha de tomar una serie de decisiones relativas a qué contenidos enseñar y cómo favorecer su aprendizaje, lo que requiere la selección, diseño y desarrollo de actividades adecuadas. Necesitamos, pues, unos docentes que precisen de formación no sólo referida a conocimientos ni a procedimientos, sino también centrada en su personalidad, incluyendo las dimensiones ideológicas, éticas y afectivas.

Es imprescindible un cambio radical de perspectiva, pasando de un profesorado introducido en un proceso preestablecido, al profesorado competente que controla por sí mismo su proceso profesional y los recursos que necesita para activar ese proceso. También es preciso un cambio de actitudes que conduzca a una nueva cultura profesional totalmente distinta de la que ha reivindicado el profesorado, en la que la formación no sea un sofisticado paquete de ofertas generales, sino que esté centrada en las necesidades democráticas de los agentes implicados profesorado, alumnos y el centro en general.

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo damos a conocer el enfoque metodológico bajo el que hemos realizado esta investigación. Para ello, en un primer apartado, justificamos el paradigma que hemos considerado de referencia para abordar el estudio de la realidad en el aula. En el segundo apartado explicamos la elección del enfoque de I-A como elemento clave para la planificación y ejecución del proceso de investigación. Y por último, los aspectos concretos que se refieren a la elección y diseño de las técnicas e instrumentos para la recogida de información y su análisis, así como las características del contexto en el que se ha realizado la investigación.

6.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

6.1.1. Justificación de la metodología

Nuestro estudio se trata de un caso concreto de una investigación educativa, centrada en el conocimiento, la reflexión y la búsqueda de transformación de la realidad educativa y social a través de nuestra participación directa en el proceso educativo. En dicho proceso de investigación, tal y como señala Imbernón (2007), tendremos en cuenta el contexto y la situación actual en la que se desarrolla, los objetivos, los agentes implicados en el proceso, atendiendo también a sus sentimientos y valores. Nuestra intención es recoger, interpretar y construir un conjunto de conocimientos sobre el proceso de enseñanza –aprendizaje en beneficio de la propia institución en la que hemos trabajado, del grupo de profesores, así como de los alumnos implicados.

Somos conscientes de la existencia de los diferentes enfoques de investigación utilizados en el ámbito de las Ciencias Sociales, campo en el que se inserta nuestro estudio, enfoques que cualquier investigador en este terreno tiene que conocer y tener en cuenta, garantizando así la aplicabilidad del mejor método a la investigación educativa que se pretende llevar a cabo, como mejora de la enseñanza y del cambio social en este momento. Tal y como señala Imbernón (2007, p.13):

Los procesos educativos, como toda práctica social, disponen de múltiples maneras de ver la esencia (formas de vida, valores, etc.) de los seres humanos y también de diversas formas de acercarse a esa esencia (procesos metodológicos). Esa forma diferente de ver los procesos educativos nos llevan a diferentes procesos de investigación.

En nuestro caso, una vez considerados los distintos paradigmas propios de las Ciencias Sociales, concretamente en la investigación educativa, y las circunstancias de nuestra investigación, hemos optado por el modelo sociocrítico, pues nuestro objetivo es crear una conciencia emancipadora y transformadora de la realidad educativa en la que participamos activamente.

Así, el profesor investigador participa no como un objeto de estudio, sino como un sujeto intérprete de los procesos educativos.

Presentamos este estudio por tanto desde una perspectiva de la racionalidad crítica, así el profesorado es considerado como un profesional autónomo que reflexiona críticamente sobre *la práctica cotidiana* (Gimeno Sacristán y Pérez Gómez, 1998, p.422). Así, esta manera de realizar su práctica docente le ayudará a desarrollar de manera reflexiva un conjunto de pensamientos que se consideran valiosas en al sociedad. Lo esencial para el investigador, según este enfoque, *es conocer lo que saben sus alumnos y cómo lo han aprendido* (Álvarez Méndez, 2001, p.30). Por otra parte, los estudiantes son considerados agentes activos en la configuración y construcción de la realidad del aula, el profesor debe incentivar en los alumnos la curiosidad de explorar contenidos valiosos no ser un mero transmisor de conocimientos, para lo cual es necesario que los estudiantes expliquen, argumenten, pregunten, deliberen, discriminen, defiendan sus propias ideas y creencias, etc. (Álvarez Méndez, 2001).

El contexto educativo se caracteriza por ser bastante complejo y polifacético, lo que facilita la posibilidad de utilizar distintos abordajes metodológicos que permitan dar respuesta a los numerosos y variados problemas que tienen lugar en la enseñanza, el aprendizaje y, en general, en la Educación. En cualquier caso, la metodología que sustenta cualquier investigación debe tener en cuenta la propia naturaleza de la problemática estudiada, así como otros factores entre los que destacamos: la formación del investigador, el contexto sociocultural en el que se plantea la investigación o los medios disponibles. En concreto en el caso que nos ocupa dentro del estudio de las ingenierías los cambios producidos en la sociedad hacen que sea necesario desde el mundo académico optar por un modelo de enseñanza que permita aproximar la universidad a la sociedad actual.

En el enfoque sociocrítico se utilizan tres formas básicas de investigación: I-A, investigación colaborativa e investigación participativa (González, 2003). En este sentido, nuestro estudio, metodológicamente hablando, se plantea bajo un enfoque de I-A que, como ya hemos indicado, se relaciona más directamente con la metodología cualitativa definido por Taylor y Bogdan (2010:19-20) como:

La frase metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.

Por otro lado, Miles y Huberman (1994, p.5) consideran como características de esta metodología cualitativa que:

Se realiza a través de un prolongado e intenso contacto con el campo de estudio, situaciones estas que son normales, reflejo de la vida diaria de los individuos, grupos sociales y organizaciones; El principal objetivo es tener un conocimiento contextualizado

y relacionado con un proceso histórico, social, político y económico; El investigador intenta capturar los datos sobre las percepciones de los actores desde dentro, a través de un proceso de profunda atención, de comprensión empática y de suspensión o ruptura de las preconcepciones sobre los tópicos objetos de discusión.

6.1.2. La Investigación–Acción como marco metodológico de nuestra investigación

La I-A es un enfoque metodológico que se define como la investigación de los propios profesionales en ejercicio para resolver sus propios problemas y mejorar su práctica (McKernan, 2001; Kemmis y Mc. Taggart, 1988).

Consideramos este enfoque como el más apropiado para favorecer la mejora de la propia práctica docente. De hecho, someter a un cuidadoso análisis la preparación, la acción y la evaluación permite entender lo que se hace, además de facilitar la toma de decisiones para transformarla (Santos Guerra, 1991). Perseguimos una investigación que tiene por objeto no tanto el ámbito disciplinar, sino el proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza directamente en las aulas. Se trata de una investigación desarrollada por los propios protagonistas del proceso, realizada en los escenarios del aprendizaje y encaminada a la mejora de la práctica en el aula.

La práctica educativa es un objeto de estudio que se adapta muy bien a las características de la investigación cualitativa, por lo que la I-A es un método muy utilizado como una forma de estudiar una situación educativa. Este enfoque metodológico se ha aplicado en diversidad de estudios desde la puesta a prueba por un profesor de su forma de actuar en el aula, a estudios más complejos en diferentes ámbitos. En el ámbito español cada vez se está introduciendo cada vez con mayor insistencia esta manera de afrontar la práctica educativa, que constituye un punto de referencia ineludible al abordar nuevos desarrollos curriculares y nuevas tendencias metodológicas en la investigación educativa. En cualquier caso, el objetivo que guía el trabajo es básicamente el mismo: aumentar el conocimiento funcional práctico sobre el fenómeno que trata aunando mejoras sociales y educativas. En lo concerniente al terreno educativo son muy diversas las posibilidades que ofrece la I-A, tanto por las cuestiones que pueden tratarse, por el tipo de avances que puede suponer en los centros educativos, por el modo de proceder desde el punto de vista de cuáles sean y sobre cómo se organicen los participantes en el proceso de I-A (Colás y Buendía, 1994).

En este sentido, el hecho diferencial de esta metodología es que en ella se implican como investigadores los mismos individuos involucrados en la realidad investigada, lo que permite afrontarla bajo dos perspectivas distintas:

- 1.- Como un movimiento orientado a mejorar la práctica pedagógica y didáctica del docente

2.- Como un movimiento orientado al aprendizaje como construcción de conocimiento del estudiante

Como afirma Rodríguez (2003, p. 87) *la investigación se convierte de esta manera en la base de la enseñanza y en la piedra angular de su mejora*, basándose en las palabras de Stenhouse:

La investigación es, por definición, relevante porque sus progresos proceden, o de un salto hacia una finalidad, sino de la gradual acumulación de conocimiento a través de la paciente definición del error. Su logro es siempre provisional, el campamento base para el siguiente avance. Solo enseñaremos mejor si aprendemos inteligentemente de la experiencia de lo que resulta insuficientemente, tanto en nuestra captación de conocimiento que ofrecemos, como en nuestro conocimiento del modo de ofrecerlo. Este es el caso de la investigación como base de la enseñanza.

Existen diferentes modalidades de I-A (Rodríguez et al., 1996) nosotros hemos optado por la modalidad de I-A del profesor que se caracteriza por (Elliot, 1990):

1. La I-A en el ámbito educativo analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores como:

a) Inaceptables en algunos aspectos

b) Susceptibles de cambio

c) Que requieren una respuesta práctica.

2. El objetivo de la I-A es que el docente profundice en la comprensión de la situación objeto de estudio.

3. La I-A adopta una postura teórica según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión mas profunda del problema práctico en cuestión.

4. Al explicar los hechos que acontecen se relacionan hechos que se agrupan porque la ocurrencia de uno depende de la aparición de los demás.

5. La I-A interpreta la situación vivida desde un punto de vista de los implicados (profesor-alumno).

6. Describirá y explicará los hechos que suceden con el mismo lenguaje utilizado por los participantes.

7. La I-A sólo puede ser válida a través del diálogo libre de trabas con los alumnos.

8. La I-A fomenta el diálogo entre profesor-alumno creando un flujo de información entre ellos.

La I-A se caracteriza por realizar una serie de ciclos, cada uno de los cuales consta a su vez tres etapas fundamentales y que constituye la siguiente secuencia de trabajo: planificación, acción-observación y reflexión (Carr y Kemmis, 1988). En la fase de planificación se diseña el sistema e instrumentos de evaluación en la asignatura o materia que se va a enseñar. En la fase de acción-observación se implementa el sistema planificado y se lleva a cabo la recogida sistemática de datos e informaciones sobre el proceso educativo y sus resultados con los instrumentos planificados, para documentar la acción y obtener una base fiable para permitir

una introspección crítica. En la fase de reflexión, que constituye la última fase del ciclo, se describen y analizan de manera individual y colectiva cada uno de los procesos y los resultados obtenidos, lo que permite tomar decisiones de modificación y mejora de cara al siguiente ciclo de I-A a poner en marcha.

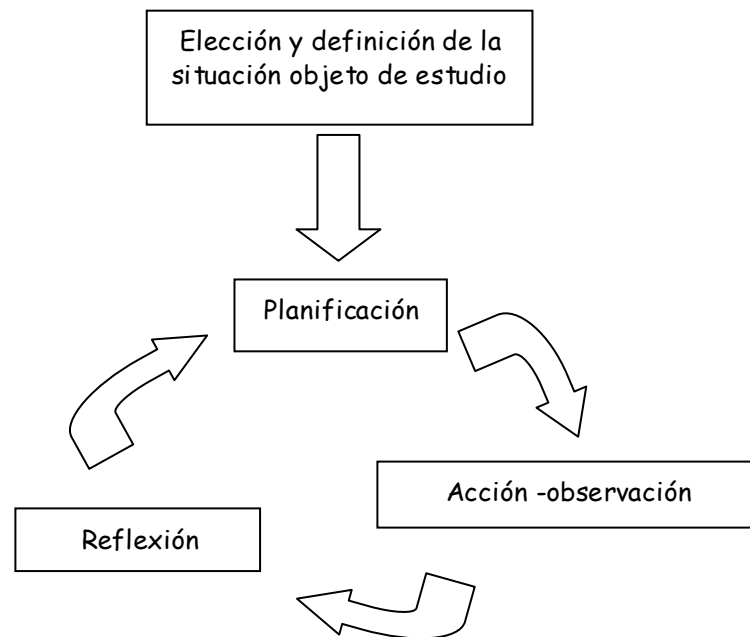


Figura 1. Ciclo de investigación-acción. La sucesión de ciclos de investigación-acción va generando una espiral que mejora la práctica docente.

La sucesión de ciclos de I-A va generando una espiral de mejora de la práctica docente, así como información colectiva y genérica sobre las características, posibilidades y dificultades que se generan en el proceso educativo estudiado.

En este trabajo se presenta un ciclo completo de I-A, que se desarrolla durante el curso académico 2010-2011 con la siguiente secuenciación:

Fase de planificación: de Septiembre 2010 a Enero 2011

Fase de acción-observación: de Enero 2011 a Julio 2011

Fase de reflexión: de Septiembre 2011 a Enero 2012

La experiencia se propuso para el curso 2010-2011 en la enseñanza de Topografía I en la Titulación de Ingeniero de Edificación.

Este enfoque metodológico implica un talante democrático en los procesos de investigación, una perspectiva comunitaria, por lo que no se puede realizar de forma aislada, sino que es necesaria la implicación grupal (Rodríguez et al., 1996). La I-A es una investigación participativa y colaboradora (Kemmis y Mc. Taggart, 1988), pues uno de los rasgos que lo definen es contar

con un grupo de personas para llevar a cabo una tarea de mejora y transformación (Pérez Serrano, 1994).

De este modo, los participantes en el presente proyecto han sido el propio profesor del grupo que ha sido estudiado, profesores responsables de la asignatura en otros grupos, los alumnos matriculados en la misma y los profesores de Didácticas Específicas que actúan como asesores. La asesoría ha consistido en un proceso de acompañamiento orientado a perfeccionar las capacidades docentes del profesor apoyándonos en una metodología que, en base a su carácter grupal y de interacción profesor-alumno, pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Se trata de que, de forma colaborativa, se vaya perfilando la experiencia educativa que emerge desde dentro, poco a poco, y que en ningún caso va a suponer cambios espectaculares, sino que tendremos que valorar cuidadosamente los pequeños cambios que con gran esfuerzo vamos consiguiendo.

6.2. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS E INFORMACIÓN

Tanto la docencia como la valoración de los aprendizajes de los alumnos que han cursado la asignatura Topografía I son complejos y abarcan aspectos muy diversos, desde aquellos más objetivos como los tiempos de dedicación del estudiante a la asignatura o las calificaciones obtenidas hasta habilidades de comunicación o sus opiniones sobre la dinámica de la asignatura. Es por ello que, como hemos anticipado en este trabajo, además de utilizar las técnicas de recogida y procesamiento de información puramente cualitativas, propias del enfoque de I-A, también se utilizaron técnicas de recogida y procesamiento de la información de tipo cuantitativo, con objeto de realizar un procesamiento de la información más amplio y así poder efectuar una triangulación de diferentes datos (cualitativos y cuantitativos), permitiendo la validez interna de la investigación (Pérez-Serrano, 1994; McKernan, 2001). La triangulación tiene por objeto mejorar la objetividad, por lo que se recogen datos desde puntos de vista diferentes empleando dos o más técnicas de recogida de datos.

Los instrumentos y técnicas de recogida de datos de este estudio han sido los cuestionarios, las notas del investigador, la observación participante y el análisis de documentos: todos aplicados con la finalidad de hacer emerger los principios implícitos de las estrategias de enseñanza y los significados relacionados con ellos, vivos en el presente, para que posteriormente, tras sus análisis y contraste con nuevos conocimientos, pudieran implementarse, en su caso, otros principios que dieran lugar a estrategias diferentes. A continuación describimos las características más relevantes de cada uno de ellos.

6.2.1. El cuestionario

6.2.1.1. Concepto de Cuestionario y su utilidad

El método empleado en este estudio, para identificar los intereses de los alumnos y sus perspectivas sobre la materia a enseñar, el grado de satisfacción de las prácticas, así como el grado de satisfacción de la asignatura “Topografía I” en su conjunto fue el Cuestionario. Como sugiere Rodríguez *et al.*, (1996, p.303):

El cuestionario es una de las técnicas de recogida de datos más utilizadas en las ciencias sociales, pues es una herramienta para obtener datos con el fin de ser utilizados en una investigación. Los diferentes tipos y formas de redactar un cuestionario ofrecen variados tipos de informaciones, de acuerdo con el objetivo del estudio, pudiendo estar referida a hechos, opiniones, actitudes, motivaciones, sentimientos y conocimientos sobre un determinado tema

Esta técnica en formato escrito, además de ser una de las técnicas de recogida de datos más características de la investigación científica, pues es muy utilizado por numerosos educadores e investigadores sociales, puede ser definido como un repertorio de preguntas escritas que requieren respuestas, permitiendo una visión general de la realidad a ser investigada, propuesta por el encuestador en los objetivos de la investigación acerca de la población encuestada.

Cuando la investigación sobre un fenómeno social consista en conocer su magnitud, la relación existente con otro fenómeno o necesitamos saber cómo o porqué ocurre, es fácil que el cuestionario nos pueda ayudar a obtener la información necesaria, sobre todo si hace falta saber la opinión de un conjunto considerable de personas (Martínez,2002, p.14).

6.2.1.2. Construcción y Redacción del Cuestionario

Los cuestionarios elaborados y aplicados a los estudiantes siguieron las recomendaciones de Martínez (2002) y Rodríguez *et al.*, (1996) que distinguen el tipo de cuestionario de acuerdo con la naturaleza de las preguntas. Así diferencian los siguientes tipos:

Las Preguntas Abiertas de tipo cualitativo que suponen que la persona encuestada responderá de forma amplia, pudiendo redactar su opinión con sus propias palabras; Estas preguntas suelen ser más fáciles de elaborar, sin embargo su análisis consume bastante tiempo; El cuestionario de este tipo de consultas suelen ser utilizados cuando el investigador tiene poco conocimiento del tema que será estudiado, no quiere influir en las posibles respuestas o quiere sondear la opinión de la población; La riqueza de los datos obtenidos obliga a un análisis detallado y minucioso para poder captar las matrices de las respuestas.

Las Preguntas Cerradas limitan la respuesta a un número o a elegir señalando una de las diversas opciones que se le ofrecen; Las preguntas cerradas requieren un cierto tiempo para su elaboración, ya que hay que pensar en la pregunta y las posibles respuestas que se pueden dar, pero posteriormente su análisis es relativamente rápido; Los cuestionarios con preguntas cerradas se utilizan cuando es fácil saber las diversas respuestas que pueden los encuestados y sólo es cuestión de saber por cuál de las opciones se decantan; Además, puede ser aplicado a un gran número de personas, ya que el tiempo dedicado a su análisis no depende tanto de la cantidad de cuestionarios aplicados.

En este estudio se ha optado por cuestionarios que combinan los dos tipos de preguntas: abiertas y cerradas. En nuestro caso hemos utilizado preguntas cerradas de estimación en las que se solicita al encuestado que señale la valoración que le merece el hecho que se cuestiona utilizando en unos casos una escala verbal y en otros una escala numérica.

Se han elaborado tres tipos de cuestionarios, utilizados con distintos fines en la investigación y aplicados en diferentes momentos:

a.- Cuestionario de ideas previas, a través del cual pretendíamos conocer las ideas previas y expectativas de los alumnos sobre la materia de la asignatura (Anexo I). Este cuestionario será cumplimentado en el aula por el alumnado al iniciar la asignatura de forma anónima.

b.- Cuestionario de evaluación de la asignatura (Anexo II) En la I-A se suelen utilizar métodos de tipo crítico-reflexivo para la evaluación del curso y del profesor por los propios estudiantes (McKernan, 2001). El uso del cuestionario de evaluación de la asignatura por parte de los estudiantes sirve para obtener datos del proceso de enseñanza de la asignatura Topografía I. Este cuestionario será contestado en el aula por el alumnado al finalizar la asignatura de forma anónima.

c.- Cuestionario para conocer la valoración de las prácticas desarrolladas en la asignatura por parte de los estudiantes (Anexo III). Como en el caso anterior, se trata de cuestionarios de satisfacción, concretamente diseñados para conocer las opiniones de los alumnos sobre cada una de las prácticas llevadas a cabo en la asignatura. Estos cuestionarios será cumplimentado y entregados junto con el informe de la práctica correspondiente después de realizar cada práctica en el plazo acordado con el profesor.

El cuestionario realizado tanto para conocer la valoración de las prácticas de campo como el cuestionario de la evaluación de la asignatura, fueron adaptados de los utilizados por los profesores que forman la Red Interuniversitaria de Evaluación Formativa y Compartida (López et al., 2007).

Los cuestionarios fueron validados por expertos externos que facilitaron su opinión y aportaron propuestas de mejora, que posteriormente fueron incorporadas en el borrador inicial, consiguiendo la mejora en distintos aspectos en el diseño final de los cuestionarios.

6.2.1.3. Tratamiento de los datos obtenidos de los cuestionarios

El tratamiento de los datos obtenidos a través de las respuestas contenidas en los cuestionarios, fue de dos tipos:

Las preguntas abiertas fueron leídas, analizadas y fielmente transcritas según opinaron los estudiantes. Las sugerencias, críticas y observaciones de los estudiantes encuestados fueron íntegramente expuestas e indicadas en cada momento, mostrando fielmente el panorama dibujado por el grupo de alumnos para cada aspecto estudiado.

Las preguntas cerradas, como sugiere Martínez (2002), fueron tratadas estadísticamente y sus resultados fueron recogidos en tablas o expresados en gráficos representativos para cada cuestión analizada. El programa estadístico utilizado en esta investigación fue el SPSS versión 15.0. Se han analizado los estadísticos descriptivos con cada una de las variables en la población objeto de estudio para conocer su frecuencia absoluta. De la misma forma se ha analizado la distribución de porcentaje, para detectar qué respuestas han sido las más habituales en cada caso.

6.2.2. Notas del cuaderno de campo del profesor investigador

Los cuadernos o diarios de campo son documentos que se utilizan para recoger información sobre determinados aspectos de cierta continuidad. Suelen contener anotaciones sobre observaciones, sentimientos, reflexiones, interpretaciones, suposiciones, afirmaciones o explicaciones. En dichos diarios se priorizan los datos que tienen que ver con la vida del aula, con objeto de analizar experiencias e interpretar las prácticas docentes (Pérez Serrano, 1994). Por ello, su utilización resulta útil para reflexionar críticamente sobre la práctica docente de la profesora investigadora y facilitar así la planificación y puesta en práctica de nuevas propuestas docentes.

Podemos considerar el registro anecdótico o el anecdotario como una variedad del diario cuaderno de campo, que es un instrumento de gran importancia en el aula y fuera de ella, porque permite registrar observaciones en el comportamiento que serán de suma importancia tanto para la evaluación como para la investigación educativa, y que de no registrarlos, pasarían desapercibidos o se deformarían en el recuerdo por olvido (Colás y Buendía, 1994). Hemos considerado este instrumento de vital importancia pues el tiempo para la toma de datos y su análisis iba a ser escaso, puesto que sólo son útiles en la medida en que pueden ser recordadas y registradas (Taylor y Bogdan, 2010). El uso del anecdotario nos ha permitido guardar buen equilibrio entre la observación, la información recogida y nuestra capacidad de análisis.

La toma de notas ha sido realizada a través de un proceso de observación participante, uno de los procedimientos de observación más utilizados en la investigación cualitativa y uno de los elementos más característicos de este tipo de investigación (Rodríguez et al. 1996), ya que es una técnica de recogida de datos que ayuda a comprobar el contexto complejo donde se suceden multitud de acontecimientos al mismo tiempo (Doyle 1983).

