

## **1. Realización de la prueba y encuestas finales**

Como ya se anunció en la práctica 4, al final de la utilización del simulador se realizó una prueba final a los alumnos. Los resultados han sido bastante buenos, más teniendo en cuenta que en cursos anteriores se explicaron estos contenidos acompañados de una práctica en el simulador y es posible compararlos.

Esta prueba se ajusta a los contenidos del módulo y a los explicados en las clases teóricas. En ella también aparece con claridad el valor de cada una de las cuestiones y las cuestiones están redactadas en el mismo lenguaje técnico en el que se han explicado y trabajado con el simulador.

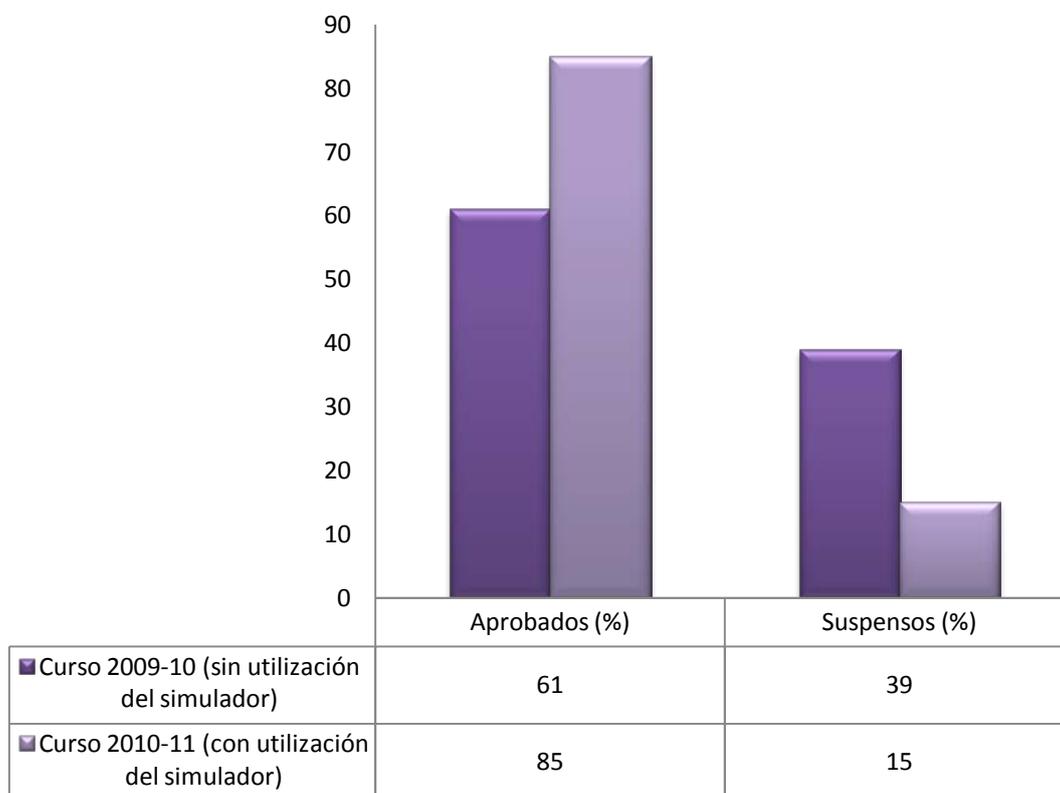
La encuesta final en la que los alumnos deben valorar el simulador (que es la que aparece en la página del curso) revela que a los alumnos les ha gustado este sistema de aprendizaje, han podido tener autonomía para trabajar y aprender contenidos nuevos y a la vez, los valoran como interesantes para su formación. La motivación con su utilización ha sido alta y entre los puntos fuertes del simulador han señalado el interface con el usuario, la sencillez de su utilización y la facilidad de comprensión. Globalmente la valoración ha sido muy positiva.

## **2. Resultados**

### **a) Prueba final**

Después de la parte inicial de explicaciones teóricas, la mayor parte del tiempo de duración de la actividad, el alumnado ha aprendido de forma casi autónoma el funcionamiento del simulador. He resuelto sus dudas a medida que surgían, pero el trabajo ha sido personal. Cuando alguna pregunta se repetía, la explicación se ha dado para toda la clase, pero procurando dejar autonomía.

Los resultados comparativos entre los dos últimos cursos son:



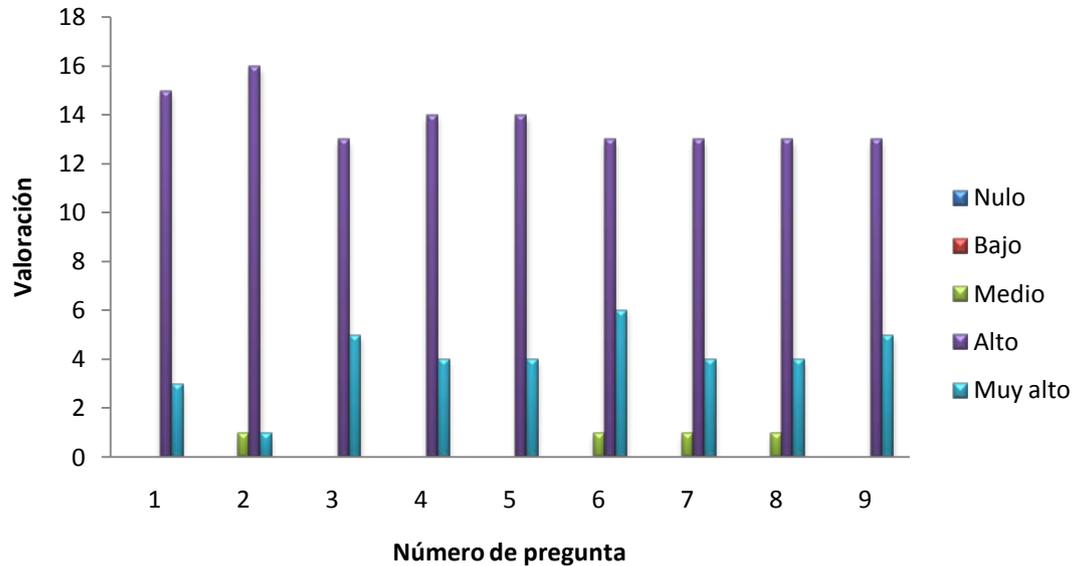
#### b) Encuestas cumplimentadas por los alumnos