Así, destacamos, como afirman Rodríguez et al. (1996, p.166), que:

La observación participante favorece un acercamiento del investigador a las experiencias en tiempo real que viven las personas; el investigador no necesita que nadie le cuente cómo han sucedido las cosas o cómo alguien dice que han sucedido, él estaba allí y formaba parte de aquello.

Esta técnica nos ha facilitado analizar la conducta observable (Pérez, 1994, p.29) a través de un intenso y continuado contacto con el campo y con el objeto de estudio, entender su contexto natural y la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje estudiado. Rodríguez et al. (1996, p.165) consideran que:

La observación participante es un método interactivo de recogida de información que requiere la implicación del observador y los acontecimientos o fenómenos que está observando. La implicación supone participar en la vida social y compartir las actividades fundamentales que realizan las personas que forman parte de una comunidad o de una institución, además de aprender los modos de expresión del grupo, sus reglas de funcionamiento y formas de comportamiento.

Análisis de documentos

Esta técnica resulta muy útil, ya sea para el análisis de documentos de profesores o de alumnos, para que el profesor perciba los problemas que se producen. Esto es, en las disparidades que existen entre lo observado y lo que encuentra en las producciones (McKernan, 2001). Se analizarán los documentos entregados por los alumnos con el fin de contrastar la información obtenida por el profesor en sus anotaciones en el cuaderno de campo. Explicar en qué han consistido los documentos entregado por los alumnos.

Calificaciones de los estudiantes en la asignatura. El profesor-investigador utilizará esta técnica no observacional de recogida de datos como una manera de tener información sobre los conocimientos adquiridos por los estudiantes (McKernan, 2001). El análisis de estas calificaciones ayudará a contrastar las informaciones obtenidas mediante otras técnicas sobre el nivel de aprendizaje de los alumnos.

6.3. EL CONTEXTO EDUCATIVO Y EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

La Escuela de Arquitectura Técnica de Madrid, donde se realiza este proyecto de investigación, es un centro de formación de la Universidad Politécnica de Madrid. Esta escuela, como institución viva y dinámica que es, trabaja para alcanzar los más altos niveles de calidad y excelencia para, de esta forma, poder proyectar su imagen en el ámbito nacional e internacional. La Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid tiene como misión fundamental la enseñanza en el ámbito de la Edificación, para ello ofrece una formación de calidad que atienda a los retos y desafíos del conocimiento y que da respuesta a las necesidades de la sociedad, no sólo a través de la transmisión del saber sino propiciando la opinión crítica y demostrando su compromiso con el progreso social, siendo un ejemplo para su entorno. Para ello, la Escuela apuesta por el desarrollo de la investigación científica, técnica y artística y la transferencia del conocimiento a la sociedad, así como la formación de expertos tanto en el mundo de la investigación básica como aplicada.

Estudiar en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid de la UPM, es hacerlo en un Centro de elevado prestigio nacional e internacional, que te abre, a través de sus estudios, la puerta a un importante futuro laboral: Arquitectura Técnica, Ingeniería de Edificación, Másteres Universitarios, Doctorado, Curso de Adaptación y Títulos Propios.

La asignatura que ha sido objeto de este estudio se denomina Topografía I. Se imparte en el segundo curso de la titulación de ingeniería de edificación en el cuarto semestre de la misma. Es una asignatura obligatoria con una carga crediticia de 6 ECTS, distribuidos en horario lectivo en 4 horas/semana para el alumno. Un equipo de 5 docentes imparte las clases de los 4 grupos de la asignatura mencionada.

La investigación se centra en el seguimiento de un grupo concreto de esta asignatura de la citada Escuela, configurado por 66 alumnos, 34 chicos y 32 chicas, con edades comprendidas entre los 19 y 23 años. La mayoría de ellos cursan la asignatura por primera vez. Los alumnos presentan una asistencia a clase muy elevada, ya que salvo días puntuales, por motivos académicos o personales, éstos no acuden a las clases. La gran mayoría de los estudiantes viven en Madrid, aunque proceden de diferentes zonas de España y pertenecen a una clase social media.

6.4. DISEÑO DE LA ASIGNATURA

6.4.1. Características generales

Centro y universidad: EUATM (Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica)
Universidad Politécnica de Madrid

Asignatura: Topografía I

Titulación: Ingeniero de Edificación

Curso: 2º

Grupo: 2

Tipo: Cuatrimestral

Créditos: 6

Semestre: 4

Tipo: Obligatoria

Horas a la semana: 4h

Turno: Mañana

Nº de Alumnos: 66

Horario grupo II: jueves 10,30 a 12,30 – Prácticas de Campo

viernes 8,30 a 10,30 – Teoría y Prácticas de Gabinete

6.4.2. Competencias específicas

Conocimientos disciplinares (saber)

- Topografía y replanteos

Competencias profesionales (saber hacer)

- Dirigir la ejecución de la Obra.
- Organizar y planificar obras.
- Redactar estudios, certificados, dictámenes e informes.
- Redacción de proyectos técnicos.
- Redacción de peritaciones, tasaciones, valoraciones y estudios de viabilidad económica.

Competencias académicas generales

- Capacidad de búsqueda, análisis, y selección de información
- Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias
- Capacidad de comunicación a través de la palabra y la imagen
- Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse con nuevas situaciones
- Actitud vital positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- Hábito de estudio y método de trabajo.

6.4.3. Objetivo general del título

Formar personas altamente cualificadas en el ámbito de la edificación para que puedan ejercer con solvencia científica y técnica como profesionales de la Arquitectura Técnica.

6.4.4. Objetivos de la asignatura

Formar profesionales capaces de:

- Dirigir ejecución material geométrica de las obras, instalaciones y elementos. Control cualitativo y cuantitativo de las unidades de obra. Planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obras y sus registros para el Libro del Edificio.
- Llevar a cabo actividades técnicas de levantamiento de planos de terrenos y de edificios, de métodos topográficos, de manejo de instrumentos topográficos, cálculos, mediciones y tasaciones.
- Realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos: redactar informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes.
- Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad en la edificación.

6.4.5. Contenidos de la asignatura

Los contenidos de la asignatura se van a distribuir en una parte teórica, prácticas de gabinete, prácticas de campo, exposición en grupo, tutorías y examen de Junio.

6.4.5.1. Teoría

Las exposiciones se realizan combinando métodos tradicionales apoyados generalmente con presentaciones PowerPoint, presentación en el aula de equipos topográficos relacionados con el tema que se imparte, materiales audiovisuales y ordenadores. Se aporta bibliografía para que el alumno pueda seguir explicaciones y se cuelga en Moodle (plataforma de aprendizaje) presentaciones de cada tema explicado en el aula. En cada tema se aclaran las dudas que los alumnos planteen mostrándonos dispuestos a resolver dudas fuera del aula y en horas de tutoría.

Tema1- Introducción, conceptos Generales.

Tema2- Estación total.

Tema3- Métodos Topográficos.

Tema4- Software de aplicación.

Tema5- Confección de planos.

Tema6- Perfiles longitudinales y transversales.

Tema7- Nivelación geométrica.

Tema8- Nivelación láser.

6.4.5.2. Prácticas de Gabinete

Se realizarán ejercicios prácticos en el aula basados en los temas teóricos enunciados en el apartado anterior. Se muestra el enunciado de los ejercicios en pantalla o se les facilita mediante fotocopias, a continuación se les deja un tiempo para que vayan resolviendo los ejercicios propuestos, pasado este tiempo se van resolviendo a la vez que ellos en la pizarra es una manera de enfrentarse con los problemas de forma colaborativa entre compañeros y profesor para llegar al resultado pedido.

6.4.5.3. Prácticas de campo

Las prácticas de campo facilitarán y complementarán el contenido teórico de cada uno de los temas del curso. Se efectuarán en condiciones en las que el alumno se podría encontrar en un futuro profesional.

Las prácticas están realizadas por grupos de alumnos de un número comprendido entre 8 y 9 componentes. A principio de curso se da una fecha límite para que ellos elijan compañeros para formar los grupos de prácticas de campo, si queda algún alumno que por algún motivo no se apunta en las listas, los profesores le incluirán en uno.

Tabla 1
Prácticas de Campo asignatura Topografía I

PRÁCTICA N° 1: ESTACIONAMIENTO Y MANEJO DEL TAQUÍMETRO	OBJETIVOS: El alumno aprenderá a identificar y manejar las distintas partes de que consta el taquímetro así como los pasos que debe seguir de una forma ordenada para su estacionamiento.	INSTRUMENTAL: Taquímetro, trípode.
PRÁCTICA N° 2: CONOCIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE LA ESTACIÓN TOTAL	OBJETIVOS: El alumno aprenderá a identificar y manejar las distintas funciones y menús de que consta la estación total así como los pasos que debe seguir de una forma ordenada para iniciar un levantamiento.	INSTRUMENTAL: Estación total, trípode, jalón con prisma y cinta.
PRÁCTICA N° 3: RADIACIÓN	OBJETIVOS: Tomar datos con un equipo topográfico para el dibujo de un plano. Enseñar la aplicación del método de radiación para lograr que el alumno fije conceptos aprendidos en las clases teóricas y con su propia experiencia conozca las normas de trabajo necesarias para ejecutarlo de forma rápida y precisa.	INSTRUMENTAL: Estación total, trípode, jalón con prisma y distoláser.

<p>PRÁCTICA Nº 4</p> <p>LEVANTAMIENTO CON ENLACE DE ESTACIONES</p>	<p>OBJETIVOS: Levantamiento completo de una zona, con toma de datos con una estación total enlazando estaciones y comprobando el cierre de dicho itinerario en campo. Posteriormente se realizará el dibujo del plano con ayuda del software adecuado.</p>	<p>INSTRUMENTAL: Estación total, trípode, jalón con prisma.</p>
<p>PRÁCTICA Nº 5</p> <p>CONFECCIÓN DE PLANOS, DIBUJO DE LOS PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES, CUBICACIÓN</p>	<p>OBJETIVOS: Adquirir la destreza necesaria para la confección de planos mediante programas informáticos, tanto dibujos en planta como mediante perfiles longitudinales y transversales del terreno. Se estudiará en concreto el módulo de cálculo de movimiento de tierras.</p>	<p>INSTRUMENTAL: La práctica tendrá lugar en el aula de informática con los recursos informáticos necesarios para la realización de la práctica.</p>
<p>RESULTADOS PRÁCTICA Nº 6</p> <p>NIVELACIÓN GEOMÉTRICA</p>	<p>OBJETIVOS: Dar a conocer el manejo y utilización de los niveles automáticos. Realización de un itinerario altimétrico.</p>	<p>INSTRUMENTAL: Nivel automático. Trípode telescópico. Mira de 4m.</p>
<p>PRÁCTICA Nº 7</p> <p>NIVELACIÓN LÁSER</p>	<p>OBJETIVOS: Dar a conocer el manejo y utilización de los niveles láser. Realización de varias prácticas en el interior del edificio de la Escuela mostrando la utilidad real en obra de este instrumento.</p>	<p>INSTRUMENTAL: Nivel láser. Trípode telescópico y cinta métrica.</p>

6.4.5.4. Exposición en grupo

Se aporta a los alumnos una serie de temas elegidos por los profesores, aunque se les da la opción de que elegir otros, previa justificación e interés de los mismos. Estos temas tendrán que ser desarrollados en grupos. Se busca la interacción entre los miembros del grupo para estimular el aprendizaje y para que aprendan a resolver problemas en grupo para poderse afrontar a ellos en un futuro profesional.

6.4.5.5. Tutorías

Por lo que se refiere a las tutorías, en ellas el alumno va a poder contar con una atención personalizada por parte de los profesores de la asignatura en su despacho, en horarios establecidos con anterioridad. Cuando termina la clase, ya sea teórica o práctica, el alumno también puede resolver todo tipo de dudas que le haya suscitado esta. Otra forma de poder solventar dudas es a través de sistemas informáticos, tanto por correo electrónico como mediante la plataforma virtual Moodle.

6.4.5.6. Examen

El examen teórico se realizará fuera del aula donde se imparten las clases teóricas, de mayores dimensiones, para la mejor distribución y comodidad del alumnado. Se les facilitará los enunciados de las preguntas teóricas o prácticas de forma escrita, proporcionándoles folios adicionales con el membrete de la escuela donde efectuarán las respuestas, que rellenarán con sus datos personales para entregar a los profesores.

El examen práctico se realizará en las inmediaciones de la Escuela con instrumentos topográficos que ya habrán utilizado en las prácticas de campo durante el curso. Los profesores le pedirán al alumno que realice operaciones topográficas relacionadas con los temas tratados para ver su destreza en el manejo de los instrumentos y la resolución del problema pedido.

6.6. EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Existen dos vías de evaluación dentro de la asignatura:

- 1.- Evaluación Continua
- 2.- Evaluación Examen final

Al principio de curso se plantean las dos vías de evaluación en el aula. En el caso de que los alumnos se decidan por el examen final, será necesario rellenar un formulario que se deberá entregar al profesor con una fecha límite. Los estudiantes que no hayan realizado dicha petición, quedarán integrados en la vía de evaluación continua.

6.6.1. Evaluación continua

Para que los alumnos aprueben la asignatura en la vía de evaluación continua será indispensable cumplir los dos siguientes requisitos:

- 1) Obtener una calificación de al menos 1.5 puntos de los 3 puntos (50%) de la calificación correspondiente a las entregas de prácticas de campo.
 - 2) Obtener una puntuación de al menos dos puntos en la prueba del examen presencial de Junio.
- Si se superan estos dos requisitos, a la nota obtenida en ellos se le sumará la nota de los apartados: práctica de campo (nota grupal) y presentación de trabajos en grupo.

Mostramos la siguiente tabla donde aparecen los criterios de evaluación correspondientes a los distintos apartados en los que se estructura la asignatura.

Tabla 2.
Criterios de calificación en el sistema de evaluación continua

INSTRUMENTOS DE CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	
	PARCIAL	FINAL
Realización (grupal) de prácticas de campo		1 punto
Presentación (individual) de prácticas de campo		3 puntos
PC 1	0,3	
PC 2	0,6	
PC 3	0,6	
PC 4	0,6	
PC 5	0,3	
PC 6	0,3	
PC 7	0,3	
Entrega (individual) de prácticas de gabinete (se realizarán 2 entregas, que el profesor calificará de 0 a 0,5 puntos cada una)		1 puntos
Presentación de trabajos (grupal) exposición		1 puntos
Examen presencial (9 Junio 2011)		4 puntos

Realización grupal de prácticas de campo (1 puntos)

Se evalúa la actitud y el trabajo realizado en el grupo durante las prácticas, tras la toma por parte del profesor de anotaciones de campo en cada una de las prácticas.

Presentación de prácticas de campo individuales (3 puntos)

El aprobado de las prácticas de campo requiere haber asistido a las mismas y haber entregado, debidamente cumplimentada, la documentación correspondiente a cada una de ellas.

El aprobado de las prácticas de campo, tanto en evaluación continua como en la prueba final, se mantendrá durante todos los cursos siguientes al de su obtención.

Existe un proceso de retroalimentación en el que el alumno después de cada entrega, pueda realizar consultas y correcciones antes de la fecha límite. El profesor devuelve al alumno la práctica final con anotaciones y correcciones que sean útiles para su aprendizaje.

Prácticas de gabinete

El sistema de evaluación se realiza a través de dos exámenes referidos a problemas y teoría que se han desarrollado en clase. Con ello evaluamos la capacidad del alumno para resolver problemas basados en casos reales con los que se encontrarán en su futuro profesional.

Presentación de trabajos en grupo

Durante el curso se les propone a los estudiantes un tema para que desarrollen en grupo y realicen una presentación en el aula. En esta actividad se desarrollan procesos de coevaluación y cocalificación entre los alumnos.

Examen presencial junio

El examen consiste en una prueba escrita y otra práctica para los alumnos que no han superado la nota mínima exigida en las prácticas de campo.

6.6.2. Evaluación examen final

En el caso de los alumnos que hayan realizado la petición mediante formulario para elegir esta vía, deberán presentarse al examen de la convocatoria ordinaria de junio.

6.6.3. Evaluación convocatoria extraordinaria de julio

Al examen extraordinario de Junio acudirán todos aquellos alumnos que no hayan superado el sistema de evaluación continua o el sistema de examen final de junio.

7. RESULTADOS

7.1. CUESTIONARIOS PRÁCTICAS DE CAMPO

Para conocer las opiniones de los estudiantes sobre las prácticas de campo que se han desarrollado en la asignatura, hemos analizado las respuestas aportadas por los alumnos en el cuestionario específico sobre la realización de las prácticas que les entregamos al finalizar cada una de ellas. Así, el número de cuestionarios cumplimentados por cada alumno ha sido de siete, correspondientes a las prácticas elaboradas en campo. Los datos que se muestran a continuación han sido tratados con el programa informático SPSS V15.0. El proceso de análisis de datos ha sido el mismo para cada una de las prácticas que comprende: comparación de las medias obtenidas en cada ítem y la desviación típica, para saber si la variabilidad es alta o baja, análisis frecuencias absolutas, porcentajes obtenidos en las tablas de frecuencia que corresponden a los grados de conformidad respecto a unos aspectos a evaluar. En todos los casos, según la escala utilizada, el rango comprende del valor 1 (mínimo grado de conformidad) al 4 (máximo grado de conformidad). Los aspectos a evaluar son:

- 1- Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura.
- 2- Utilidad profesional futura.
- 3- Motivación que suscita la realización de la actividad.
- 4- Relación con tus compañeros del grupo.
- 5- Aprendizaje.
- 6- Aspectos teóricos que apoyan la práctica
- 7- Duración de la práctica.
- 8- Materiales utilizados
- 9- Otros aspectos (indicar cuáles).
- 10- Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas).
- 11- Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora.

En todos los apartados se incluye un espacio donde los alumnos puedan manifestar todas las observaciones que consideren convenientes, para no quedarnos en una mera interpretación numérica de los resultados obtenidos.

7.1.1. Práctica 1 - Estacionamiento y manejo del taquímetro

1. Adecuación de la práctica a los objetivos/contenidos de la asignatura

Con el desarrollo de esta primera práctica de la asignatura pretendíamos que el alumno identificase y manejase las distintas partes de que consta el taquímetro, así como los pasos que debe seguir de una forma ordenada para su estacionamiento. Tras la lectura de los datos (tabla 3) podemos ver cómo la media obtenida en los cuestionarios aportados por los alumnos sobre la adecuación de la actividad a los objetivos de la asignatura asciende a 3,39 sobre 4, con lo que

podemos afirmar que la mayoría de los alumnos participantes encuentran buena relación entre la práctica realizada y los de los objetivos/contenidos de la asignatura. Resaltamos que al detenernos en los resultados de la tabla de frecuencias sólo un alumno presenta poco grado de conformidad con este aspecto.

Tabla 3

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 - Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.1 Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura	58	2,00	4,00	3,3966	,52781
N válido (según lista)	58				

Tabla 4

Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 - Práctica1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
	Adecuado grado de conformidad	33	55,9	56,9	58,6
	Máximo grado de conformidad	24	40,7	41,4	100,0
	Total	58	98,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,7		
Total		59	100,0		

2. Utilidad profesional futura

La media que resulta de los resultados obtenidos sobre la utilidad de la práctica 1 en su futura labor profesional es de 3,45 sobre 4 (tabla 5). En los datos de frecuencias (tabla 6) observamos que sólo una persona percibe esta práctica con poco grado de conformidad con respecto a la utilidad de la misma. A la vista de los resultados, y según la opinión de los alumnos, esta práctica sí que tendrá utilidad en su futuro mundo profesional. En este sentido, algunos alumnos muestran observaciones como “Es necesario saber estacionar para poder hacer cualquier cálculo topográfico”, lo que nos permite constatar que entienden de forma correcta los objetivos propuestos y los valoran con vistas a su labor profesional.

Tabla 5

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 - Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.2 Utilidad profesional futura	59	2,00	4,00	3,4576	,53569
N válido (según lista)	59				

Tabla 6
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
	Adecuado grado de conformidad	30	50,0	50,8	52,5
	Máximo grado de conformidad	28	46,7	47,5	100,0
	Total	59	98,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,7		
Total		60	100,0		

3. Motivación que suscita la realización de la actividad

En este ítem, relacionado con la motivación de la práctica 1, los resultados proporcionan una media alta, con un valor de 3,40 sobre 4 (tabla 7). Una gran parte de los estudiantes afirma cuestiones del tipo “Es algo totalmente nuevo, interesante para nuestro futuro profesional y entretenido de realizar, los cual nos motiva”. Sin embargo, en este caso son 4 los alumnos que se posicionan en el lado de “poco grado de conformidad”. Si nos detenemos en los cuestionarios de estos alumnos en concreto, nos parece interesante resaltar que 3 de ellos, si bien no se sienten motivados con su desarrollo, sí consideran que la práctica es importante para una actividad profesional futura, incluso uno de ellos puntúa con un 4 este aspecto.

Tabla 7
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 - Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.3 Motivación que suscita la realización de la actividad	59	2,00	4,00	3,4068	,61919
N válido (según lista)	59				

Tabla 8
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 - Práctica1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	4	6,8	6,8	6,8
	Adecuado grado de conformidad	28	47,5	47,5	54,2
	Máximo grado de conformidad	27	45,8	45,8	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

4. Relación con tus compañeros de grupo

Los estudiantes presentan un grado de conformidad muy elevado sobre el trato con los compañeros, obteniéndose una media de 3,78 sobre 4 (tabla 9) en este ítem. Además, como vemos en la tabla de frecuencias (tabla 10), se corroboran los datos de la media, pues el 78,3% puntúa con un 4 este aspecto. La justificación a este hecho es sencilla, al principio de curso les facilitamos que ellos mismos formen grupos de prácticas, por lo que los datos solamente confirman que trabajan bien con los compañeros que eligen libremente. Revisando los cuestionarios, identificamos que el único alumno que mostraba poco grado de conformidad se encontraba dentro de los últimos grupos compuestos por personas elegidas por el profesor tras no formar ellos mismos el grupo en el plazo propuesto.

Tabla 9
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4- Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.4 Relación con tus compañeros del grupo	59	2,00	4,00	3,7797	,45742
N válido (según lista)	59				

Tabla 10
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
	Adecuado grado de conformidad	11	18,3	18,6	20,3
	Máximo grado de conformidad	47	78,3	79,7	100,0
	Total	59	98,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,7		
Total		60	100,0		

5. Aprendizaje

En relación con el aprendizaje que supone esta primera práctica obtenemos una media de 3,47 sobre 4 (tabla 11) con respecto a la conformidad de los alumnos. En el listado de frecuencias (tabla 12) detectamos que existe una igualdad entre los estudiantes que tienen un grado de conformidad adecuado y máximo.

En general, según los comentarios que señalan los participantes, parece que les ha resultado un práctica sencilla, como muestran estas observaciones: “Me ha resultado fácil el aprendizaje por la sencillez de la práctica” o “He aprendido perfectamente los objetivos de esta práctica ya que se compone de las suficientes partes para aprender (teoría en clase, prácticas en campo, redactar la práctica en casa)”.

Tabla 11

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5- Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.5 Aprendizaje	59	2,00	4,00	3,4746	,53678
N válido (según lista)	59				

Tabla 12

Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 - Práctica1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
	Adecuado grado de conformidad	29	48,3	49,2	50,8
	Máximo grado de conformidad	29	48,3	49,2	100,0
	Total	59	98,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,7		
Total		60	100,0		

6. Aspectos teóricos que apoyan la práctica

En lo referente a este ítem que evalúa los aspectos teóricos que apoyan la práctica 1 se puede observar que, aunque la media es elevada, 2,89 sobre 4 (tabla 13), es inferior con respecto al grado de conformidad de los anteriores ítems analizados. De hecho, existe un porcentaje que se corresponde con el 16,7% de alumnos que presenta poco grado de conformidad, y un alumno que presenta el mínimo grado de conformidad con respecto al aspecto mencionado (tabla 14).

En esta práctica en concreto se pretendía dar tan sólo unas nociones básicas, de forma teórica, para profundizar en ello de forma práctica directamente relacionada con los instrumentos utilizados, para mejorar así el aprendizaje.

Tabla 13

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6- Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.6 Aspectos teóricos que apoyan la práctica	57	1,00	4,00	2,8947	,58810
N válido (según lista)	57				

Tabla 14
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 - Práctica1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	1	1,7	1,8	1,8
	Poco grado de conformidad	10	16,7	17,5	19,3
	Adecuado grado de conformidad	40	66,7	70,2	89,5
	Máximo grado de conformidad	6	10,0	10,5	100,0
	Total	57	95,0	100,0	
Perdidos	Sistema	3	5,0		
Total		60	100,0		

7. Duración de la práctica

En este ítem, duración de la práctica, la media obtenida tras el análisis de los resultados es de 2,85 sobre 4 (tabla 15), valor muy similar al del anterior ítem. Si nos detenemos sobre la tabla de frecuencias (tabla 16), vemos que un 30% de los alumnos tienen poco grado de conformidad con relación a este aspecto, así señalan, en algún caso, que “El tiempo no suficiente para realizar la práctica completa.” Sin embargo, este dato parece contradictorio respecto a las observaciones dadas por algunos alumnos que afirman cuestiones como “Me parece adecuada ya que todos los compañeros realizamos el estacionamiento”, y más aún cuando éstas son las observaciones de dos alumnos del mismo grupo que realiza la práctica con el mismo instrumento “En esta práctica nos sobra bastante tiempo”.

Tabla 15
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7- Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.7 Duración de la práctica	59	2,00	4,00	2,8475	,66472
N válido (según lista)	59				

Tabla 16
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 - Práctica1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	18	30,0	30,5	30,5
	Adecuado grado de conformidad	32	53,3	54,2	84,7
	Máximo grado de conformidad	9	15,0	15,3	100,0
	Total	59	98,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,7		
Total		60	100,0		

8. Materiales utilizados

Aunque en general los materiales utilizados en esta práctica son bien valorados, pues la media en este ítem es de 3.05 sobre 4 (tabla 17), vemos cómo un 22,4% de porcentaje válido presenta poco grado de conformidad respecto a los materiales utilizados (tabla 18), argumentando observaciones de este tipo: “Los instrumentos utilizados no son de última generación” o “La estaciones totales deberían ser más modernas, ya que se adecuan más a las que podamos encontrar en el futuro”.

Es cierto que en entre los propios docentes existió la duda sobre la utilización de instrumentos que, si bien siguen en la actualidad en uso, representan un pequeño porcentaje sobre el total de instrumentos utilizados. Al final se tomó la decisión de incluir estas actividades por el valor pedagógico que podían aportar, aunque el equipo docente era consciente de las limitaciones de los aparatos disponibles.

Tabla 17
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8- Práctica 1)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.8 Materiales utilizados	58	2,00	4,00	3,0517	,71137
N válido (según lista)	58				

Tabla 18
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	13	21,7	22,4	22,4
	Adecuado grado de conformidad	29	48,3	50,0	72,4
	Máximo grado de conformidad	16	26,7	27,6	100,0
	Total	58	96,7	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,3		
Total		60	100,0		

9. Otros aspectos (Indicar cuáles)

Ningún alumno aporta observaciones en este apartado.

10. Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

La media de tiempo dedicado a esta práctica fuera del horario lectivo, según los alumnos, es de 2,00 horas. La mayoría afirma además que el tiempo dedicado se ha distribuido en partes iguales entre búsqueda y recopilación de datos: “1,5 h en buscar la información y redactarla. Otra hora y media en dibujar”.

11. Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

Respecto a los aspectos positivos, los alumnos destacaron que son conscientes de la necesidad de identificar y denominar a los elementos de la estación de una forma correcta y técnica, pues señalan que “Ayuda a hablar con propiedad respecto a lo que se refiere al aparato” o “Ayuda a conocer las partes de la estación total con su nombre técnico, lo cual será de gran utilidad en el futuro”. También al describir el procedimiento del estacionamiento, nos cercioramos que este paso fundamental ya lo tengamos asentado de cara a la próxima práctica.

Con respecto a la mejora más demandada, en este caso corresponde a la petición de la reducción del número de alumnos de cada grupo de prácticas para facilitar la utilización de los instrumentos empleados, pues como ya hemos comentado, el número de alumnos asciende a 8 ó 9 componentes por un instrumento. Comentarios que muestran este deseo son, por ejemplo: “Está fenomenal hacer este tipo de prácticas pero se podrían mejorar reduciendo el número de alumnos por aparato y acercándonos a obras en vez de en el recinto de la escuela”. De esta observación se deriva la otra propuesta de mejora más demandada que es realizar más visitas a obra.

7.1.2. Práctica 2 - Conocimiento de los programas de la estación total

1. Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura

Con esta práctica pretendemos que los alumnos puedan manejar las funciones que aparecen en la estación total, además de la posibilidad de que ellos mismos realicen un primer levantamiento topográfico.

Tras la lectura de los datos podemos ver cómo la media obtenida en los cuestionarios aportados por los alumnos es del 3,34 sobre 4 (tabla 19). Estos datos, sumados a los de los porcentajes que ofrece el listado (tabla 20), es de un 52,5 de adecuado grado de conformidad y un 40,7 de máximo grado de conformidad, lo que reafirman la positiva opinión que los alumnos tienen sobre la práctica. Este alto grado de conformidad se ve reforzado en las observaciones aportadas: “La práctica resulta muy interesante para un futuro profesional”.

Tabla 19
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.1 Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura	59	2,00	4,00	3,3390	,60487
N válido (según lista)	59				

Tabla 20
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica2)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	4	6,8	6,8	6,8
	Adecuado grado de conformidad	31	52,5	52,5	59,3
	Máximo grado de conformidad	24	40,7	40,7	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

2. Utilidad profesional futura

Con relación a los datos obtenidos, obtenemos un media de 3,37 sobre 4 (tabla 21). En los datos de frecuencia (tabla 22) aquí podemos observar que 3 personas no perciben esta práctica con poco grado de conformidad, ascendiendo a un 5,1% de los resultados. En general, se observa que los alumnos afirman que esta práctica sí que tendrá una utilidad en su futuro mundo profesional.

Tabla 21
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.2 Utilidad profesional futura	59	2,00	4,00	3,3729	,58423
N válido (según lista)	59				

Tabla 22
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica2)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	3	5,1	5,1	5,1
	Adecuado grado de conformidad	31	52,5	52,5	57,6
	Máximo grado de conformidad	25	42,4	42,4	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

3. Motivación que suscita la realización de la actividad

Además de ver que la lectura de los datos nos da un media alta de 3,38 sobre 4 (tabla 23), también se puede ver (tabla 24) cómo un 6,8 de los alumnos se posicionan en el lado de “poco grado de conformidad”.

Al detenernos en el cuestionario de estos alumnos en concreto, nos parece interesante resaltar que 3 de ellos ven de forma adecuada la práctica para una actividad profesional futura y uno de ellos incluso puntúa con un 4, y con ello un máximo grado de conformidad.

Tabla 23
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.3 Motivación que suscita la realización de la actividad	59	2,00	4,00	3,3898	,61636
N válido (según lista)	59				

Tabla 24
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 2)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	4	6,8	6,8	6,8
Adecuado grado de conformidad	28	47,5	47,5	54,2
Máximo grado de conformidad	27	45,8	45,8	100,0
Total	59	100,0	100,0	

4. Relación con tus compañeros de grupo

El alto grado de conformidad que muestra en este apartado es una media de 3,49 sobre 4 (tabla 25). En la tabla de frecuencias (tabla 26), el 61,0 % puntúa con un 4, o lo que es lo mismo, con un grado máximo de conformidad este ítem.

Aparecen 7 personas, el 11,9% de la muestra, que tiene poco grado de conformidad. Este dato habrá que tenerlo en cuenta para detectar posibles problemas.

Es reseñable ver cómo uno de los alumnos que puntúa 2 sobre 4 realiza la siguiente observación: “Todos debemos participar de igual forma, atender y ser solidarios para que todos podamos aprender a usar el aparato”.

Tabla 25
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.4 Relación con tus compañeros del grupo	59	2,00	4,00	3,4915	,70400
N válido (según lista)	59				

Tabla 26
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica2)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	7	11,9	11,9	11,9
	Adecuado grado de conformidad	16	27,1	27,1	39,0
	Máximo grado de conformidad	36	61,0	61,0	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

5. Aprendizaje

La media obtenida de los datos aportados en este apartado es de 2,97 sobre 4 (tabla 27). Si bien es una media alta, llama la atención ver que existen 3 alumnos con un mínimo grado de conformidad y 13 con poco grado de conformidad respecto a la muestra de 59 alumnos (tabla 28).

Dentro de las personas que puntúan 1 sobre 4 nos comenta en sus observaciones: “Cogimos mal los datos y hemos tenido que pedírselos a los compañeros, días después y conocido el error, hemos aprendido a realizar las prácticas adecuadamente” por lo que vemos el mínimo grado de conformidad sobre el aprendizaje. Aquí hace referencia a la evaluación sobre la recogida de datos de la práctica y no sobre lo que se ha aprendido en la práctica.

Tabla 27
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.5 Aprendizaje	59	1,00	4,00	2,9661	,85028
N válido (según lista)	59				

Tabla 28
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 2)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	3	5,1	5,1	5,1
	Poco grado de conformidad	13	22,0	22,0	27,1
	Adecuado grado de conformidad	26	44,1	44,1	71,2
	Máximo grado de conformidad	17	28,8	28,8	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

6. Aspectos teóricos que apoyan la práctica

En este punto se puede observar que la media de los datos obtenidos nos da un grado de conformidad de 2,75 sobre 4 (tabla 29). Entrando en la tabla de frecuencias (tabla 30) vemos que existe un 3,4% de alumnos con un mínimo grado de conformidad y un 25,9 % con poco grado de conformidad.

Un alumno que puntúa con un 2 este ítem nos da esta observación: “Hay poca teoría que aplicar es todo muy mecánico”, sin embargo un alumno que puntúa con un 3 comenta: “Los manuales colgados en moodle son muy prácticos”. Otra observación nos comenta: “gracias a los apuntes de clase, a las explicaciones del profesor y a los manuales de los aparatos se puede entender el trabajo realizado”.

Tabla 29
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta6- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.6 Aspectos teóricos que apoyan la práctica	58	1,00	4,00	2,7586	,65722
N válido (según lista)	58				

Tabla 30
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 2)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Mínimo grado de conformidad	2	3,4	3,4	3,4
Poco grado de conformidad	15	25,4	25,9	29,3
Adecuado grado de conformidad	36	61,0	62,1	91,4
Máximo grado de conformidad	5	8,5	8,6	100,0
Total	58	98,3	100,0	
Perdidos Sistema	1	1,7		
Total	59	100,0		

7. Duración de la práctica

En este ítem, sobre la duración de la práctica, la media obtenida de los datos es de un 2,38 sobre 4 (tabla 31). Este dato es más preocupante cuando un 15,3% tiene un mínimo grado de conformidad y un 37,3% poco (tabla 32). Las observaciones realizadas son del tipo: “necesitamos más tiempo para obtener más datos y recibir más ayuda del profesor”, “La duración no fue suficiente para realizar la práctica completa”.

Tabla 31
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta7- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.7 Duración de la práctica	59	1,00	4,00	2,3898	,83081
N válido (según lista)	59				

Tabla 32
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 2)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Mínimo grado de conformidad	9	15,3	15,3	15,3
Poco grado de conformidad	22	37,3	37,3	52,5
Adecuado grado de conformidad	24	40,7	40,7	93,2
Máximo grado de conformidad	4	6,8	6,8	100,0
Total	59	100,0	100,0	

8. Materiales utilizados

La media de los datos aportados por los alumnos es de 3,44 sobre 4 (tabla 33), dándonos un grado de conformidad muy elevado. Si analizamos la tabla de frecuencias (tabla 34) vemos que excepto dos alumnos, o lo que es lo mismo un 3,4% de la muestra, tienen un adecuado o máximo grado de conformidad.

Los equipos con los que cuentan los alumnos son los que actualmente se van a encontrar en el mundo profesional. Es agradable ver en los resultados obtenidos que los alumnos son plenamente conscientes de ello. Esto queda reflejado en observaciones como esta: “Las estaciones totales, prismas, y cintas métricas están en perfectas condiciones y eran nuevas”.

Tabla 33
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta8- Práctica 2)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.8 Materiales utilizados	59	2,00	4,00	3,4407	,56542
N válido (según lista)	59				

Tabla 34
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica2)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	2	3,4	3,4	3,4
	Adecuado grado de conformidad	29	49,2	49,2	52,5
	Máximo grado de conformidad	28	47,5	47,5	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

9. Otros aspectos (Indicar cuáles)

Solamente un alumno utiliza este espacio para manifestar una queja “Explicaciones en prácticas muy rápidas debido a la cantidad de grupos que hay”.

10. Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

La media de duración de la práctica es de 3,00 horas. Es una duración un poco escasa para la realización de una correcta entrega.

11. Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

“En esta práctica se comprenden mejor los conceptos básicos del funcionamiento de la estación total, sin embargo los grupos son muy grandes para llegar a manejar cada uno, todas las funciones”.

“Yo concretamente aprendo a manejar un aparato haciéndolo yo solo con el libro de instrucciones por delante y analizando el teclado para llegar a comprender el funcionamiento, porque cuando toqueteamos muchas personas ocurre que una a visado otro lo ha anotado...”.

“Me pareció una práctica muy útil...”.

“Creo que las prácticas están bien tal y como están”.

De la información que nos facilitan los alumnos vuelve a repetirse el problema que existe al formar grupos de gran número de alumnos.

7.1.3. Práctica 3 - Radiación

1. Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura

En esta práctica los alumnos volverán a realizar una radiación fijando los conceptos adquiridos en las anteriores prácticas. Después tendrán que tratarlos de forma manual o informática para la realización de un plano de la zona de actuación. Respecto a los datos obtenidos tras analizar los resultados de los cuestionarios, obtenemos una media en la tabla de

los estadísticos descriptivos cuyo valor es de 3,27 sobre 4 (tabla 35). En el listado de frecuencias (tabla 36) vemos que un 59,3% de los alumnos tiene un adecuado grado de conformidad y un 33,9% de máximo grado de conformidad, con lo que podemos decir que afirman la adecuación de esta práctica a los objetivos/contenidos de la asignatura.

Tabla 35
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta1- Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.1 Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura	59	2,00	4,00	3,2712	,58222
N válido (según lista)	59				

Tabla 36
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 3)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	4	6,8	6,8	6,8
Adecuado grado de conformidad	35	59,3	59,3	66,1
Máximo grado de conformidad	20	33,9	33,9	100,0
Total	59	100,0	100,0	

2. Utilidad profesional futura

La media de los datos obtenida es de 3,40 sobre 4 (tabla 37). Analizando los datos de la tabla de frecuencia (tabla 38) únicamente 4 personas no perciben esta práctica con poco grado de conformidad, o lo que es lo mismo, el 6,8% de la muestra. A la luz de estos datos, los alumnos parecen afirmar que esta práctica tendrá una utilidad en su futuro mundo profesional.

Tabla 37
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2- Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.2 Utilidad profesional futura	59	2,00	4,00	3,4068	,61919
N válido (según lista)	59				

Tabla 38
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica3)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	4	6,8	6,8	6,8
	Adecuado grado de conformidad	27	45,8	45,8	52,5
	Máximo grado de conformidad	28	47,5	47,5	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

3. Motivación que suscita la realización de la actividad

La media obtenida en la tabla de estadísticos descriptivos dentro de este ítem es de 3,32 sobre 4 (tabla 39). En la tabla de frecuencia (tabla 40) podemos ver cómo un 6,8% de los alumnos se posiciona en el lado de “poco grado de conformidad”. Aunque la gran mayoría, exactamente un 54,2%, muestra un adecuado grado de conformidad y un 39,0% el máximo grado de conformidad.

Al revisar los cuestionarios de las cuatro personas que puntúan el ítem sobre 2, o lo que es lo mismo con poco grado de conformidad, comentan en sus observaciones que: “Empezamos un poco desmotivados al principio porque no sabemos qué, hacer luego ya es fácil”, por lo que se podría interpretar que existe una predisposición negativa a la realización de la práctica por miedo a la dificultad y desconocimiento, que se va disipando a medida que el alumno comprende la mecánica de la misma.

Tabla 39
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3- Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.3 Motivación que suscita la realización de la actividad	59	2,00	4,00	3,3220	,60002
N válido (según lista)	59				

Tabla 40
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 3)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	4	6,8	6,8	6,8
	Adecuado grado de conformidad	32	54,2	54,2	61,0
	Máximo grado de conformidad	23	39,0	39,0	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

4. Relación con tus compañeros de grupo

En este ítem, respecto a la relación con los compañeros, los datos obtenidos muestran una media elevada, 3,66 sobre 4 (tabla 41). En la tabla de frecuencias (tabla 42), el 23,7% de los alumnos tiene un adecuado grado de conformidad, el 71,2% un máximo grado de conformidad y únicamente el 5,1%, 3 alumnos, muestra poco grado de conformidad.

De los tres alumnos que muestran poco grado de conformidad, dos de ellos nos manifiestan su falta de integración con el grupo debido a que no encuentran afinidad entre sus miembros y han sido ambos metidos en grupos forzosamente, al no haberlos elegido ellos en el tiempo dado para ello.

Tabla 41
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta4- Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.4 Relación con tus compañeros del grupo	59	2,00	4,00	3,6610	,57566
N válido (según lista)	59				

Tabla 42
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 3)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	3	5,1	5,1	5,1
Adecuado grado de conformidad	14	23,7	23,7	28,8
Máximo grado de conformidad	42	71,2	71,2	100,0
Total	59	100,0	100,0	

5. Aprendizaje

La media obtenida después de analizar los datos es de 3,36 sobre 4 (tabla 43). Es una media elevada que parece mostrar un alto grado de conformidad sobre el aprendizaje recibido.

Únicamente 3 alumnos aparecen mostrando poco grado de conformidad. El resto se encuentran entre un adecuado o máximo grado de conformidad (tabla 44).

Tabla 43
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5- Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.5 Aprendizaje	59	2,00	4,00	3,3559	,58021
N válido (según lista)	59				

Tabla 44
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 3)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	3	5,1	5,1	5,1
	Adecuado grado de conformidad	32	54,2	54,2	59,3
	Máximo grado de conformidad	24	40,7	40,7	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

6. Aspectos teóricos que apoyan la práctica

Tras la lectura de los datos de la tabla de estadísticos descriptivos obtenemos una media del grado de conformidad de 2,89 sobre 4 (tabla 45). Aunque parece elevada la tabla de frecuencias (tabla 46), nos muestra un dato preocupante, ya que el 28,8% de los alumnos nos manifiesta poco grado de conformidad, haciéndonos este tipo de observaciones: “No veo la aplicación de teoría, es tomar puntos”, “Cuesta realizar la práctica al principio”.

Tabla 45
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6 – Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.6 Aspectos teóricos que apoyan la práctica	59	2,00	4,00	2,8983	,68720
N válido (según lista)	59				

Tabla 46
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 3)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	17	28,8	28,8	28,8
	Adecuado grado de conformidad	31	52,5	52,5	81,4
	Máximo grado de conformidad	11	18,6	18,6	100,0
	Total	59	100,0	100,0	

7. Duración de la práctica

La media que obtenemos respecto a los datos obtenidos sobre la duración de la práctica es de 2,63 sobre 4 (tabla 47), un dato muy cercano a la media de la muestra. El análisis de la tabla de frecuencias (tabla 48) refleja un desacuerdo muy alto, ya que tenemos un 5,1% de alumnos con un mínimo grado de conformidad y un 35,6% con poco grado de conformidad. Las observaciones que nos realizan estas personas con un mínimo/poco grado de conformidad son

del tipo: “Creo que podría durar como unos 30 minutos más”, “Tenía que durar más”, “Poco tiempo”, “Deberíamos tener más tiempo, ya que se exige la presentación de un trabajo completo y no se tiene en cuenta el poco tiempo”.

Tabla 47
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.7 Duración de la práctica	59	1,00	4,00	2,6271	,71675
N válido (según lista)	59				

Tabla 48
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 3)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Mínimo grado de conformidad	3	5,1	5,1	5,1
Poco grado de conformidad	21	35,6	35,6	40,7
Adecuado grado de conformidad	30	50,8	50,8	91,5
Máximo grado de conformidad	5	8,5	8,5	100,0
Total	59	100,0	100,0	

8. Materiales utilizados

La media que se obtiene tras los cálculos de los datos es de 3,13 sobre 4 (tabla 49), dándonos un grado de conformidad muy elevada.

Cuando analizamos la tabla de frecuencias (tabla 50) observamos que el 6,8% de los alumnos obtiene un grado de conformidad mínimo y un 15,3% poco grado de conformidad. No obstante, al tener un conocimiento de que el material que se utiliza es de última generación y similar al que ellos pueden utilizar en su vida laboral estos datos nos llaman poderosamente la atención. Al profundizar en el tema, los alumnos con poco grado de conformidad nos explican problemas de infraestructura que han existido en las prácticas. Al facilitarles los instrumentos a dos de los grupos, se les entrega con problemas en las baterías. Todo esto queda resuelto, pero ellos lo manifiestan de esta forma: “La batería se gastó a mitad de la práctica”, “Falta de batería”, “La batería se gastó a mitad de la práctica”.

Un grupo en especial nos manifiesta un problema: “Nuestra estación se desestacionaba sin que nosotros la tocásemos”, sin embargo esto queda solucionado en campo al ver que existe un error en las operaciones de estacionamiento.

Tabla 49
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 3)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.8 Materiales utilizados	59	1,00	4,00	3,1356	,91835
N válido (según lista)	59				

Tabla 50
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 3)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Mínimo grado de conformidad	4	6,8	6,8	6,8
Poco grado de conformidad	9	15,3	15,3	22,0
Adecuado grado de conformidad	21	35,6	35,6	57,6
Máximo grado de conformidad	25	42,4	42,4	100,0
Total	59	100,0	100,0	

9. Otros aspectos (Indicar cuáles)

Se utiliza este apartado para realizar una petición de la mano de dos opiniones de los alumnos: “Mayor tiempo de explicación para programas informáticos como Topocal” y “Desconocimiento total de la realización de planos en Autocad o Topocal”.

10. Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

La media de duración de la práctica es de 3,30 horas. Se requeriría más tiempo para un realización de la práctica con una mínima calidad.

11. Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

“Mejorar: más material y menor nº de personas por grupo”, “Única propuesta, más aparatos para ser menos personas en cada grupo. Ayudaría al aprendizaje”. No nos extenderemos en esta propuesta de mejora que se repite en muchas ocasiones, tanto en observaciones escritas como de forma oral.

También hay una repetición en la demanda de realizar prácticas en obra real fuera de las instalaciones de la Escuela. “Hacer las prácticas de campo en otros sitios. Explicarnos con ejemplos reales el uso de estos aparatos (estaciones totales) en obras o terrenos distintos (por ejemplo en montaña)”.

Dentro de los aspectos de mejora que nos indican los alumnos, se hace referencia a la necesidad que ven que existe de trabajar con programas topográficos o de diseño asistido por ordenador (CAD), para poder realizar las prácticas de forma más rápida y adecuada, a la vez que practican con herramientas que les serán de gran utilidad en su futuro profesional: “Breve explicación en clase de nociones básicas para el uso de programas como Topocal”, “Espero una clase de informática para aprender a hacer los planos en Topocal”.

Como aspecto positivo, hay personas que nos muestran su satisfacción por el contenido de la práctica realizada. Otros grupos agradecen que el límite de tiempo de dos horas sea flexible si existe algún problema en la realización de la misma: “Aspectos positivos como que el profesor dejó más tiempo del que tendríamos que haber tenido, debido a problemas con la estación”.

7.1.4. Práctica 4 - Levantamiento con enlace de estaciones

1. Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura

En esta práctica los alumnos deben completar el plano realizado en la práctica 3 con la información que obtengan en campo y deberán aprender a realizar un itinerario poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y documentación aportada.

La media obtenida en la tabla de los datos estadísticos descriptivos es de 3,23 sobre 4 (tabla 51). Esta media hace que los alumnos parezcan estar de acuerdo con la adecuación de los Objetivos/contenidos de la asignatura. En el listado de frecuencias (tabla 52) aparece de forma anecdótica un único alumno, correspondiente al 1,8% de la muestra, que no posee ningún grado de conformidad y otros 5, correspondientes al 8,9% de la muestra, que manifiestan poco grado de conformidad. Sin embargo, como ya se nos adelantaba, la media existente es de un 53,6% con un adecuado grado de conformidad y un 35,7% con un máximo grado de conformidad.

Tabla 51
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.1 Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura	56	1,00	4,00	3,2321	,68732
N válido (según lista)	56				

Tabla 52
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 4)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	1	1,8	1,8	1,8
	Poco grado de conformidad	5	8,9	8,9	10,7
	Adecuado grado de conformidad	30	53,6	53,6	64,3
	Máximo grado de conformidad	20	35,7	35,7	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

2. Utilidad profesional futura

La media que podemos observar en la tabla de estadísticos descriptivos es de 3,39 sobre 4 (tabla 53). En la tabla de frecuencia (tabla 54) solo 3 personas perciben esta práctica con poco grado de conformidad, en cambio 28 alumnos nos muestran un adecuado grado de conformidad y 25 un máximo grado de conformidad. Los alumnos parecen estar de acuerdo con que esta práctica tendrá una utilidad en su futuro mundo profesional.

Tabla 53
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.2 Utilidad profesional futura	56	2,00	4,00	3,3929	,59325
N válido (según lista)	56				

Tabla 54
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 4)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	3	5,4	5,4	5,4
	Adecuado grado de conformidad	28	50,0	50,0	55,4
	Máximo grado de conformidad	25	44,6	44,6	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

3. Motivación que suscita la realización de la actividad

La media de los datos que muestra la motivación que suscita la práctica es de 3,10 sobre 4 (tabla 55). En la tabla de frecuencia (tabla 56) podemos ver cómo un 17,9% de los alumnos se posiciona en el lado de “poco grado de conformidad”. La gran mayoría, exactamente un 53,6%, muestra un adecuado grado de conformidad y un 28,6 el máximo grado de conformidad.

De las pocas personas que nos muestran observaciones a este ítem nos encontramos la siguiente: “Es interesante saber enlazar estaciones”. Creemos que no es solamente interesante sino que es fundamental en el momento que tenemos que realizar levantamientos topográficos en los que no se pueda realizar todo el trabajo desde una única base.

Tabla 55
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.3 Motivación que suscita la realización de la actividad	56	2,00	4,00	3,1071	,67900
N válido (según lista)	56				

Tabla 56
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 4)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	10	17,9	17,9	17,9
Adecuado grado de conformidad	30	53,6	53,6	71,4
Máximo grado de conformidad	16	28,6	28,6	100,0
Total	56	100,0	100,0	

4. Relación con tus compañeros de grupo

La media que se obtiene tras el cálculo de los datos aportados por los alumnos es elevada: 3,57 sobre 4 (tabla 57). En la tabla de frecuencias (tabla 58), el 21,7% de los alumnos tiene un adecuado grado de conformidad, el 67,9% un máximo grado de conformidad y únicamente el 10,7%, 6 alumnos, muestra poco grado de conformidad.

A pesar de los 6 alumnos que muestran poco grado de conformidad, el resto, una mayoría, manifiesta observaciones del tipo: “Realizamos las tareas conjuntamente y rápido”, “Me han ayudado mucho con Autocad”. Dentro de esos 6 alumnos volvemos a constatar, al revisar los cuestionarios, que son alumnos que integran grupos formados por el profesor, debido a que ellos no se pusieron de acuerdo en el plazo acordado. Estos alumnos muestran comentarios del tipo a este: “No nos poníamos de acuerdo, un caos total”.

Tabla 57
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.4 Relación con tus compañeros del grupo	56	2,00	4,00	3,5714	,68376
N válido (según lista)	56				

Tabla 58
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 4)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	6	10,7	10,7	10,7
	Adecuado grado de conformidad	12	21,4	21,4	32,1
	Máximo grado de conformidad	38	67,9	67,9	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

5. Aprendizaje

La media de los datos obtenida en este apartado es de 3,23 sobre 4 (tabla 59). Es una media elevada que parece mostrar un alto grado de conformidad dentro del aprendizaje que se ha recibido en esta práctica. En la tabla de frecuencias (tabla 60) vemos que el 66,1% manifiesta un adecuado grado de conformidad y el 28,6% un máximo grado de conformidad.

Solamente 3 alumnos muestran poco grado de conformidad con observaciones como: “No nos poníamos de acuerdo, un caos total”.

Tabla 59
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.5 Aprendizaje	56	2,00	4,00	3,2321	,53906
N válido (según lista)	56				

Tabla 60
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 4)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	3	5,4	5,4	5,4
	Adecuado grado de conformidad	37	66,1	66,1	71,4
	Máximo grado de conformidad	16	28,6	28,6	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

6. Aspectos teóricos que apoyan la práctica

La media de los datos obtenida del grado de conformidad sobre los aspectos teóricos que apoyan la práctica es de 2,85 sobre 4 (tabla 61). El dato, aunque es positivo, revela, ayudándonos de la tabla de frecuencias (tabla 62), que un 28,8% de la muestra se encuentra con poco grado de conformidad sobre los aspectos teóricos. Las observaciones de estos alumnos hacen referencia a la escasa información en las clases teóricas sobre el contenido de la práctica

en concreto y una falta de documentación para llevar al campo. Se registra algunos comentarios como este: “Deberíamos tener apoyo con la máquina (ET) por escrito”.

Tabla 61
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.6 Aspectos teóricos que apoyan la práctica	55	1,00	4,00	2,8545	,70496
N válido (según lista)	55				

Tabla 62
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 4)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	17	28,8	28,8	28,8
Adecuado grado de conformidad	31	52,5	52,5	81,4
Máximo grado de conformidad	11	18,6	18,6	100,0
Total	59	100,0	100,0	

7. Duración de la práctica

Los datos que nos proporcionan los cuestionarios sobre la duración de la práctica nos dan una media de 2,53 sobre 4 (tabla 63), un dato próximo a la media de la muestra. En la tabla de frecuencias (tabla 64) aparecen alumnos marcando el 1 de la encuesta o lo que es lo mismo un mínimo grado de conformidad con la duración de la práctica en concreto el 7,1% de la muestra, Además, el 42,9% admite el poco grado de conformidad con observaciones como: “Nos faltó tiempo para realizarla debido a errores nuestros”, “Poco tiempo para realizar la toma de datos, poca coordinación entre distintos grupos” o “Podría durar un poco más”.

Tabla 63
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.7 Duración de la práctica	56	1,00	4,00	2,5357	,78542
N válido (según lista)	56				

Tabla 64

Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 4)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	4	7,1	7,1	7,1
	Poco grado de conformidad	24	42,9	42,9	50,0
	Adecuado grado de conformidad	22	39,3	39,3	89,3
	Máximo grado de conformidad	6	10,7	10,7	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

8. Materiales utilizados

La media de los datos que obtenemos en este ítem es de 3,35 sobre 4, dándonos un grado de conformidad muy alto (tabla 65).

Al interpretar la tabla de frecuencias (tabla 66) vemos cómo la mayoría de alumnos encuentra un adecuado grado de conformidad, el 50%, o un máximo grado de conformidad, el 42,9%.

Estos datos manifiestan que el alumnado es consciente de que está utilizando el mismo material que podrán utilizar más adelante en el mundo laboral.

Tabla 65

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 4)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.8 Materiales utilizados	56	2,00	4,00	3,3571	,61581
N válido (según lista)	56				

Tabla 66

Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 4)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	4	7,1	7,1	7,1
	Adecuado grado de conformidad	28	50,0	50,0	57,1
	Máximo grado de conformidad	24	42,9	42,9	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

9. Otros aspectos (Indicar cuáles)

Se han registrado pocos comentarios en este ítem: “Programas de difícil instalación”, “Más aparatos para ser menos gente en cada grupo”, “No tengo apenas conocimientos de autocad”, “Manejo del aparato dificultoso al ser la primera vez que se realiza un itinerario”, “En una de las estaciones coincidimos muchos grupos”.

10. Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

La media de duración de la práctica es de 3,0 horas. Para los objetivos que se piden podría ser suficiente.

11. Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

La participación de los alumnos es escasa a la hora de plasmar de forma escrita estas propuestas y aspectos positivos. También es cierto que aunque hay pocos que reflejan de forma escrita su opinión sirve para englobar la idea general expresada de forma verbal, al estar en contacto con ellos en los grupos.

Aspectos positivos: “Los aspectos positivos son los materiales empleados, que están en perfecto estado y las explicaciones del profesor”.

Aspectos negativos: “Dedicar más tiempo al programa MDT”, “No sé si habrá tiempo y ya sé que no concierne a esta asignatura, pero creo que si se pudiese hacer alguna clase extra de impresión o conceptos básicos de Autocad para Topografía no estaría mal. Pero entiendo que no hay tiempo”, “Los aspectos negativos..., la falta de apoyo teórico para el uso de la máquina, distintos del manual de la estación, qué lioso y difícil”.

7.1.5. Práctica 5 - confección de planos, dibujo de los perfiles longitudinales y transversales, cubicación

1. Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura

En esta práctica pretendemos que los alumnos adquieran la destreza necesaria para la confección de planos mediante programas informáticos, tanto dibujos en planta como mediante perfiles longitudinales y transversales del terreno. Se estudiará en concreto el módulo de calculo de movimiento de tierras.

Tras la lectura de los datos de la tabla de estadísticos descriptivos vemos que se obtiene una media en los cuestionarios sobre la adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura de 3,30 sobre 4 (tabla 67), con lo que parece que la mayoría de alumnos parece estar de acuerdo con ella. Para reforzar esta idea, al observar la tabla de porcentajes (tabla 68), vemos que un 66,1% del alumnado ve un adecuado grado de conformidad y un 32,1% un máximo grado de conformidad, existiendo solamente un alumno con poco grado de conformidad, correspondiente al 1,8% de la muestra.

Tabla 67

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.1 Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura	56	2,00	4,00	3,3036	,50162
N válido (según lista)	56				

Tabla 68
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 5)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	1	1,8	1,8	1,8
	Adecuado grado de conformidad	37	66,1	66,1	67,9
	Máximo grado de conformidad	18	32,1	32,1	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

2. Utilidad profesional futura

La media de los datos que obtenemos en este ítem es de 3,52 sobre 4 (tabla 69). En los datos de frecuencia (tabla 70) observamos cómo 3 personas perciben esta práctica con poco grado de conformidad, ascendiendo a un 5,4% de la muestra. Para la mayoría del grupo parece que la práctica tendrá una utilidad futura. Esta idea se refuerza con observaciones como: “El MDT 5 es una herramienta muy útil” y “Uso herramienta de Autocad”.

Tabla 69
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.2 Utilidad profesional futura	56	2,00	4,00	3,5179	,60275
N válido (según lista)	56				

Tabla 70
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 5)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	3	5,4	5,4	5,4
	Adecuado grado de conformidad	21	37,5	37,5	42,9
	Máximo grado de conformidad	32	57,1	57,1	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

3. Motivación que suscita la realización de la actividad

Si bien obtenemos una media alta sobre los datos referentes a la motivación obtenida, 3,40 sobre 4 (tabla 71), podemos ver que un 14,3% de los alumnos puntúan este ítem con un 2, o lo que es lo mismo, “poco grado de conformidad” (tabla 72).

Es cierto que la mayoría, exactamente el 41,1% de alumnos, muestra un adecuado grado de conformidad y que un 44,6% el máximo grado de conformidad.

Tabla 71
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.3 Motivación que suscita la realización de la actividad	56	2,00	4,00	3,3036	,71146
N válido (según lista)	56				

Tabla 72
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 5)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	8	14,3	14,3	14,3
Adecuado grado de conformidad	23	41,1	41,1	55,4
Máximo grado de conformidad	25	44,6	44,6	100,0
Total	56	100,0	100,0	

4. Relación con tus compañeros de grupo

Esta cuestión parece tener un grado de conformidad muy elevado obteniéndose una media de 3,41 sobre 4 (tabla 73) tras estudiar los datos aportados por los alumnos.

Si bien el 62,5% nos expresa su máximo grado de conformidad y un 19,6% un adecuado grado de conformidad, se debe resaltar que hay un 14,3% que se encuentra con poco grado de conformidad e incluso un 3,6 con un mínimo grado de conformidad (tabla 74).

Se tiene que poner de manifiesto que en estas prácticas, realizadas en las de aulas de informática, si bien los grupos que se reúnen en cada ordenador pertenecen al mismo grupo, este queda subdividido en varios dentro de ese mismo grupo: “No se hizo en grupo sino en parejas”. Por lo que si ya existían alumnos que habían sido unidos aleatoriamente en un grupo por el responsable de la asignatura y no se encontraban a gusto, ahora, quedando por parejas, podían encontrarse con las personas con las que menos querrían emparejarse.

Tabla 73
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.4 Relación con tus compañeros del grupo	56	1,00	4,00	3,4107	,86921
N válido (según lista)	56				

Tabla 74
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 5)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	2	3,6	3,6	3,6
	Poco grado de conformidad	8	14,3	14,3	17,9
	Adecuado grado de conformidad	11	19,6	19,6	37,5
	Máximo grado de conformidad	35	62,5	62,5	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

5. Aprendizaje

En este apartado podemos ver que se obtiene una media de 3,25 sobre 4 (tabla 75) de los datos analizados.

Revisando el listado de frecuencias (tabla 76) vemos cómo el 46,4% de los alumnos considera un adecuado grado de conformidad y un 39,3% un máximo grado de conformidad, con comentarios como: “Fácil explicación y manejo”, “Es necesario tener el programa MDT 5 en casa para afianzar los conocimientos”. En estas observaciones se pone de manifiesto por parte de los propios alumnos la necesidad del trabajo continuo fuera del aula aunque se facilitan herramientas que favorecen el desarrollo de la práctica en el aula. Sin embargo, una gran mayoría se manifiesta favorable a la hora de valorar este ítem. Un 14,3% de los alumnos siente poco grado de conformidad.

Tabla 75
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.5 Aprendizaje	56	2,00	4,00	3,2500	,69413
N válido (según lista)	56				

Tabla 76
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 5)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	8	14,3	14,3	14,3
	Adecuado grado de conformidad	26	46,4	46,4	60,7
	Máximo grado de conformidad	22	39,3	39,3	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

6. Aspectos teóricos que apoyan la práctica

En lo referente a este ítem, la media obtenida tras el cálculo de los datos es de 2,80 sobre 4 (tabla 77). Al analizar la tabla de frecuencias (tabla 78) vemos que el 29,1% del porcentaje válido puntúa con un 2 el grado de conformidad. Es cierto que en el aula se les da una idea general sobre el programa y es en el aula de informática donde el alumno ejecuta unas prácticas diseñadas para la duración y conocimientos del alumno para que de este modo pueda ser más sencilla la comprensión del ejercicio.

Tabla 77

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.6 Aspectos teóricos que apoyan la práctica	55	2,00	4,00	2,8000	,59004
N válido (según lista)	55				

Tabla 78

Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 5)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	16	28,6	29,1	29,1
	Adecuado grado de conformidad	34	60,7	61,8	90,9
	Máximo grado de conformidad	5	8,9	9,1	100,0
	Total	55	98,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,8		
Total		56	100,0		

7. Duración de la práctica

En este ítem la media obtenida es de un 3,00 sobre 4 (tabla 79). En la lista de frecuencias (tabla 80) vemos que el 25% de los alumnos tiene poco grado de conformidad sobre la duración de la práctica, mientras que el 50,0% tiene un adecuado grado de conformidad y un 25% el máximo grado de conformidad. “Tuvimos tiempo de sobra para realizarla” es el tipo de observaciones que manifiestan alumnos con el máximo grado de conformidad. Aunque aquí los alumnos con poco grado de conformidad no nos manifiestan ningún tipo de observaciones escritas, sí que es reseñable que alguno de ellos nos ha mencionado los problemas con el programa utilizado fuera del aula por diversos motivos, desde desconocimiento del programa a problemas técnicos.

Tabla 79
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.7 Duración de la práctica	56	2,00	4,00	3,0000	,71351
N válido (según lista)	56				

Tabla 80
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 5)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	14	25,0	25,0	25,0
Adecuado grado de conformidad	28	50,0	50,0	75,0
Máximo grado de conformidad	14	25,0	25,0	100,0
Total	56	100,0	100,0	

8. Materiales utilizados

La media obtenida tras el estudio de los datos es de 3.07 sobre 4 (tabla 81), pero en la tabla de frecuencias (tabla 82) observamos cómo un 5,4 de alumnos manifiesta un mínimo grado de conformidad y un 12,5% poco grado de conformidad. Más que por los materiales utilizados podemos observar que el alumnado muestra quejas por problemas técnicos y no de material utilizado: “A veces se colgaba el ordenador pero en general bien”, “El CD no me ha funcionado”. También las quejas van en la línea del número de ordenadores utilizados: “Muy pocos ordenadores para tanta gente”. Sin embargo, los programas que manejan son los que se manejan en las mayorías de empresas constructoras para el tratamiento de datos topográficos.

Tabla 81
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 5)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.8 Materiales utilizados	56	1,00	4,00	3,0714	,80582
N válido (según lista)	56				

Tabla 82
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 5)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	3	5,4	5,4	5,4
	Poco grado de conformidad	7	12,5	12,5	17,9
	Adecuado grado de conformidad	29	51,8	51,8	69,6
	Máximo grado de conformidad	17	30,4	30,4	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

9. Otros aspectos (Indicar cuáles)

Este ítem es utilizado para mostrar la satisfacción por utilizar programas informáticos relacionados con la asignatura y otros que le servirán para otras, el proyecto fin de carrera y la profesión en un futuro. También se registraron otras quejas técnicas en cuanto a instalación y posibilidad de mayor uso fuera de las aulas de informática: “Se agradece hacer todo lo relacionado las prácticas y Autocad en la clase de ordenadores (relacionado con la práctica)”, “Imprescindible Autocad no todos tienen el programa”, “Que instalen el programa en los ordenadores de la universidad”.

10. Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

El resultado medio de la duración de la práctica ha sido de 2,30 h, pero lo realmente destacable es la gran dispersión que se produce en los datos, el rango está entre las personas que han tardado 0,30 h hasta las 6 h. Esta variación tan grande de resultados puede ser debido a que existe un pequeño número de personas que poseen ya conocimientos informáticos relacionados con los programas utilizados en la práctica.

11. Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

La mayoría de alumnos que contesta a este apartado de la práctica se limita a manifestarnos en su mayoría su queja por el alto número de personas por ordenador al realizar las prácticas, “Dividir el grupo en dos mínimo para tocar a más ordenadores”, “Sigo diciendo lo de siempre: Se debería dividir el grupo de 2 en dos subgrupos y una semana hacen la práctica unos y otra semana otros”. Otro caso que se da es el de los alumnos que han tenido dificultades a la hora de instalar los programas en sus casas para poder realizar las tareas fuera de aula: “Ha habido problemas para instalar el CD, nadie consiguió instalárselo, solo yo, por eso todas las prácticas son iguales”, “No podemos instalar el CD, ya que da error...”.

Algunos, después de realizar las observaciones sobre las dificultades con las que se han encontrado, nos dicen: “... Por lo demás, me ha gustado mucho esta práctica”. Manifestándonos esta idea muchos de los alumnos.

7.1.6. Práctica 6 - Nivelación geométrica

1. Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura

En esta práctica se pretende que los alumnos sean capaces de dar a conocer el manejo y utilización de los niveles automáticos. Realización de un itinerario altimétrico.

Los datos obtenidos en este apartado del cuestionario nos dan una media de 3,37 sobre 4 (tabla 83). A la vista de estos datos podemos afirmar que la mayoría de los alumnos participantes encuentran buena relación entre la práctica realizada y los objetivos/contenidos de la asignatura. Únicamente un alumno muestra poco grado de conformidad hacia esta práctica (tabla 84).

Tabla 83
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.1 Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura	60	2,00	4,00	3,3667	,51967
N válido (según lista)	60				

Tabla 84
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 6)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
Adecuado grado de conformidad	36	60,0	60,0	61,7
Máximo grado de conformidad	23	38,3	38,3	100,0
Total	60	100,0	100,0	

2. Utilidad profesional futura

La media de los resultados obtenidos es de 3,37 sobre 4 (tabla 85). En los datos de la tabla de frecuencias (tabla 86) vemos que sólo una persona percibe esta práctica con poco grado de conformidad con respecto a la utilidad de la misma. Parece que la mayoría de los alumnos interpreta que esta práctica sí tendrá utilidad en su futuro profesional. Es interesante resalta la observación de un alumno respecto la utilidad profesional futura: “El método sí, pero el aparato se sustituirá”, que nos puntualiza algo que intentamos transmitir al alumno siempre que trabajamos con instrumentos técnicos, los alumnos tienen que ser conscientes de cuáles son los problemas y cómo saber resolverlos, para ello elegirán el instrumento más adecuado.

Tabla 85
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.2 Utilidad profesional futura	60	2,00	4,00	3,3667	,51967
N válido (según lista)	60				

Tabla 86
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 6)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
Adecuado grado de conformidad	36	60,0	60,0	61,7
Máximo grado de conformidad	23	38,3	38,3	100,0
Total	60	100,0	100,0	

3. Motivación que suscita la realización de la actividad

En este ítem relacionado con la motivación, los resultados proporcionan una media elevada, con un valor de 3,21 sobre 4 (tabla 87). Una gran parte de los estudiantes, el 35%, muestra un adecuado grado de conformidad, el 31,7% un máximo grado de conformidad, mientras que el 10% manifiesta su poco grado de conformidad (tabla 88).

Tabla 87
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.3 Motivación que suscita la realización de la actividad	60	2,00	4,00	3,2167	,61318
N válido (según lista)	60				

Tabla 88
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 6)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	6	10,0	10,0	10,0
Adecuado grado de conformidad	35	58,3	58,3	68,3
Máximo grado de conformidad	19	31,7	31,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

4. Relación con tus compañeros de grupo

Los estudiantes presentan un elevado grado de conformidad sobre el trato con los compañeros obteniéndose una media de 3,66 sobre 4 (tabla 89) en este ítem. Además, como vemos en la tabla de frecuencias (tabla 90), el 71,7% puntúa con un 4 este aspecto y un 25,0% se establece en un adecuado grado de conformidad. En solo dos casos se muestra un mínimo o poco grado de conformidad. El alumno que puntúa con un 1 nos dice: “Poca comunicación, poca coordinación”. Volvemos a destacar que se encuentra dentro de un grupo que hemos formado los docentes y no los propios alumnos.

Tabla 89

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.4 Relación con tus compañeros del grupo	60	1,00	4,00	3,6667	,60132
N válido (según lista)	60				

Tabla 90

Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 6)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Mínimo grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
Poco grado de conformidad	1	1,7	1,7	3,3
Adecuado grado de conformidad	15	25,0	25,0	28,3
Máximo grado de conformidad	43	71,7	71,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

5. Aprendizaje

En relación con el aprendizaje que supone esta práctica obtenemos una media de 3,42 sobre 4 (tabla 91). En el listado de frecuencias (tabla 92) detectamos que existe un gran grado de conformidad. El 51,7% nos muestra un adecuado grado de conformidad y un 45,0% un máximo grado de conformidad. Solamente 2 alumnos muestran poco grado de conformidad respecto al aprendizaje obtenido.

Tabla 91

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.5 Aprendizaje	60	2,00	4,00	3,4167	,56122
N válido (según lista)	60				

Tabla 92
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 6)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	2	3,3	3,3	3,3
	Adecuado grado de conformidad	31	51,7	51,7	55,0
	Máximo grado de conformidad	27	45,0	45,0	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

6. Aspectos teóricos que apoyan la práctica

En el caso de este ítem que evalúa los aspectos teóricos que apoyan la práctica, podemos observar que la media es elevada, 3,17 sobre 4 (tabla 93). En la tabla de frecuencias (tabla 94) existe únicamente un 13,3 que muestra poco grado de conformidad, el resto muestra un adecuado o máximo grado de conformidad, exactamente el 56,7% y el 30,0%, respectivamente. La mayoría nos manifiesta en la propias prácticas su alto grado de de conformidad, y en otras manifestaciones escritas nos dicen que están “Muy claros”.

Tabla 93
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.6 Aspectos teóricos que apoyan la práctica	60	2,00	4,00	3,1667	,64221
N válido (según lista)	60				

Tabla 94
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 6)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	8	13,3	13,3	13,3
	Adecuado grado de conformidad	34	56,7	56,7	70,0
	Máximo grado de conformidad	18	30,0	30,0	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

7. Duración de la práctica

En este ítem, duración de la práctica, la media obtenida tras el análisis de los resultados es de 3,23 sobre 4 (tabla 95). Tanto en los estadísticos descriptivos como en las tablas de frecuencias (tabla 96) se ve el alto grado de conformidad con la duración de la práctica, manifestando observaciones de este tipo: “Tiempo suficiente para su realización”.

Tabla 95
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.7 Duración de la práctica	60	1,00	4,00	3,2333	,64746
N válido (según lista)	60				

Tabla 96
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 6)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Mínimo grado de conformidad	1	1,7	1,7	1,7
Poco grado de conformidad	4	6,7	6,7	8,3
Adecuado grado de conformidad	35	58,3	58,3	66,7
Máximo grado de conformidad	20	33,3	33,3	100,0
Total	60	100,0	100,0	

8. Materiales utilizados

En general, los materiales utilizados en esta práctica están bien valorados. La media obtenida en este ítem es de 3.43 sobre 4 (tabla 97). En la tabla de frecuencias (tabla 98) los datos obtenidos ratifican el alto grado de conformidad por parte del alumnado. Como ya hemos expresado en otras prácticas, es adecuado manifestar por nuestra parte el alto grado de calidad de equipos utilizados por los alumnos y su grado de actualización para no quedarse desfasados.

Tabla 97
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 6)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.8 Materiales utilizados	60	2,00	4,00	3,4333	,62073
N válido (según lista)	60				

Tabla 98
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 6)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	4	6,7	6,7	6,7
Adecuado grado de conformidad	26	43,3	43,3	50,0
Máximo grado de conformidad	30	50,0	50,0	100,0
Total	60	100,0	100,0	

9. Otros aspectos (Indicar cuáles)

Ningún alumno aporta ninguna observación.

10: Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

La media de duración de la práctica, según los alumnos, es de 3,08 h. Es reseñable ver el alto rango de tiempos que se manifiestan, encontrando alumnos que tardan desde 0.45 h hasta las 6 h.

11. Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

La única observación realizada por un alumno continúa estando en la línea del resto de prácticas: “Más aparatos para menos alumnos”.

7.1.7. Práctica 7 - Nivelación láser

1. Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura

Se pretende dar a conocer el manejo y utilización de los niveles láser apoyándonos en unas prácticas que se realizarán en el interior del edificio de la Escuela, mostrando así la verdadera utilidad real en obra de este instrumento.

Tras la lectura de los datos, observamos que la media obtenida en los cuestionarios asciende a 3,15 sobre 4 (tabla 99). Esta media nos habla del gran grado de acuerdo por parte del alumnado sobre la adecuación de esta práctica a los objetivos/contenidos de la asignatura. Un único alumno nos muestra un mínimo grado de conformidad, mientras que 4 manifiestan un poco grado de conformidad, el resto muestran un adecuado o máximo grado de conformidad (tabla 100).

Tabla 99

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 1 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.1 Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura	54	1,00	4,00	3,1481	,62668
N válido (según lista)	54				

Tabla 100
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 1 – Práctica 7)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	1	1,9	1,9	1,9
	Poco grado de conformidad	4	7,4	7,4	9,3
	Adecuado grado de conformidad	35	64,8	64,8	74,1
	Máximo grado de conformidad	14	25,9	25,9	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

2. Utilidad profesional futura

La media resultante de los datos obtenidos sobre la utilidad de esta práctica en su futura labor profesional es de 3,35 sobre 4 (tabla 101). Este elevado porcentaje se ve reflejado de manera evidente en los porcentajes de la tabla de frecuencias (tabla 102) referidos al adecuado y máximo grado de conformidad, que representan el 46,3% y 44,4% respectivamente. El tipo de observaciones que se realizan vuelven a mostrar este acuerdo generalizado sobre la práctica: “Mucho uso en obras”, “Muy práctico para un futuro”.

Tabla 101
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 2 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.2 Utilidad profesional futura	54	2,00	4,00	3,3519	,64887
N válido (según lista)	54				

Tabla 102
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 2 – Práctica 7)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco grado de conformidad	5	9,3	9,3	9,3
	Adecuado grado de conformidad	25	46,3	46,3	55,6
	Máximo grado de conformidad	24	44,4	44,4	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

3. Motivación que suscita la realización de la actividad

En este ítem relacionado con la motivación de la práctica, el valor obtenido de la media es de 3,20 sobre 4 (tabla 103). Si nos detenemos en la tabla de frecuencias (tabla 104) la mayoría de

los alumnos valoran con un 3 o un 4 su motivación. Si nos fijamos en las observaciones la mayoría recalcan que es “Muy práctica para un posible uso profesional”.

Tabla 103
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 3 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.3 Motivación que suscita la realización de la actividad	54	2,00	4,00	3,2037	,59494
N válido (según lista)	54				

Tabla 104
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 3 – Práctica 7)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	5	9,3	9,3	9,3
Adecuado grado de conformidad	33	61,1	61,1	70,4
Máximo grado de conformidad	16	29,6	29,6	100,0
Total	54	100,0	100,0	

4. Relación con tus compañeros de grupo

Los estudiantes presentan un grado de conformidad muy elevado sobre el trato con los compañeros, la media obtenida es de 3,64 sobre 4 (tabla 105). La tabla de frecuencias (tabla 106) refuerza el dato de la media obtenida, pues el 70,4% muestra un máximo grado de conformidad y un 24,1% un adecuado grado de conformidad.

Tabla 105
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 4 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.4 Relación con tus compañeros del grupo	54	2,00	4,00	3,6481	,58785
N válido (según lista)	54				

Tabla 106
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 4 – Práctica 7)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	3	5,6	5,6	5,6
Adecuado grado de conformidad	13	24,1	24,1	29,6
Máximo grado de conformidad	38	70,4	70,4	100,0
Total	54	100,0	100,0	

5. Aprendizaje

En este ítem, aprendizaje que supone esta primera práctica, obtenemos una media de 3,47 sobre 4 (tabla 107), con respecto a la conformidad de los alumnos. En la tabla de frecuencias (tabla 108) únicamente dos alumnos encuentran poco grado de conformidad, mientras que el resto muestra un adecuado o máximo grado de conformidad sobre el aprendizaje recibido.

Algunas de las observaciones argumentan los datos obtenidos, como por ejemplo: “Buen asentamiento de conocimientos gracias a la práctica” y “El aparato tiene muchas utilidades”.

Tabla 107

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 5 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.5 Aprendizaje	54	2,00	4,00	3,2963	,53657
N válido (según lista)	54				

Tabla 108

Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 5 – Práctica 7)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	2	3,7	3,7	3,7
Adecuado grado de conformidad	34	63,0	63,0	66,7
Máximo grado de conformidad	18	33,3	33,3	100,0
Total	54	100,0	100,0	

6. Aspectos teóricos que apoyan la práctica

Este ítem que evalúa los aspectos teóricos que apoyan la práctica baja la media habitual obtenida en este apartado, ya que es de 2,75 sobre 4 (tabla 109). La justificación por parte de los docentes ante estos datos más bajos de lo habitual, aunque por encima de la media, es que las explicaciones dadas en clase fueron muy generales sobre el uso del instrumento, sin detenernos exactamente en los ejercicios propuestos en la práctica. Ahí puede estar la justificación de los datos obtenidos. Se llegó a la conclusión de que sería más pedagógico para el alumno mostrarles los ejercicios con sus explicaciones en campo y no en el aula.

Tabla 109

Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 6 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.6 Aspectos teóricos que apoyan la práctica	54	1,00	4,00	2,7593	,69866
N válido (según lista)	54				

Tabla 110
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 6 – Práctica 7)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	2	3,7	3,7	3,7
	Poco grado de conformidad	15	27,8	27,8	31,5
	Adecuado grado de conformidad	31	57,4	57,4	88,9
	Máximo grado de conformidad	6	11,1	11,1	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

7. Duración de la práctica

En este ítem, duración de la práctica, la media obtenida es de 3,24 sobre 4 (tabla 111), valor muy elevado. Si nos detenemos sobre la tabla de frecuencias (tabla 112), vemos que un 55,6% de los alumnos tiene un adecuado grado de conformidad con relación a este aspecto, a los que se les suma un 35,2% que muestra un máximo grado de satisfacción. La mayoría de los alumnos nos argumenta esta mayoría con observaciones del tipo: “Fácil de usar” y “Aparato de fácil manejo”.

Tabla 111
 Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 7 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.7 Duración de la práctica	54	1,00	4,00	3,2407	,67111
N válido (según lista)	54				

Tabla 112
 Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 7 – Práctica 7)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mínimo grado de conformidad	1	1,9	1,9	1,9
	Poco grado de conformidad	4	7,4	7,4	9,3
	Adecuado grado de conformidad	30	55,6	55,6	64,8
	Máximo grado de conformidad	19	35,2	35,2	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

8. Materiales utilizados

En general, los materiales utilizados en esta práctica son bien valorados, puesto que la media es de 3,48 sobre 4 (tabla 113). En la tabla de frecuencias (tabla 114) vemos el alto grado de

satisfacción al observar cómo el 55,6% de los alumnos manifiesta un máximo grado de conformidad, sumándose un 37,0% con un adecuado grado de conformidad. Y sólo 4 alumnos expresan poco grado de conformidad. Hablando con ellos en la práctica expresaron sus quejas porque los instrumentos que utilizaron en su grupo para las prácticas no eran tan modernos como los utilizados por otros. Es una argumentación correcta sobre el material utilizado si bien es cierto que los instrumentos que utilizaron estaban perfectamente calibrados, por lo que a los resultados a los que se tenía que llegar se podía llegar con los instrumentos facilitados.

Tabla 113
Datos estadísticos descriptivos (Pregunta 8 – Práctica 7)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P.8 Materiales utilizados	54	2,00	4,00	3,4815	,63664
N válido (según lista)	54				

Tabla 114
Datos de Porcentajes y Frecuencias (Pregunta 8 – Práctica 7)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Poco grado de conformidad	4	7,4	7,4	7,4
Adecuado grado de conformidad	20	37,0	37,0	44,4
Máximo grado de conformidad	30	55,6	55,6	100,0
Total	54	100,0	100,0	

9. Otros aspectos (Indicar cuáles)

Ningún alumno aporta ninguna observación.

10. Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

La media de dedicación a esta práctica fuera del horario lectivo, según los alumnos, fue de 2,04 horas. Es el tiempo mínimo que se debería invertir en la presentación de esta práctica para obtener unos mínimos resultados satisfactorios.

11. Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

No hay ninguna aportación por parte de ninguno de los alumnos que rellenan los cuestionarios.

7.1.8. Comparativa entre las medias de los datos obtenidas de las prácticas de campo

En este apartado hacemos una comparativa de las medias obtenidas de los datos proporcionados por los cuestionarios de las prácticas de campo realizadas por los alumnos durante este curso. Para facilitar la interpretación de estos datos generamos un diagrama de barras con una hoja Excel en el que en el eje de ordenadas se representa la valoración que efectúan los alumnos. El

rango irá del valor 1 (mínimo grado de conformidad) al 4 (máximo grado de conformidad). En el eje de abscisas se representan los aspectos a evaluar que serán:

1-Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura

2-Utilidad profesional futura

3-Motivación que suscita la realización de la actividad

4-Relación con tus compañeros del grupo

5-Aprendizaje

6-Aspectos teóricos que apoyan la práctica

7-Duración de la práctica

8-Materiales utilizados

9-Otros aspectos (indicar cuales)

10-Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)

11-Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora

La leyenda representa cada una de las prácticas de campo que los alumnos han realizado, representadas por un color distinto para facilitar su interpretación

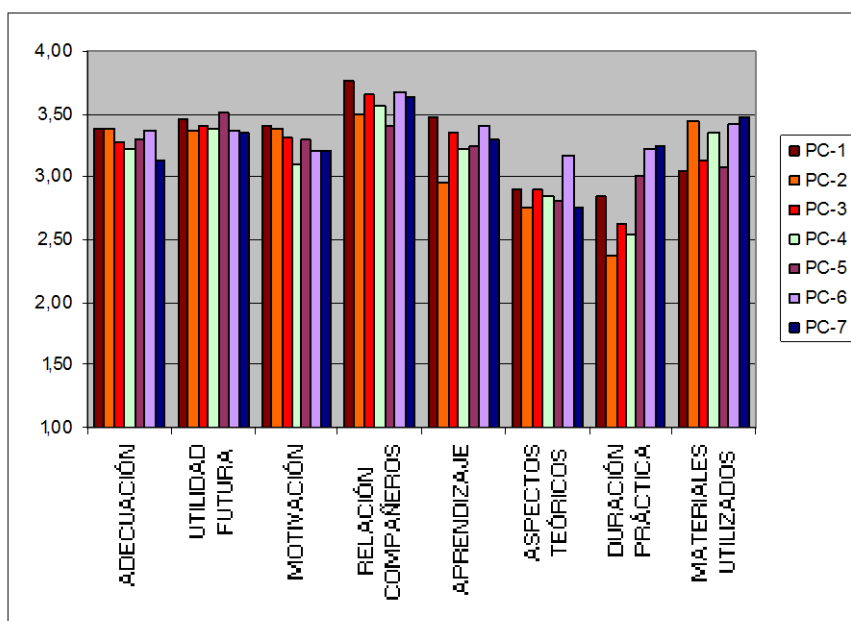


Gráfico1.Comparativa de la media de las valoraciones de las prácticas de campo

A primera vista, al observar los datos correspondientes a las medias de cada práctica, llama la atención la homogeneidad de los datos obtenidos. Como todos ellos se encuentran por encima del valor 2.0 sobre 4.0, podemos confirmar que las prácticas de campo han sido satisfactorias para los alumnos.

Cambiamos de escala y observamos que casi todos los apartados se encuentran valorados en una franja comprendida entre el valor 3 y 3,5, exceptuando aspectos teóricos que están valorados en su conjunto cercanos al valor 2,8 y la duración de las prácticas en las que encontramos dos

apartados diferenciados. En las 4 primeras prácticas los alumnos manifiestan una falta de tiempo, mientras que las 3 últimas expresan su un alto grado de conformidad. Estos datos nos permiten reflexionar como docentes sobre estos temas específicos: aspectos teóricos y duración de las prácticas; para pensar en alternativas y poder mejorar los resultados en próximas ocasiones.

Por otro lado, el aspecto mejor valorado es el clima de aula que se genera en este tipo de actividades, pues la valoración media de este ítem se sitúa, excepto en la práctica 5, por encima del 3,5.

7.2. CUESTIONARIO INICIAL

1. ¿Qué crees que es y que vamos a trabajar en la asignatura?

Con esta pregunta pretendemos conocer la idea que, a priori, tienen los alumnos respecto a la asignatura, ya que de partida pueden existir ideas erróneas o preconcebidas que pueden diferir de los contenidos y conocimientos que se pretenden abordar a lo largo del curso.

En las respuestas obtenidas en los cuestionarios queda patente la preocupación inicial que existía por nuestra parte a la hora de que pudiesen existir ideas conceptuales equivocadas hacia la asignatura. Si bien es cierto que un porcentaje muy elevado parece tener claro cuáles son los objetivos que persigue la asignatura, hay un grupo menor que espera recibir contenidos que en realidad les serán dados en otras asignaturas de sus estudios.

Así, los errores más comunes con los que nos encontramos se producen cuando los alumnos indican que creen que van a recibir información y conocimientos sobre composición, estratos, resistencia y otras cuestiones del terreno. Conocimientos que descubrirán en asignaturas como construcción, materiales, cálculo de estructuras, etc. Los alumnos afirman cuestiones como: "...dándonos las herramientas necesarias para calcular y situar cualquier construcción en un terreno", que reflejan la falta de conocimientos sobre los contenidos que se abordan en la asignatura Topografía I.

Por lo tanto, según la información obtenida en esta cuestión inicial, consideramos que antes de comenzar cualquier tema de la asignatura es imprescindible dedicar unos minutos para explicar en el aula los objetivos reales que se pretenden y cuáles son las asignaturas en las que encontrarán los temas que pretendían tratar en ésta.

2.- ¿Qué esperas del profesor?

Esta pregunta pretende ayudarnos a dar respuestas personales como docentes a las expectativas mostradas por los alumnos para aplicarlas, en la medida posible, a lo largo del curso.

Además de las respuestas lógicas y esperadas sobre lo que todo alumno desea del profesor, como por ejemplo: "Que sepa transmitirnos sus conocimientos y se preocupe porque así sea...", en repetidas ocasiones comprobamos que los alumnos hacían una petición de cercanía por parte

del profesor hacia el alumno. Por esta razón así afirmaban: “Que sea cercano...”, “Que sea cercano al alumno...”. También detectamos la reiteración de la petición por parte de la mayoría de los alumnos de una claridad en las explicaciones a la hora de abordar los temas teóricos pues señalan: “Que explique con claridad los conceptos...”, “Que explique los contenidos claramente de manera que sea fácil la comprensión de la asignatura”.

Durante todo el curso los puntos anteriores se han tenido en cuenta de forma muy presente, por lo que en repetidas ocasiones hemos recordado una y otra vez nuestra predisposición para resolver todo tipo de dudas y problemas referentes a cualquier aspecto de la asignatura, tanto en horas de clase teórica o práctica, como fuera de ellas, en tutorías o en cualquier otro momento acordado previamente entre el profesor y los alumnos.

3.- ¿Qué esperas de tus compañeros?

En esta respuesta nos llamó poderosamente la atención la repetición en la mayoría de las contestaciones del concepto respeto. Así afirman: “Que respeten al profesor y al resto de compañeros...”, “Que no hablen mucho en clase...”. A lo largo del curso hemos podido entender y padecer por qué esta petición tan solicitada. De hecho tuvimos que recordar en reiteradas ocasiones durante nuestras intervenciones que pusieran en práctica la petición expresa que ellos mismos habían realizado a principio de curso.

También es reseñable la llamada al apoyo de cara a la realización de trabajos en grupo, así señalan: “Si hay trabajos en grupo, que se comprometan con el grupo y poder ayudarnos unos a otros, ya que enriquece la asignatura”. Sobre este aspecto es muy importante de cara a su formación, ya que cada vez más en la vida profesional se trabaja más en equipos multidisciplinares en los que cada individuo tiene que participar, tanto con profesionales afines a su campo como a otros que difieren del suyo. Consideramos por ello que es muy importante que sean conscientes de estos primeros pasos a lo largo de su aprendizaje, en la propia escuela universitaria para poder afrontar con éxito su realidad profesional futura.

4.- ¿Qué crees que puedes aportar tú en el desarrollo de la asignatura?

Al analizar los cuestionarios existe un pequeño porcentaje de alumnos que se muestra como meros receptores de información y conocimientos, así lo manifiestan cuando les preguntamos lo que creen que pueden aportar ellos al desarrollo de la asignatura: “Poco, ya que vengo para aprender”, “Nada solo me pueden aportar”, “Poco ya que no se en verdad mucho sobre el tema”. En principio no parece muy positivo que los integrantes de este grupo no pretendan aportar nada, pero es cierto que la mayoría de los encuestados nos muestran una gran apertura hacia el aprendizaje de la asignatura manifestándonos su interés por ella. Además muestran una actitud colaboradora al aportar sus conocimientos anteriores al servicio del resto, pues afirman: “Todo lo que esté a mi alcance como alumna y compañera”, “Interés por la asignatura y mi atención y

mi colaboración”, “Los conocimientos (escasos) que tengo de la asignatura y de lo aprendido en las asignaturas anteriores”.

5.- Valora en una escala de 1 a 5 la importancia que consideres que tiene esta asignatura en tu formación como ingeniero de Edificación. Razónalo brevemente

Las respuestas obtenidas por los alumnos son muy positivas. La media obtenida con los datos recogidos de la encuesta es de 3,9 sobre 5. Es interesante recalcar que el rango de valores en el que se encuentran las contestaciones es de 3 a 5. La mayoría de las observaciones están en esta siguiente línea argumental: “El terreno tiene que ser estudiado antes de construir sobre él”, “Ya que tener conocimientos acerca del terreno es muy importante puesto que tendremos que edificar sobre él”, “El terreno es lo primero a tener en cuenta antes de llevar a cabo un proyecto edificatorio”. Aunque la mayoría de los encuestados destaca la importancia del conocimiento del terreno sobre el que posteriormente se asentará el edificio, detectamos que algunos estudiantes presentan errores conceptuales sobre la asignatura tal y como encontramos también en la pregunta 1 de este mismo cuestionario, pues indican aspectos que no tienen relación con la representación e interpretación geométrica del terreno, sino con sus características y comportamiento que no forman parte de los contenidos de esta asignatura: “... es importante conocer sobre qué tipo de suelo va a asentarse y el comportamiento que tendrá este”, “hay que conocer las características del suelo en el que se desea construir, para ver si puede ser factible el proyecto”.

Por otro lado, es interesante ver cómo subyace la idea de que esta asignatura no es la más importante para algunos de los alumnos, como se hace evidente en las siguientes opiniones: “La dificultad de la asignatura y su importancia queda relegada a un segundo plano, ya que hay otras asignaturas más fuertes y complicadas”. En esta línea pensamos que es interesante dar a conocer a los estudiantes que ejecutar en obra, o fuera de ella, trabajos topográficos es una competencia que ellos deben haber alcanzado al terminar sus estudios, incluso puede ser una salida profesional futura.

El grupo que realiza una menor valoración sobre la importancia de la asignatura en esta carrera nos manifiesta este tipo de observaciones “Es importante conocer el terreno, pero no primordial, es decir hay topógrafos que conocen más este ámbito a la hora de trabajar”, “3.0 Debido a que este campo en sí es especialidad de otras personas como son los topógrafos, geógrafos, etc.”. En este pequeño grupo se muestra menos importancia hacia esta asignatura por la existencia de otros profesionales. Como ya explicaba antes, debido a sus competencias ellos pueden realizar la labor, pero además tiene que ser conscientes de que ellos se van a encontrar con documentación literal o numérica de gran importancia en sus futuros proyectos que tendrán que interpretar quieran o no, además de que deben saber que no siempre habrá presupuesto para

contratar técnicos de otras disciplinas, con los que ellos serán los profesionales que deberán resolver el problema.

7.3. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

1. ¿Qué aspectos destacarías de la forma de de trabajar y plantear la asignatura?

La respuesta más generalizada aportada por los alumnos hace referencia a la buena acogida por parte de éstos de la importante carga que tienen las prácticas en la asignatura, pues comentan como aspecto más destacable de la asignatura: “El gran número de prácticas realizadas intentando ver de una forma menos teórica lo estudiado en clase”, “Una asignatura muy práctica en la que se le dan mucha importancia a las prácticas de campo...”. A su vez, hacen referencia a la buena integración entre clases teóricas y las prácticas, así destacan: “Creo que es muy bueno combinar las tareas prácticas con las teóricas”, “La forma de intercalar las clases teóricas con las prácticas”. Por otro lado, la mayoría de los participantes transmiten la idea de que el planteamiento general del curso es adecuado, como señalan en los siguientes testimonios: “Está bien planteada, pero demasiada densidad de información para las horas lectivas”, “Se ha organizado bien la asignatura y se ha llevado todo el temario más o menos con lo establecido a principio de semestre”. En algunas opiniones los alumnos destacan su utilidad para un futuro profesional como por ejemplo: “Destaco el aspecto práctico de la asignatura que es muy útil para el futuro desarrollo en cualquier trabajo”.

Es importante destacar un aspecto que ya aparecía en la valoración de las prácticas, nos referimos a la queja sobre el gran número de alumnos por grupo para utilizar un único instrumento, tanto en las prácticas de campo como en las desarrolladas en el aula de informática. Así señalan: “Para solo tener dos días a la semana ha estado bastante bien coordinado. Lo único es que los grupos eran demasiado grandes”.

La realización las prácticas de gabinete, que consistía en la ejecución de ejercicios prácticos, también parece haber sido bien acogida, pues un buen número de alumnos citan: “La forma de realizar ejercicios en clase me ha gustado. Te dejan opción a pensar y hablar con el compañero sobre el ejercicio mientras se alternan las explicaciones del profesor en la pizarra para avanzar conjuntamente”. Sin embargo, para algunos alumnos las prácticas de gabinete parecen haber sido escasas.

2.- ¿Consideras que la evaluación formativa de las prácticas de campo te ha ayudado a aprender mejor los contenidos (entendida como la devolución de los trabajos corregidos y con la indicación de si está correcto o falta algo que hacer o corregir)? ¿Por qué crees que es así?

La mayoría de los encuestados considera positiva la aplicación de la evaluación formativa. Dan razones como que les facilita su aprendizaje o que aprenden de sus errores, así queda reflejado

en las siguientes afirmaciones: “Sí, porque así nos lo que hacemos es aprender a entregar los trabajos como nos pedirán el día de mañana”, “Sí que creo que me ha ayudado porque así he podido aprender de mis fallos y ver su corrección”.

3.- ¿Qué destacarías de la forma y sistema de evaluación que se ha utilizado en esta asignatura (exámenes de contenidos, presentaciones grupales, prácticas y examen final)?

Tabla 115

Opiniones de los alumnos sobre el sistema evaluación de la asignatura

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> - “Gran porcentaje de valor de prácticas, trabajos, asistencia...” - “Presentación grupal, permitiendo un mayor trabajo en equipo”. - “El valor del examen final permite un mayor uso de Bolonia y por lo tanto del llamado “evaluación continua”. - “He aprendido mucho de las prácticas para el examen”. - “Pruebas parciales coherentes a lo explicado hasta la fecha”. - Elección de la nota en la presentación de trabajos en clase”. - “Muy práctica, se aprende mucho” - “Muy ventajoso que el hecho de suspender el examen final no haga que las prácticas tengan que volver a realizarse”. - “Informar de la notas de las prácticas y ejercicios corregidos dentro del tiempo establecido, es decir, no hemos llegado a fin de curso sin saber los resultados de las prácticas como ocurre normalmente en el resto de asignaturas”. - “Trabajar en equipo”. - “Al estar muy diversificados los puntos entre todas las tareas, ya que no nos la jugamos en un solo examen”. - “Las prácticas grupales favorecen la pérdida de timidez, obteniendo una mayor desenvoltura y seguridad, lo cual nos será útil en nuestro trabajo. - Los exámenes de contenidos vienen bien para obligarnos a llevar la asignatura al día y mejorar el entendimiento de los ejercicios”. - “Porcentajes bien distribuidos”. - “Prácticas útiles. Ayuda en clase. Aplicación del plan Bolonia”. 	<ul style="list-style-type: none"> -“Debido al poco tiempo de horas prácticas se han hecho pocos ejercicios en clase”. - “Mucho contenido en tan poco tiempo”. - “El desinterés por algunos compañeros, hace que el trabajo en grupo se retrase. Ir a un examen final, siendo evaluación continua”. - “Constante trabajo, a veces excesivo al juntarse fechas de entrega con otras asignaturas; (más libertad en las entregas de las prácticas)”. - “Las presentaciones fueron evaluadas por los compañeros y no por el profesor, lo cual hace que podamos sentirnos en desacuerdo con la nota obtenida”. - “Mayor número de pruebas parciales para estudiar poco a poco e ir aprobando la asignatura; no jugándotela a un examen”. - “No hay exámenes parciales”. -“Los exámenes de contenido no da tiempo a estudiarlos puesto que entra lo que diste el último día”. - “Que hay mucha carga de trabajo para casa y no se tiene en cuenta las otras asignaturas”. - “...Demasiada exigencia en planos y prácticas de Autocad teniendo en cuenta que hay gente (alumnos) que todavía no se han familiarizado con él”. - “Demasiada importancia del examen teórico”. - “Las prácticas tienen gran peso en la asignatura, y el mero hecho de no poder repetir las cuando están mal es un gran inconveniente”.

La totalidad de los 66 alumnos del curso de Topografía I, eligieron el sistema de evaluación continua. Los estudiantes muestran gran número de argumentos para la elección de este sistema basado en el aprendizaje.

Las observaciones en el aula y los comentarios efectuados por los alumnos, nos indican su elevado acuerdo respecto a la forma en que está diseñada la asignatura en diferentes aspectos como por ejemplo, fomentar el trabajo en equipo, los porcentajes que se da a cada actividad a la hora de evaluar la asignatura o el eminente carácter práctico de la asignatura que el alumnado agradece favorablemente.

Es destacable ver como queda reflejado en las observaciones, que los alumnos agradecen que la corrección que se realiza de sus prácticas sea rápida y en el tiempo acordado. De esta manera el proceso de retroalimentación puede revertir en el aprendizaje tanto en alumno como del profesor, además manifiestan que esta práctica no suele ser común en otras asignaturas, punto a tener en cuenta en el siguiente ciclo de investigación.

Dentro de los inconvenientes vemos que el alumno nos presenta cuestiones que no corresponden con el sistema de evaluación como por ejemplo el número de alumnos por grupo o que se han hecho pocos ejercicios en clase.

5.- ¿Qué te han parecido los siguientes aspectos relativos al contenido y desarrollo de la asignatura?

Escala del 1 al 4: 1-Inadecuado, 2-Poco Adecuado, 3-Bueno, 4-Muy bueno.

Además hay una columna donde puedes incluir observaciones o alguna explicación o alguna explicación sobre su valoración.

Mostramos a continuación cuál es la valoración dada por los alumnos sobre una serie de aspectos relativos al contenido de la asignatura, centrándonos en los temas teóricos las prácticas de gabinete desarrolladas en el aula. Para esta valoración se utiliza la escala mostrada en el enunciado con un rango de valores del 1 al 4, siendo 1-Inadecuado y 4- Muy bueno.

Para el análisis estudiamos los gráficos de frecuencias proporcionados por la hoja de cálculo EXCEL. En dichos gráficos situaremos en el eje de abscisas la escala del 1 al 4 sobre la adecuación del desarrollo de asignatura y en el eje de ordenadas las frecuencias de voto obtenido.

Aspectos a valorar:

-Adecuación de contenidos al curso en el que se imparten.

Se observa (Gráfico2) que la mayoría de los alumnos muestra una opinión positiva sobre la adecuación de contenido en el curso que se ha impartido, un único alumno da una valoración de buena o muy buena en relación con este aspecto.

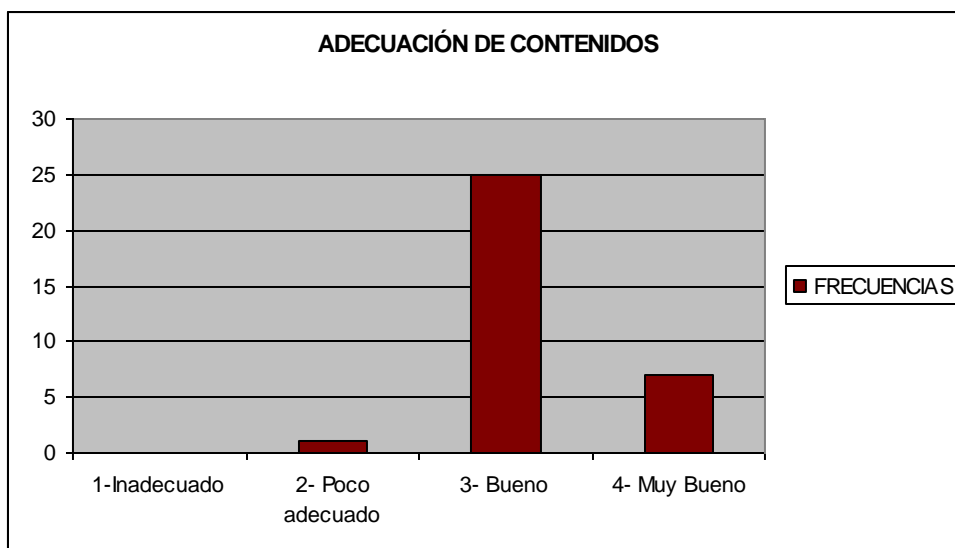


Gráfico2. Adecuación de contenidos al curso en el que se imparten

-Ajuste de los contenidos al tiempo empleado

En este apartado se observa (Gráfico3) cómo 16 personas de las 33 que responden al cuestionario muestran como poco adecuado la relación entre contenido y tiempo empleado. Este aspecto será motivo para la reflexión en sucesivos cursos. Los alumnos manifiestan su inquietud con observaciones como ésta: “En ocasiones los temas son tan extensos que no permite un desarrollo más calmado en clase”. Somos conscientes de que los temas son extensos en algunos casos, pero calculamos el temario atendiendo no solo con las horas de teoría impartidas en el aula, sino también considerando las horas que los alumnos deben dedicar a la asignatura fuera del aula y las horas de tutorías en las que el profesorado se encuentra a su disposición para cualquier duda o problema que surja del ámbito académico. Es cierto que se podrían tratar con más tiempo los contenidos seleccionados, e incluso otros complementarios para su formación, pero el trabajo diario nos permite afirmar que el alumno, aunque se le facilita la posibilidad de tener un mayor seguimiento, incluso ayuda para ampliar conocimientos por ejemplo en sesiones de tutoría, éste no participa activamente de estas actividades. Concretamente, cabe destacar que en el grupo surgió la necesidad de conocer el manejo y las aplicaciones de programas de diseño asistido por ordenador, por ello se invitó a los alumnos a sesiones en las que se facilitó su utilización y sin embargo, ningún alumno accedió a dichas sesiones.

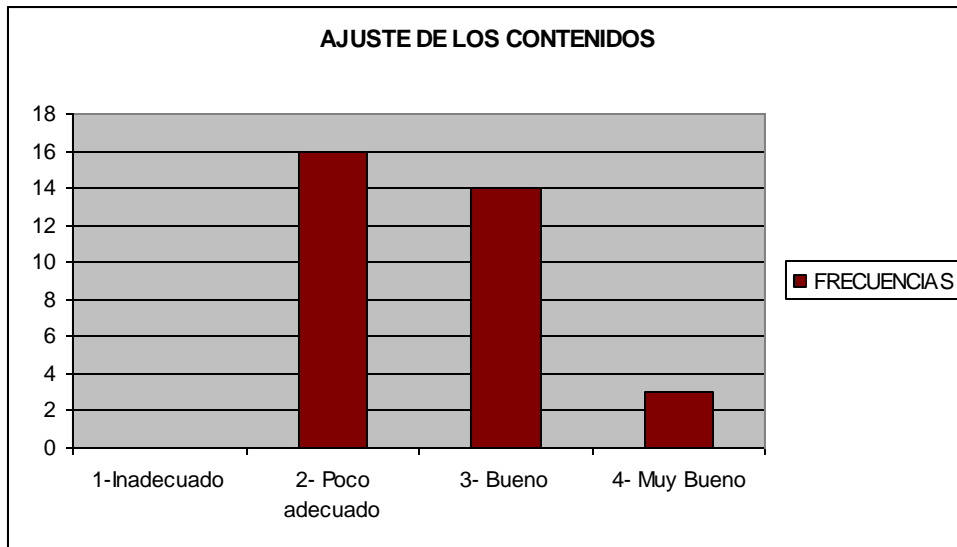


Gráfico3. Ajuste de los contenidos al tiempo empleado

- Coherencia entre distintos tipos de actividades

Como podemos observar en este apartado, la mayor frecuencia (Gráfico4) está concentrada en el valor 3 y 4, mostrando de forma cuantitativa la opinión generalizada que también es mostrada en muchos comentarios positivos sobre este aspecto como son: “Muy bien hilada la forma de intercalar las clases teóricas con las clases prácticas”. Este hecho también ha sido percibido y detectado por el profesor en sus observaciones.

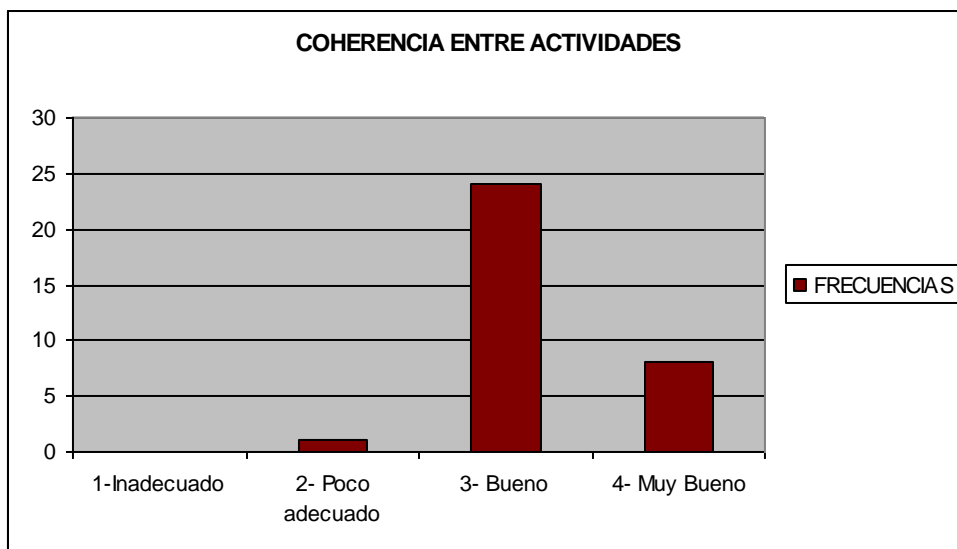


Gráfico4. Coherencia entre distintos tipos de actividades

- Tema 1- Conceptos generales

Al analizar el gráfico de frecuencias (Gráfico5) vemos que su mayor distribución está por encima del valor medio del rango. Sin embargo, detectamos que diez alumnos de 34 valoran el desarrollo y los contenidos del tema 1 como inadecuados o poco adecuados. Los comentarios de

los alumnos y la observación directa en el aula nos indican que este grado de desacuerdo puede deberse a la cantidad de conceptos incluidos en este tema y abordados en poco tiempo, desde su punto de vista, pues se recogen anotaciones de los alumnos en este sentido como son: “Al principio partiendo de cero conocimientos sobre la asignatura, se daban muchas cosas demasiado rápido...”.

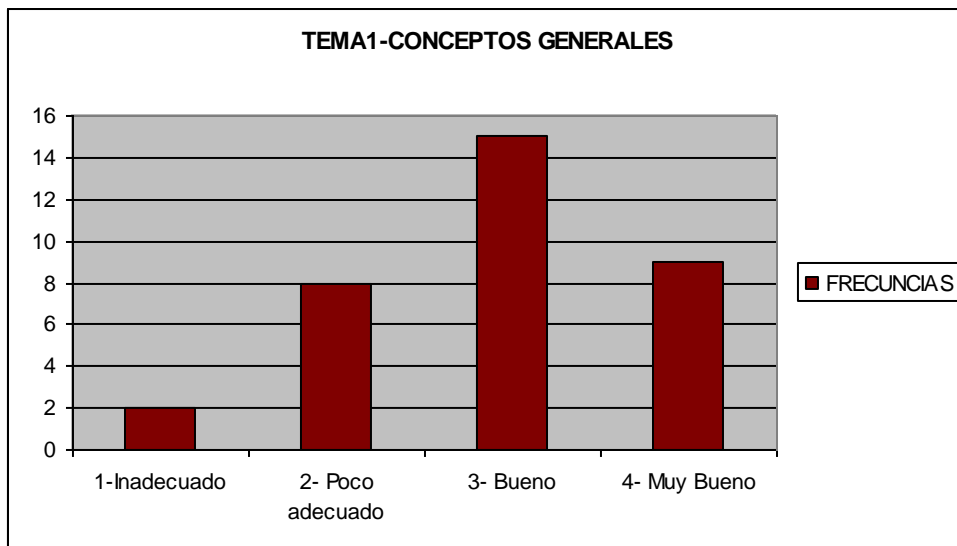


Gráfico5. Tema 1- Conceptos generales

- Tema 2- Estación total

Los datos aportados por los alumnos muestran un elevado grado de acuerdo relativo al contenido y desarrollo de este tema. 21 alumnos puntúan con un valor de 3 este aspecto y 10 lo hacen con una valoración de 4 (Gráfico6). Este tema está relacionado directamente con un instrumento que tiene gran aplicación en su futuro profesional, la estación total. Además, las prácticas de campo en las que se utiliza este instrumento también son bien acogidas por el alumnado, todo ello hace que este tema sea valorado muy positivamente por los alumnos.

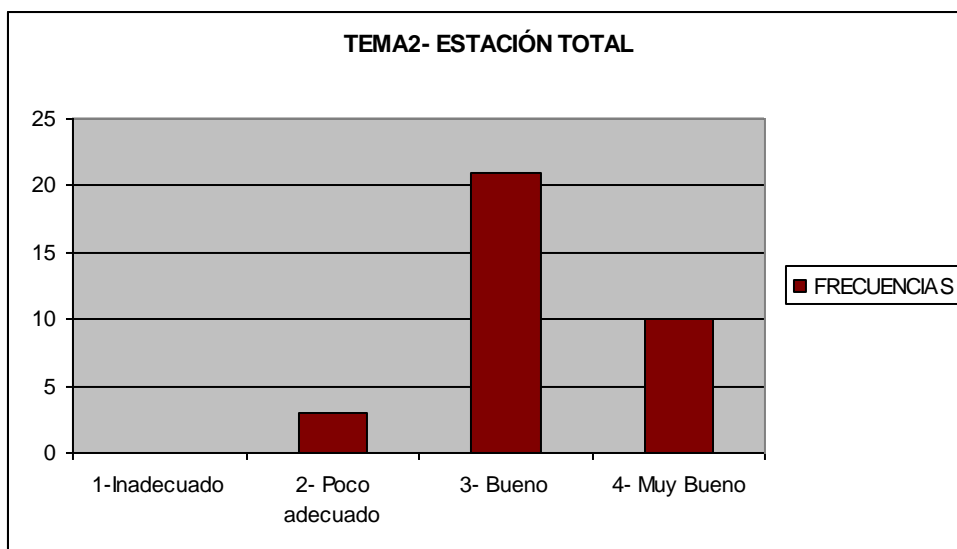


Gráfico6. Tema 2- Estación total

- Tema 3- Métodos topográficos

En la representación de las frecuencias en el gráfico de barras (Gráfico7) se puede observar cómo la mayoría de los alumnos valoran positivamente el desarrollo y contenidos del tema 3, Métodos topográficos. Así, 17 alumnos dan una valoración de 3 y otros 10 de 4 en este ítem. Sin embargo, 10 alumnos valoran con un dos este tema. En la observación en el aula se detecta que hay grupos de alumnos que se pierden durante la explicación y por ello se repiten conceptos que no quedan lo suficientemente claros. Al abordar en este tema los conceptos esenciales para que entiendan cómo realizar las prácticas, consideramos que los alumnos deberán asentar bien los conocimientos fuera del aula para no arrastrar problemas a lo largo de los siguientes temas y prácticas.

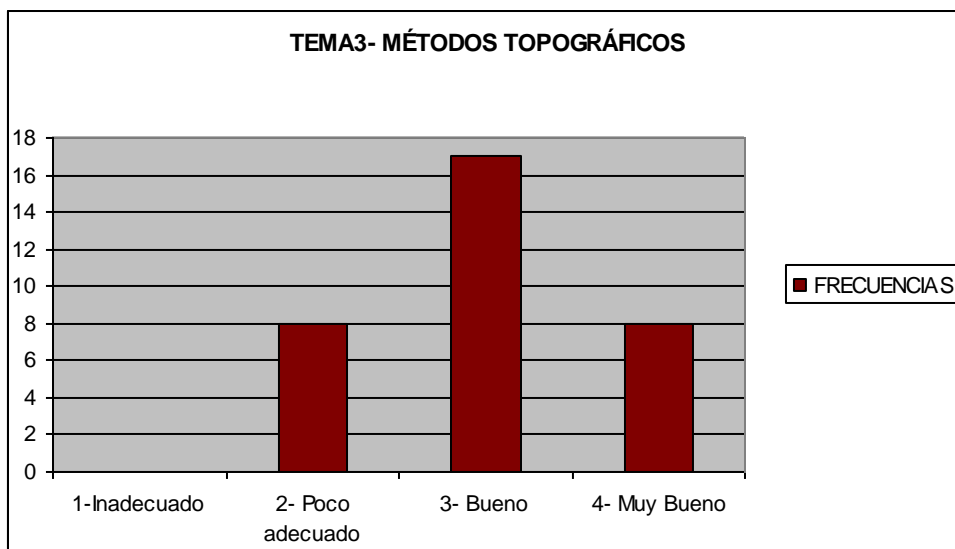


Gráfico7. Tema 3- Métodos topográficos

- Tema 4- Confección de planos

Mayoritariamente los alumnos muestran valoraciones positivas a la hora de evaluar los contenidos y desarrollos del tema 4, Confección de planos. La mayoría de los alumnos, 21, valora con un 3 este ítem y 7 lo hicieron con un 4 (Gráfico8). En las notas de campo queda constancia de diferentes quejas que afectan a este tema, pues una serie de alumnos manifiesta su preocupación en el aula por no tener conocimientos informáticos para poder realizar planos a través del uso de programas informáticos y temen que la valoración de su trabajo y rendimiento sea menor que otros que sí lo sepan manejar. Se les explica que todos los alumnos serán calificados de igual forma, independientemente de si presenten trabajo hechos a ordenador o a mano, lo que pretende este tema es que los alumnos conozcan qué información es necesaria introducir en los planos para que se trate de planos de uso técnico y no simples croquis. Es muy

importante para los alumnos saber desarrollar las destrezas necesarias para confeccionar e interpretar todo tipo de planos con los que se encontrarán en un futuro profesional.

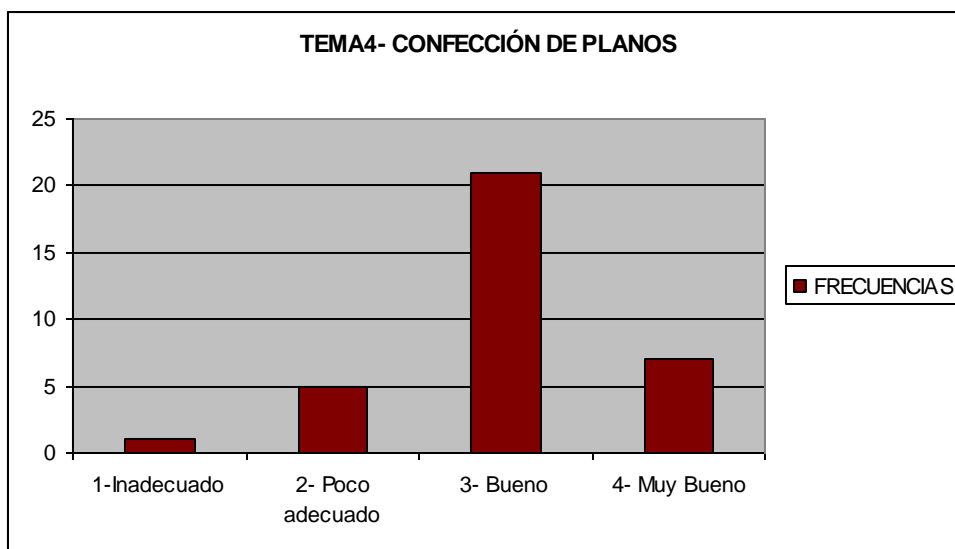


Gráfico8. Tema 4- Confección de planos

- Tema 5- Software de aplicación

Al observar los datos mostrados en el gráfico9 aportados por los alumnos, observamos que la valoración predominante es 3.0, seguida de la valoración 4, Muy bueno.. Por esta razón podemos afirmar que la mayoría de los alumnos considera como “bueno” y “muy bueno” el desarrollo y los contenidos abordados en el tema 5. Muchos alumnos son conscientes del esfuerzo que el profesorado debe hacer para intentar explicar un tema muy extenso en un corto espacio de tiempo, así los alumnos hacen observaciones del siguiente tipo: “Bien explicado a pesar del poco tiempo”. Otros apunta una valoración positiva relacionada con la aplicación de la herramienta que se pone a su disposición, así señalan: “Por su gran facilidad para confeccionar planos”.

Aunque la mayoría de los alumnos esté de acuerdo con los contenidos y desarrollo del tema 5, Software de aplicación, tratamos de detectar el motivo por el cual 11 alumnos no se encuentran a favor. Si analizamos los comentarios aportados por los estudiantes detectamos que en muchas ocasiones su desacuerdo no tiene relación con los contenidos, propiamente dichos, sino con cuestiones técnicas o de orden temporal, pues indican: “Prever con antelación que todo el mundo tenga el programa que los pueda instalar”, “Más tiempo para la práctica. Mas días”.

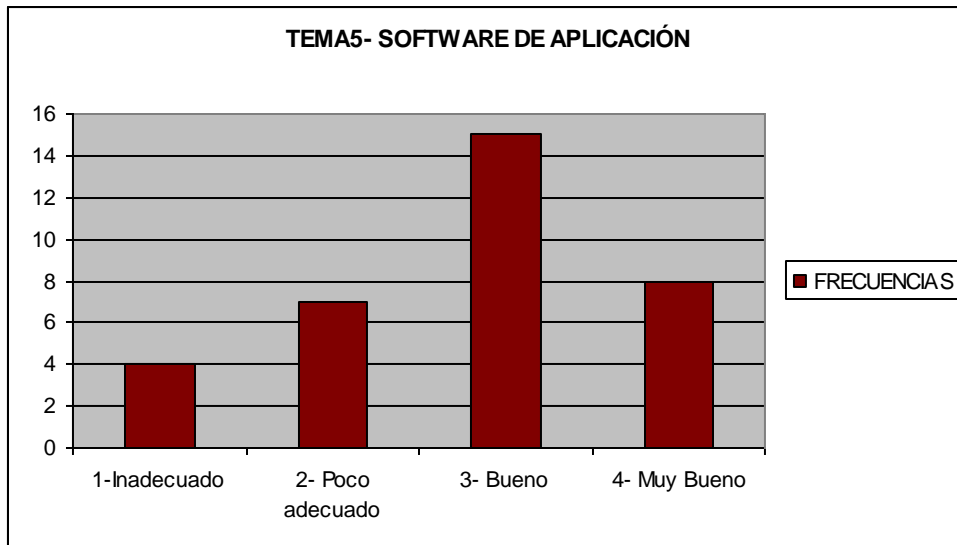


Gráfico9. Tema 5- Software de aplicación

- Tema 6- Perfiles longitudinales y transversales

A la vista de los resultados de los datos obtenidos por los alumnos (Gráfico10), representados en esta gráfica de frecuencias, que representa los aspectos relativos al contenido y desarrollo de este tema podemos confirmar el gran número de alumnos que valoran de forma satisfactoria esta práctica: con 3-Bueno y 4- Muy bueno. Solamente 5 alumnos de los 34 que contestaron esta cuestión la valoran de forma poco adecuada. Dentro de este grupo, al revisar las notas de campo, se ve que existen personas que nos comentan que ellos no trabajarán con este tipo de datos, ya que existen otros profesionales, como son los topógrafos, que lo harán por ellos. Les manifestamos en clase en todo momento la necesidad que tienen de interpretar correctamente la lectura de los planos y datos que se les proporciona relacionados con este tema, aunque ellos no los realicen para muchas operaciones que se realizarán antes, durante y posteriormente a la ejecución de un proyecto determinado.

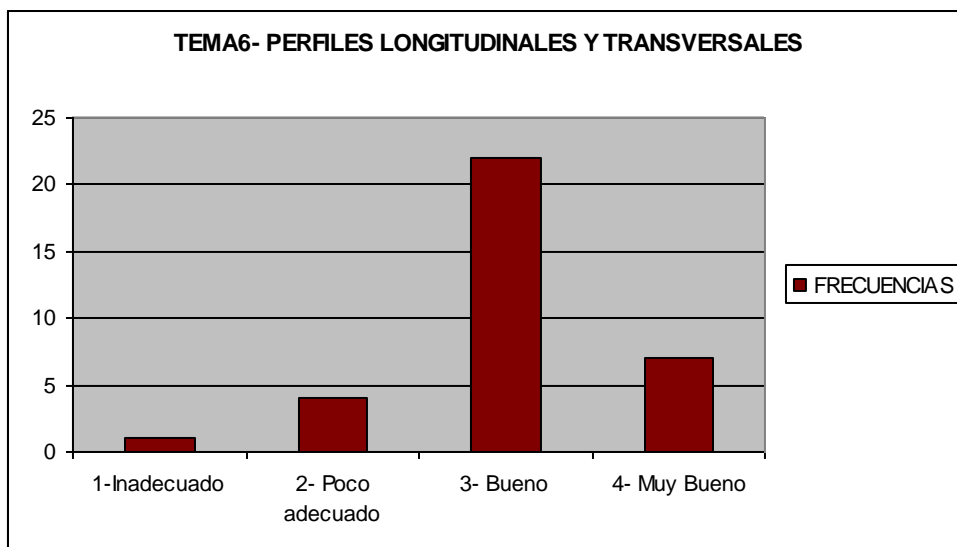


Gráfico10. Tema 6- Perfiles longitudinales y transversales

- Tema 7- Movimiento de tierras

Efectuada la interpretación de los datos obtenidos por los alumnos respecto al tema-7, Movimiento de tierras, al estudiar los aspectos relativos a su contenido y desarrollo, observamos (Gráfico11) cómo la gran mayoría de los valores aportados son positivos, con una gran frecuencia distribuida entre los valores: 3-Bueno y 4-Muy bueno. A los datos hay que añadir la manifestación por parte de los alumnos del gran interés que suscita este tema debido a la importante repercusión que tendrá en el apartado económico de futuros proyectos que puedan acometer. Hay personas que valoran este apartado con un dos porque continúan creyendo que este tema pertenece a otras carreras como topografía de manera única.

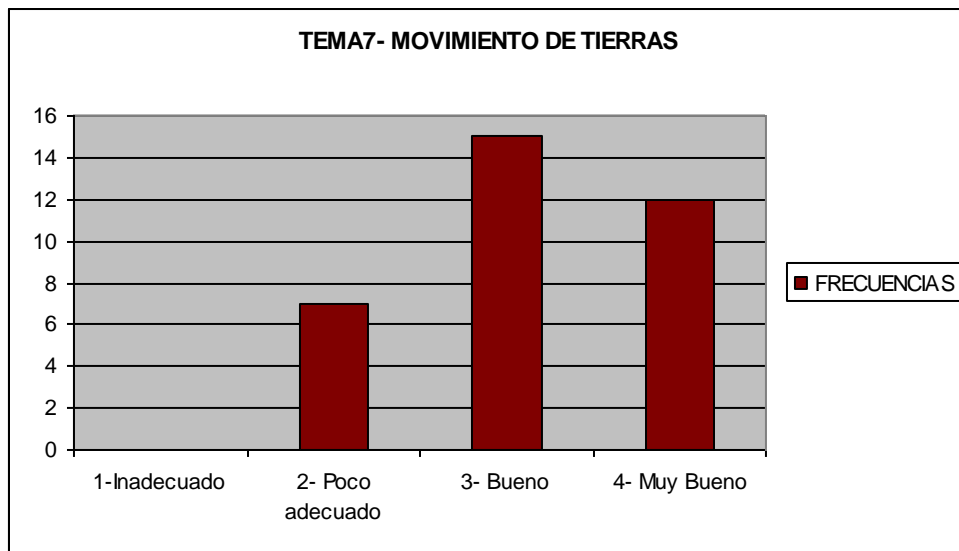


Gráfico11. Tema 7- Movimiento de tierras

- Tema 8- Nivelación geométrica

Ante el análisis de las frecuencias obtenidas por la valoración de los alumnos en el tema 8- Nivelación geométrica (Gráfico12), podemos observar el alto grado de satisfacción manifestado por los datos de la encuesta. En los datos vemos que excepto 3 alumnos el resto consideran buenos o muy buenos los aspectos relativos al contenido y desarrollo de tema. Algunos alumnos manifiestan que este ha sido el tema, junto con la práctica de campo correspondiente, la que les ha resultado más positiva para su posterior desarrollo profesional.

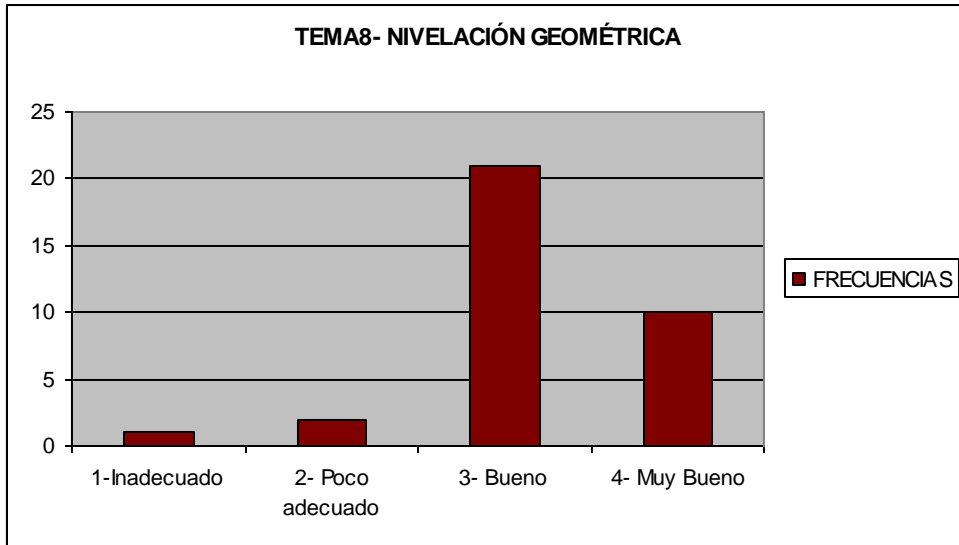


Gráfico12. Tema 8- Nivelación geométrica

- Tema 9- Nivelación Láser

Nivelación láser, es un tema bastante práctico que se enlaza con el tema anterior de nivelación geométrica, donde se da la base teórica. El fin es el mismo, aunque varía la precisión de los datos obtenidos con un método u otro. Al analizar los datos del gráfico (Gráfico13) vemos que la gran mayoría de los alumnos ve como buenos los aspectos relativos al contenido y desarrollo del tema. Como en el caso anterior en los cuestionarios, señalan en el punto 6 esta actividad como uno de los más positivos para su posterior desarrollo profesional: “La nivelación tanto geométrica como láser, para la realización de la actividad profesional”.

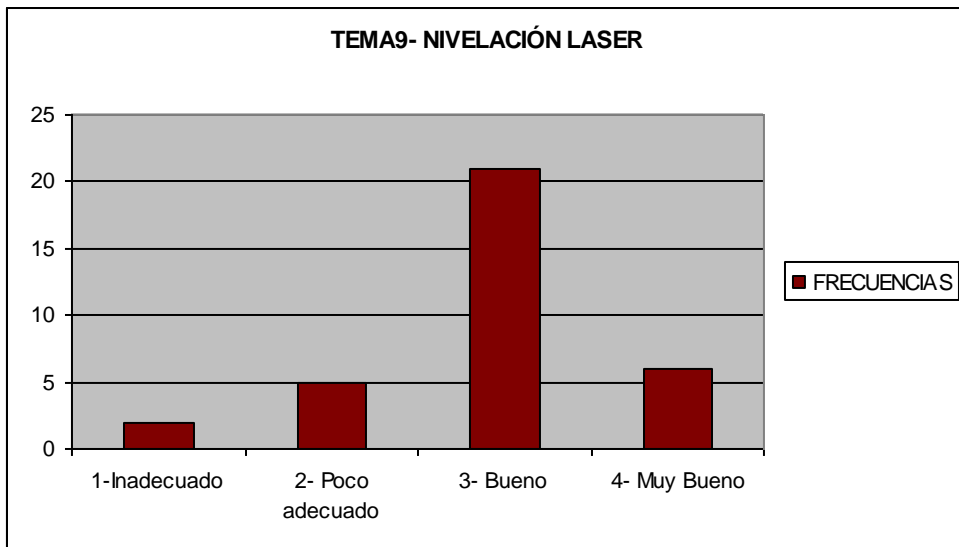


Gráfico13. Tema 9- Nivelación Láser

- Prácticas de Gabinete

Al interpretar los datos de la gráfica de frecuencias (Gráfico14) vemos cómo el alumnado considera buenos o muy buenos los contenidos y el cómo se ha desarrollado la asignatura en su gran mayoría. Manifestaciones por parte de los alumnos como: “Muy necesarias para asentar conocimientos” o “Ejercicios de clase realizados todos juntos bien. El profesor iba por las mesas resolviendo cualquier duda y las dudas comunes de la pizarra...” corroboran esta calificación. Los alumnos que valoran con un dos, como poco adecuado el trabajo, no suele ser por el contenido o el desarrollo en general sino por la queja de que no se hagan más problemas: “Pocos ejercicios hechos en clase”.

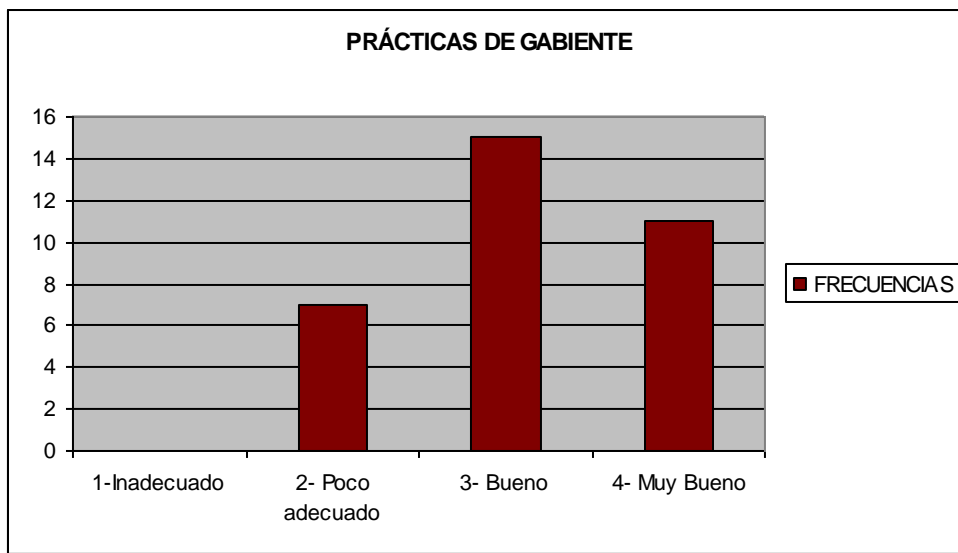


Gráfico14. Prácticas de Gabinete

6.- Señala la actividad que te haya resultado más positiva para tu posterior desarrollo profesional y justifícalo

La respuesta general es la misma para todo el grupo, ya que señala que las prácticas en general son las actividades más positivas para su futuro profesional, fuera de ellas solamente se destacan las prácticas de gabinete donde se aprende a calcular movimientos de tierras. Sin embargo, a la hora de decidir cuál de las prácticas es la más positiva, ha resultado interesante ver cómo ha habido una gran diversificación de resultados y justificaciones. Destacan tres de ellas sobre la gran dispersión de resultados obtenidos.

- Las prácticas en las que se utiliza la estación total, prácticas 2, 3 y 4: “En mi opinión, la práctica más útil fue la de la estación total, puesto que nos permite ver de cerca un instrumento de gran uso en la profesión”,
- Las prácticas donde se utilizaba software informático MDT5: “En sí, todas las prácticas de campo han resultado positivas, aunque la que puede influir más puede que sea la de aprender el software MDT5, ya que cada vez se utilizan más medios informáticos, y este parece uno bueno”.

- Las prácticas desarrolladas con nivel automático y láser: “La nivelación tanto geométrica como láser para la realización de la actividad profesional. La realización de las prácticas en general, donde creo que es donde se aprende”
- Además de la prácticas de campo, como ya hemos dicho, puntualizan la importancia del cálculo de movimiento de tierras: “Movimiento de tierras y la nivelación geométrica; ya que a la hora de realizar una obra lo primero que se hace es el vaciado y sus cálculos...”, “En general, la mayoría han sido positivas, pero creo que la más positiva e interesante haya sido los ejercicios de cubicación, interesantes y útiles para la vida profesional futura”.

7.- Indica la actividad que valores peor y justifica por qué

Hay una actividad que destaca por encima de todas como peor valorada, aunque las argumentaciones aportadas sean en ocasiones contradictorias. Esta actividad es la práctica en las que se les enseñaba a utilizar el programa informático MDT5: “La que peor valoro es la de la aplicación del software MDT5, no porque no lo crea útil, sino porque se ha dado en poco tiempo y creo que en general no se ha dominado ni comprendido con claridad”, “Mucho contenido en tan poco tiempo”, “MDT5 porque no se puede explicar un programa informático en 2 horas. Aparte de que si se explica en clase hay que tener tiempo en casa para asimilar lo aprendido”. Como vemos, estas respuestas valoran negativamente esta práctica no porque no les parezca interesante sino que muchos de ellos expresan que lo que les hace falta es tiempo para asimilar el programa. Nosotros estamos completamente de acuerdo con que no se puede aprender en 2 horas un programa informático y somos conscientes de ello en todo momento. La demostración de ello es que la práctica que desarrollan en el aula y que pueden continuar en casa está estudiada para que, asistiendo a clase y siguiendo el protocolo que se les explica, no ofrezca un excesivo grado de dificultad. Con esta práctica se pretende dar una idea general de las potencialidades que posee el programa y se aplica la parte que más se amolda al posible uso que los alumnos desarrollen en su futuro. Como ya hemos dicho, a los alumnos se les facilita una licencia educacional para poder trabajar fuera de las horas lectivas, pudiendo ellos profundizar personalmente hasta donde quieran el uso del software y siempre contando con nuestra ayuda tanto en clase, como en tutorías, como enviando correos electrónicos. Como ya hemos comentado antes, esta argumentación es la de la mayoría del alumnado sobre el software. Solamente hubo dos declaraciones en las que además de manifestar esa falta de tiempo para comprender el programa se le sumaban otro problema, la falta de entendimiento de la utilidad futura: “La práctica de software de MDT5 porque no comprendí muy bien el funcionamiento del programa, al haber poco tiempo para explicarlo y por no ver su utilidad para un futuro profesional”. En estas declaraciones es donde detectamos un problema por no haber sabido transmitir la importancia que esta práctica en concreto puede tener en sus puestos de trabajo algún día.

Con un menor número de alumnos aparece como peor valorada la práctica 4 de enlace de estaciones: “Enlace de estaciones. No entendí bien por qué se hacía en la práctica lo que hicimos, simplemente lo hice de forma mecánica, siguiendo las indicaciones”. Los alumnos que han elegido esta práctica opinan en general lo mismo que él, parece que les resulta dentro de las prácticas de campo una de las más complejas por el desconocimiento teórico que deberían haber tenido antes.

La menor parte del alumnado hace referencia a la presentación en grupo como la actividad peor valorada: “La parte que menos me ha gustado de esta asignatura fue la de la presentación grupal. Quizá fue debido a la redundancia del tema a tratar (estación total), por eso debería dar más temas a elegir; los suscitaron mayor motivación al ser algo novedoso y desconocido de lo cual podemos aprender”, “La exposición, porque es parte de la asignatura”, “La presentación en clase .No se le dio valor e importancia”. Es cierto que de los nueve grupos que había, cuatro tenían temas correspondientes a materia dada durante el curso sobre instrumentos. La elección de cada uno de los temas fue expuesta al grupo y ellos mismos fueron eligiendo. Al hacerlo, los propios alumnos dejaron para el final los ya vistos en clase. En el mismo tiempo de exposición de los temas se les ofreció la elección de uno por su parte que suscitase su interés. En cuanto a la valoración e importancia, como dice una de las observaciones, no es cierto que no tuviese importancia sino que las exposiciones por grupo se produjeron de manera muy resumida y no hubo tiempo material para un posterior debate de cada una de ellas.

8.- Sugiere justificadamente alguna propuesta de mejora que consideres oportuno (en la forma de dar clase, forma de evaluar, metodología usada, etc.)

Las respuestas, en su gran mayoría, muestran un elevado interés por el aumento de horas dedicado a la resolución de problemas en clase, dentro del apartado que en la guía corresponde a prácticas de gabinete: “Más horas de clase para resolución de ejercicios, ya sea acortado el temario o ampliado el nº de horas semanales”, “Más dedicación a los problemas”.

También se sugiere, en varias ocasiones, el tema de la reducción de número de alumnos por grupo o más instrumentos para cada uno de ellos: “Más aparatos en las prácticas para menos personas. Opción de repetir alguna práctica (las más difíciles). Seguir haciendo muchos ejercicios para asentar conocimientos y siempre pensando en el examen”. Esta observación además de mostrarnos el problema planteado respecto al número de alumnos por grupo en las prácticas de campo, destapa el verdadero problema con respecto a las prácticas de gabinete. Para aprobar los controles o exámenes que se realizan durante el curso es necesaria, en la mayoría de los casos, la resolución de algún tipo de problemas relacionados con los temas abordados durante el curso. Por ello, esa petición reiterada de realizar problemas “tipo” que faciliten la resolución de lo mismos se plantean siempre pensando en el examen.

A nivel personal como docente novel tomo buena nota de aspectos que me atañen a mí de forma particular: “Explicar más despacio, dedicando más tiempo a cada tema...”, “Forma de dar clase:

hacer más hincapié en lo importante, de forma detenida, dando tiempo a tomar nota que a veces resultaba imposible” o “Explicación más lenta y precisando ejemplos en la pizarra”.

9.- ¿Podrías hacer una estimación del tiempo dedicado a la asignatura semanalmente fuera del aula hasta este momento, y una valoración del mismo?

Al analizar los datos detectamos que su dispersión es mínima, exceptuando el caso de un alumno que estudiaba 15h los temas, 15h la resolución de problemas y de 15-20h la preparación de las prácticas de campo; y otros dos que reconocían estudiar dos tardes antes del examen los temas durante aproximadamente 6h. Excluidos estos alumnos, para la realización de la media se obtiene los siguientes resultados:

- . Estudio de cada uno de los temas: 1,2h
- . Resolución de problemas de cada tema: 1,7h
- . Preparación de prácticas de campo de cada tema: 2,7h

Con los datos recogidos hemos comprobado que las medias de trabajo del alumnado ascienden a 5,6 horas a la semana, sumando las horas de estudio de temas, resolución de problemas y preparación de prácticas de campo. Calculamos las horas teóricas que el alumno debería dedicar a la asignatura tomando como datos:

- 1Crédito ECTS = 25 horas; 6 ECTS = 150 horas de trabajo del alumno al semestre.
- 45 horas de presencialidad del alumno al semestre.

Si calculamos la diferencia entre los datos anteriores señalamos que el alumno debería dedicar 105 horas de trabajo autónomo durante el curso, teniendo en cuenta que el cuatrimestre se configura en 15 semanas, el alumno debería dedicar 7 horas de trabajo autónomo por semana.

Si comparamos los resultados detectamos un déficit de 1,4 horas a la semana, pues la media obtenida en los cuestionarios es de 5,6 horas. En total, el alumno debería dedicar 21 horas al semestre más de trabajo autónomo a la asignatura de las que dedica. Estos datos confirman un problema de déficit de dedicación a la asignatura según el modelo ECTS que impone la estructuración del nuevo Grado, en el que está basado el diseño de la guía docente de la asignatura.

7.4. RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ALUMNADO

Tabla 114

Rendimiento académico: calificaciones, porcentajes y número de alumnos

Calificación	Resultados	
	Porcentajes	Nº alumnos
Sobresaliente	0%	0
Notable	6,06%	4
Aprobado	77,27%	51
Suspenso	12,12%	8
No presentado	4,55%	3
Totales	100%	66

Este curso todos los alumnos han optado por el sistema de evaluación continua. El sistema utilizado durante este semestre nos ha permitido obtener una alta tasa de éxito, ya que más del 86% de los alumnos supera la asignatura en la primera convocatoria a final de curso.

Es destacable el hecho de que la evaluación continua, en este caso, nos proporcione un rango de notas comprendido entre la nota de 5,0 y 6,9 en un 77,27% de los casos. La obtención de una calificación elevada, por encima de 7,0, requiere un trabajo continuo del alumnado a lo largo del curso que, como hemos comprobado, en pocos casos se ha realizado.

Es destacable el buen seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos, pues sólo dos alumnos no se han presentado y únicamente dos de ellos abandonan la asignatura durante los primeros meses de curso, según el diario del profesor.

En relación con las calificaciones de prácticas al comienzo de curso, como ya se ha explicado, se ofrece la opción al alumnado de aprobar las prácticas de campo para siempre, si supera determinada nota de corte, 1,5 sobre 3.0. En este caso, el 95% de los alumnos han superado este valor, por lo que tienen las prácticas aprobadas. El otro 5%, es decir 3 alumnos, no han superado la nota mínima necesaria para superar las prácticas, dos de ellos porque no hicieron las entregas y tan sólo uno de ellos porque la calidad de sus trabajos no fue suficiente. La tasa de éxito en las prácticas (95%), como queda reflejado, es muy elevada, bastante mayor que la tasa de éxito de la asignatura total (83,33%).

8. CONCLUSIONES

Este apartado del trabajo es el resultado de la reflexión realizada al final de un proceso de estudio y análisis de todos los datos y observaciones realizados en el aula durante el semestre en el que se impartió la asignatura de Topografía I durante el curso 2010-2011. La presente investigación se ha realizado en el marco metodológico de la investigación- acción, bajo el modelo sociocrítico. Con lo cual, las conclusiones del proyecto, lejos de considerarse generalizables, se conciben como la producción de un conocimiento pertinente para la situación estudiada.

Con los resultados obtenidos verificamos que se han cumplido los objetivos que se preveían inicialmente a la hora de acometer el estudio.

Las conclusiones obtenidas son:

- Gracias a los cuestionarios iniciales y a las aportación de los alumnos, vemos la necesidad de explicar a los mismos, desde el primer día, cuál es el objetivo de la asignatura. Esto nos permite encauzar adecuadamente sus expectativas, corrigiendo las equivocaciones conceptuales que presentan ya que, como se refleja en el cuestionario inicial, y en concreto en sus apartados 1 y 5, un elevado número de alumnos tiene una idea equívoca de los objetivos que se pretenden obtener en la asignatura.
- Es esencial concienciar a los alumnos que Topografía I no es una asignatura para topógrafos u otros profesionales que trabajan en el campo de la topografía, en contra de lo que algunos estudiantes opinan, pues un pequeño porcentaje de la muestra manifiesta poco interés hacia la asignatura en el cuestionario inicial en su apartado 5. Estos alumnos, en un futuro, tendrán las competencias profesionales para poder realizar tareas topográficas en cualquier proyecto. Por otra parte, a lo largo de su trayectoria profesional van a encontrar documentación y cálculos topográficos que deberán interpretar en todas las etapas del proyecto, por lo que necesitarán tener los conocimientos mínimos necesarios para no cometer errores de ningún tipo.
- Como profesor novel nos ha llamado poderosamente la atención la reiterada petición por parte de los alumnos de respeto entre ellos para poder atender en clase y hacia el profesor. A lo largo del curso hemos podido entender esa llamada que realizaban muchos alumnos. Es muy desagradable tener que realizar cualquier labor cuando ese respeto pedido no es proporcionado por el alumnado.
- En cuanto a las prácticas de campo vemos una clamorosa queja manifestada en numerosas ocasiones por los alumnos, tanto en las observaciones de los cuestionarios de prácticas como en el cuestionario final. Esta queja se refiere al elevado número de alumnos por grupo de prácticas tanto de campo, como en el aula de informática. En las prácticas de campo el número de alumnos asciende a 8 ó 9, siendo un número muy

elevado para que todos puedan manejar los instrumentos facilitados en estas tareas. En cuanto a las prácticas realizadas en las aulas de informática, el número máximo de alumnos por ordenador ha sido 4, por lo que no todos han accedido al manejo de los programas utilizados. En resumen, este es un problema con el que estamos de acuerdo, tanto alumnos como docentes, y al que le se deberán ir tomando medidas.

- Por lo que respecta al tema de los programas informáticos de dibujo, en general, y de topografía en particular, los alumnos muestran una necesidad de tener asignaturas que incluyan estos contenidos, ya que a medida que pasan los cursos ven más necesario el uso de estas herramientas, tanto para realizar trabajos en las asignaturas que se imparten, como en el trabajo fin de grado. También se dan cuenta del uso tan generalizado de este tipo de ficheros informáticos a la hora de abordar cualquier proyecto en su futuro mundo profesional. Planteada esta necesidad, hemos de hacer constar que los docentes hemos mostrado nuestro interés en por facilitar una formación del programa AUTOCAD y MDT5, para abordar la resolución de las prácticas a todos los interesados. Sin embargo, la respuesta del alumnado no ha sido satisfactoria y para justificarlo alude a los problemas de sobrecarga de trabajo que tienen por la coincidencia de varias tareas para entregar en el mismo espacio de tiempo a distintas asignaturas.
- En el estudio comparativo de todas las prácticas de campo realizadas durante el curso, se muestra de forma evidente que la cuestión peor valorada se refiere a la escasa duración de dichas prácticas. En especial, esta queja se pone de manifiesto en las prácticas de campo 2, 3 y 4. Es cierto que la utilización de un instrumento topográfico, como es la estación total con el que el alumno tiene contacto por primera vez en la práctica 2 (ítem peor valorado de todas las encuestas), requiere de un proceso de aprendizaje importante. Somos conscientes de que en dos horas de prácticas es imposible dominar el manejo del instrumento al cien por cien, por lo que intentamos realizar unas prácticas coherentes con el horario de que disponemos, posibilitando en todo momento la resolución de dudas que se plantean, tanto de manera presencial como a través del espacio virtual. Incluso después de tomar estas medidas no se ha logrado una adecuada distribución del tiempo en estas actividades, lo que constituye un punto de reflexión para el futuro.
- Destacamos el alto grado de satisfacción que muestran los alumnos con respecto a la coordinación existente entre todos los aspectos de la asignatura, tema que requiere un alto grado de coordinación, fundamentalmente en el diseño de las prácticas de campo. Sin embargo, al valorar el ítem de los cuestionarios “aspectos teóricos que apoyan la práctica”, observamos que los alumnos cuantifican este aspecto con un valor medio de 2,8, en un rango comprendido entre el 1 y el 4. Si bien los datos cuantitativos nos

hablan de que éstos están por encima de la media, las observaciones de campo y de los cuestionarios muestran un ligero descontento.

- Atendiendo al estudio conjunto de las prácticas realizado en el apartado 7.1.8., podemos ver, como ya se ha indicado, una gran homogeneidad de los datos cuantitativos. Sin embargo, las observaciones del profesor, así como los comentarios de los alumnos, han permitido encontrar matices en las valoraciones de las prácticas por parte de los alumnos. Abordar este estudio desde un punto de vista tanto cuantitativo como cualitativo proporciona una información más enriquecedora para la investigación y para la toma de decisiones futura (Gutiérrez, 2008).
- La mayoría de los alumnos considera positiva la aplicación de la evaluación formativa durante el curso. Destacan como aspecto positivo la retroalimentación propia de este proceso para lograr un mayor aprendizaje. Consideramos el desarrollo de sistemas de evaluación formativa muy apropiados en la enseñanza universitaria (López et al., 2009).
- Una de las peticiones efectuadas por los alumnos es realizar prácticas en obras o en lugares diferentes al entorno de la escuela, para ello existen problemas de varios tipos: temporales, económicos o burocráticos. Además, en repetidas ocasiones los alumnos aluden al exceso de trabajo fuera del aula, que es demandado por los docentes de todas las asignaturas y que en ocasiones se concentra en un escaso periodo de tiempo. En un futuro se podrían resolver éstas y otras dificultades detectadas si planteamos nuestra acción docente en coordinación con el resto de nuestros compañeros de otras materias, a través del trabajo en equipo, que cada vez es más demandado en el ámbito educativo (Lesourne, 1993; Rodríguez, 2003).
- Constatamos que la I-A en el ámbito educativo permite a los docentes reflexionar sobre el significado de su función en la comunidad educativa y mejorar su práctica en el aula.
- Los resultados académicos del grupo de alumnos es bastante satisfactorio en líneas generales ya que el 86% de ellos superan la asignatura. Todos los alumnos optaron por la vía de evaluación continua, el 77% de ellos obtuvieron una calificación final en un rango comprendido entre el 5 y el 6.9. Aunque la tasa de aprobados es elevada llama la atención que las notas superiores a 7 fueran poco. En cuanto a las prácticas de campo el 95% de los alumnos superaron la nota de corte, por lo que superaron estas prácticas definitivamente. Consideramos que la calificación de las prácticas una a una estableciendo un proceso de retroalimentación entre cada una de ellas, nos ha permitido obtener estos datos tan favorables.

9. CONSIDERACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Los resultados obtenidos en el análisis de los datos proporcionados por los alumnos son, en general, favorables. Sin embargo, se detectan una serie de problemas que se exponen de forma sintetizada en el apartado de conclusiones. Los datos del estudio de esta investigación pretenden servir de inicio para un nuevo ciclo de I-A y serán motivo de reflexión a la hora de volver a plantearnos el diseño de la asignatura Topografía I en cuanto a contenidos, prácticas de gabinete y de campo, evaluaciones, etc. en el curso 2011-2012. De forma general, la I-A se desarrolla siguiendo un modelo de espiral en ciclos sucesivos que incluyen planificación, acción-observación y reflexión (Carr y Kemmis, 1988) por lo que su aplicación en ciclos en cursos académicos posteriores permitirá, a partir de la experiencia y nuestra propia investigación, encontrar metodologías didácticas más eficaces.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Caldehrhead, J. (1989). Reflective teaching and teacher education. *Teaching & Teaching Education*, 5(1), pp. 43-51.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez-Roca.
- Carro, L. (2000). La formación del profesorado en investigación educativa: una visión crítica. En *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 39, pp. 15-32.
- Colás, P. y Buendía, L. (1994) *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar.
- De Miguel, M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Oviedo: Universidad de Oviedo. Consultado el día 20 de mayo de 2012 en: http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf
- Declaración de Bolonia. (1999). El Espacio Europeo de Educación Superior. Declaración conjunta de los ministros europeos de educación reunidos en Bolonia el 19 de junio de 2012. Consultado el día 27 de mayo de 2012 en: http://www.eees.es/pdf/Bolonia_ES.pdf
- Delors, J. (Coord.) (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Interministerial sobre educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana. Ediciones UNESCO.
- Dochy, F. Segers, M. y Dierick, S. (2002). Nuevas Vías de aprendizaje y Enseñanza y sus Consecuencias: una Nueva Era de Evaluación. *Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 2 (2), pp. 13 - 29.
- Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research*, 53(2), pp. 159-199.
- Elliot, J. (1990). *La Investigación-Acción en Educación*. Madrid: Morata.
- Flecha, R. y García, C. y Melgar, P. (2004). El proceso educativo de convergencia europea, una mirada crítica. *Revista de Formación del Profesorado*, 18(3), pp. 81-89.
- Freire, P. (1990) *La naturaleza política de la educación*. Madrid: Paidós-MEC.
- Gimeno Sacristán, J y Pérez Gómez, A. I. (1998). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- González, A. (2003). Los paradigmas de investigación en Ciencias Sociales. *ISLAS*, 45(138), pp. 125-135.
- González, J. y Wagenaar, R. (2003). *Tunning Educational Structures in Europe*, Informe Final Proyecto TUNNING fase 1.
- Gutiérrez, L. (2008). Tendencias metodológicas contemporáneas de la investigación en la didáctica de las ciencias. *Actas de los XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Almería: Universidad de Almería, pp. 1284-1308.

- Hernández-Leo, D., Moreno, V., Doderó, J., Pardo, A., Romero-Terneró, M.C., Dimitriadis, Y., Asensio-Pérez, J.I. (2012) Aplicación de Recomendaciones para la Alineación de Competencias, Metodología y Evaluación en Asignaturas de Ingeniería Telemática, Informática y Electrónica, *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 7(1), pp. 13-20. Consultado el día 30 de enero de 2012 en: http://www.usquidesup.upf.edu/sites/default/files/publicaciones/201202_uploads_IEEE-RITA.2012.V7.N1.A3.pdf
- Imbernón, F. (1994). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional*. Barcelona: Graó.
- Imbernón, F. (2007). La investigación educativa y la formación del profesorado. En Imbernón (coord.) *La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado: Reflexión y experiencias de investigación educativa*. Barcelona: Graó, pp. 11-65.
- Juan Rafael Rodríguez, J. R., Vega, S. y Jiménez, J. A. (2012). Metodologías activas y e-competencias claves para la formación del ingeniero del siglo XXI En libro de Actas del XX Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas *Las Palmas de Gran Canaria*. Consultado el día 27 de mayo de 2012 en: <http://www.eiic.ulpgc.es/documentoscongresos/Juan%20Rafael%20Rodr%C3%ADguez%20Vega.pdf>
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Lesourne, J. (1993). *Educación y sociedad. Desafíos para el año 2000*. Barcelona: Oikos-Tau
- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (B.O.E. de 24 de diciembre).
- Ley Orgánica, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).
- López, V. M. (2009). Fundamentación teórica y revisión del estado de la cuestión. En López Pastor, V. M. (coord.). *Evaluación formativa y Compartida en Educación Superior* Madrid: Narcea, pp. 45-64.
- López, V. M., Martínez, L. F. y Julián Clemente, J. A. (2007). La Red de Evaluación Formativa, Docencia Universitaria y Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Presentación del proyecto, grado de desarrollo y primeros resultados. *Revista De Docencia Universitaria*, 5(2), pp. 1-19. Consultado el día 20 de junio de 2012 en: http://www.um.es/ead/Red_U/2/lopez_et_al.pdf.
- Martínez, F. (2002): *El Cuestionario: Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Barcelona: Laertes.

- Martinez, Y. (2012). La ingeniería del siglo XXI se enfrenta a 14 desafíos principales *Revista Tendencias de la ingeniería*. Consultado el día 20 de agosto de 2012 en: http://www.tendencias21.net/La-ingenieria-del-siglo-XXI-se-enfrenta-a-14-desafios-principales_a2082.html
- McKernan, J. (2001). *Investigación-acción y currículum*. (2ª ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- SANTOS GUERRA, M.A. (1991). Profesor o el oficio de aprendiz. Ponencia presentada al *Congreso sobre Didáctica Universitaria*. Las Palmas. Septiembre.
- Miles M.B. y Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. Newbury Park, CA: Sage.
- Pérez-Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa I: Retos e Interrogantes: Métodos*. Madrid: La Muralla.
- Rodríguez, G.; Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Rodríguez, R. M. (2003). Reaprender a enseñar: Una experiencia de formación para la mejora continua de la docencia universitaria. *Revista Universitaria de Formación del Profesorado*, 17(2), pp. 79-94.
- Santos Guerra, M. A. (1993) *La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora*. Málaga: Aljibe.
- Shön, N. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Madrid: Paidós. MEC.
- Shulman, S. (1993). Renewing the Pedagogy of teacher education: The impact of subject-specific conceptions of teaching. En Montero, L. y Vez, J. M. (Eds.) *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago de Compostela: Tórculo, pp. 259-275.
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (2010). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Ed. Barcelona: Paidós.
- Zabalza, M. A. (2004). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.

ANEXO I – CUESTIONARIO INICIAL DE LA ASIGNATURA

TOPOGRAFÍA I –GRUPO II
CURSO 2º, SEMESTRE 2º - INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN 2010-2011
E. U. A. T. M.

NOMBRE Y APELLIDOS (Opcional)

A continuación te presento una serie de cuestiones en relación con la asignatura que vamos a desarrollar durante este curso. Es importante que tengas en cuenta que no se trata de un examen. Su finalidad es conocer vuestras inquietudes e ideas, y tomarlas como punto de partida para el desarrollo de las clases. Gracias.

1. ¿Qué crees que es y qué vamos a trabajar en esta asignatura?
2. ¿Qué esperas del profesor?
3. ¿Qué esperas de tus compañeros?
4. ¿Qué crees que puedes aportar tú en el desarrollo de la asignatura?
5. Valora en una escala de 1 a 5 la importancia que consideres que tiene esta asignatura en tu formación como ingeniero de Edificación. Razónalo brevemente.
6. ¿Tienes alguna sugerencia, idea, propuesta o comentario que consideres oportuno reflejar?

ANEXO II – CUESTIONARIO PRÁCTICAS DE CAMPO**TOPOGRAFÍA I –GRUPO II**

CURSO 2º, SEMESTRE 2º - INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN 2010-2011

E. U. A. T. M.**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA:**

1 -Mínimo grado de conformidad.

4 -Máximo grado de conformidad.

Observaciones – Espacio donde puedes explicar tu valoración.

Aspectos a evaluar	1	2	3	4	Observaciones
Adecuación a los objetivos/contenidos de la asignatura					
Utilidad profesional futura					
Motivación que suscita la realización de la actividad					
Relación con tus compañeros del grupo					
Aprendizaje					
Aspectos teóricos que apoyan la práctica					
Duración de la práctica					
Materiales utilizados					
Otros aspectos (Indicar cuáles)					

Tiempo de trabajo que ha supuesto (sin horas lectivas)		Desglosar, si es posible
--	--	--------------------------

Aspectos positivos y posibles propuestas de mejora.

ANEXO III – CUESTIONARIO FINAL DE LA ASIGNATURA

**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA
"TOPOGRAFÍA I" 2010-2011**

Este cuestionario sirve para valorar el desarrollo de esta asignatura, y así poder realizar cambios y modificaciones para próximos años. Es importante hacerlo con la máxima sinceridad, y buscando cómo mejorar la asignatura.

El cuestionario es anónimo y está asegurada la confidencialidad de los datos.

Muchas gracias.

1- ¿Qué aspectos destacarías de la forma de trabajar y plantear la asignatura este curso?

2- ¿Consideras que la evaluación formativa de las prácticas de campo te ha ayudado a aprender mejor los contenidos? (entendida como la devolución de los trabajos corregidos y con la indicación de si está correcto o falta algo que hacer o corregir).

¿Por qué crees que es así?

3- ¿Qué destacarías de la forma y sistema de evaluación que se ha utilizado en esta asignatura (exámenes de contenidos, presentaciones grupales, prácticas y examen final)?

VENTAJAS	INCONVENIENTES

5- ¿Qué te han parecido los siguientes aspectos relativos al contenido y desarrollo de la asignatura?

Escala del 1 al 4: 1.-Inadecuado 2.- Poco adecuado 3.- Bueno 4.- Muy bueno

Además hay una columna donde puedes incluir observaciones o alguna explicación sobre tu valoración.

	1	2	3	4	NS/NC	Observaciones
Adecuación de contenidos al curso en el que se imparten						
Ajuste de los contenidos al tiempo empleado						
Coherencia entre distintos tipos de actividades						
Aspectos teóricos (valoración general)						
Tema-1 Conceptos Generales						
Tema-2 Estación Total						
Tema-3 Métodos Topográficos						
Tema-4 Confección de planos						
Tema-5 Software de aplicación. MDT5						
Tema-6 Perfiles longitudinales y transversales						
Tema-7 Movimiento de Tierras						
Tema-8 Nivelación Geométrica						
Tema-10 Nivelación Láser						
Prácticas de Gabinete						
Prácticas realizadas en clase sobre temas desarrollados						

6. Señala la actividad que te haya resultado más positiva para tu posterior desarrollo profesional y justifícalo.

7. Indica la actividad que valores peor y justifica por qué.

8:- Sugiere justificadamente alguna propuesta de mejora que consideres oportuno (en la forma de dar clase, forma de evaluar, metodología usada., etc.)

9.- ¿Podrías hacer una estimación del tiempo dedicado a la asignatura semanalmente fuera del aula hasta este momento, y una valoración del mismo?

. Estudio de los temas

. Resolución de problemas

. Preparación de prácticas de campo.