Las encuestas cumplimentadas por los alumnos se adjuntan en el Anexo 4. En este apartado trataré de hacer un análisis de sus opiniones. El número total de encuestas ha sido 18.

#### 1. Criterios DIDÁCTICOS

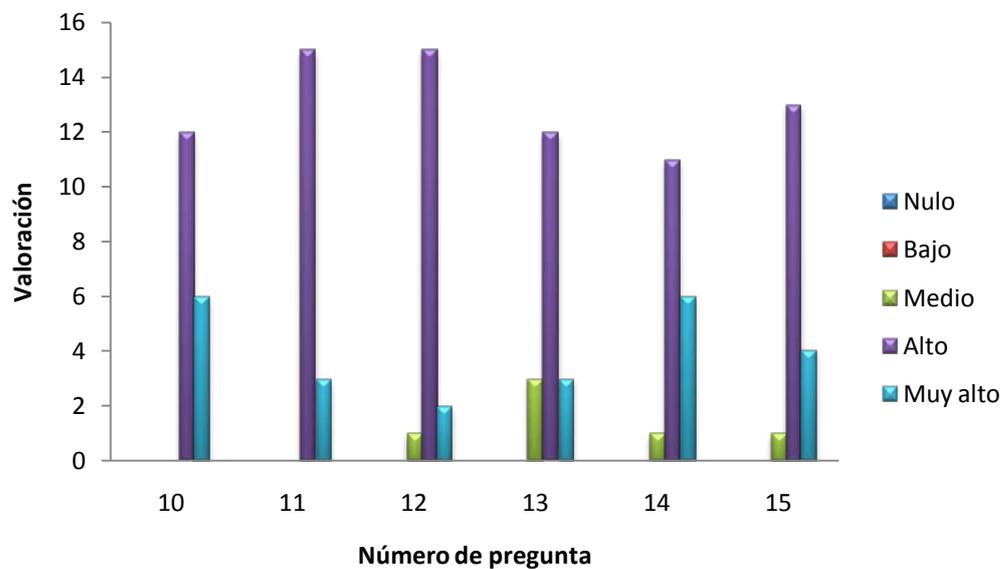
Básicamente todas las preguntas referidas a los contenidos didácticos han obtenido como respuesta Alto o Muy alto, lo que muestra que los alumnos han encontrado el

simulador adecuado para la realización de las actividades relacionadas con los ensayos de tracción.



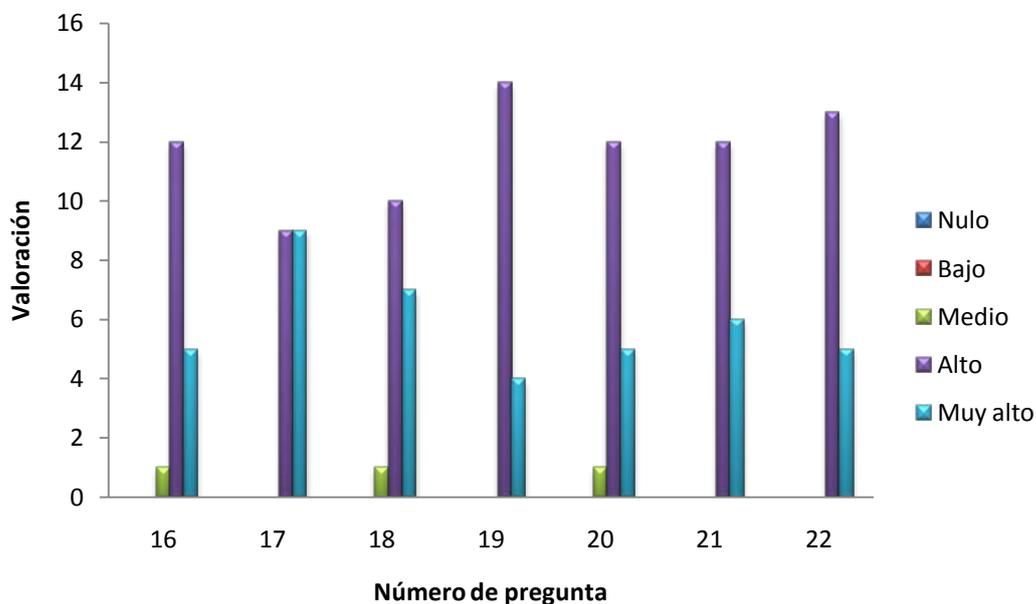
## 2. Criterios PEDAGÓGICOS

En cuanto a los aspectos pedagógicos, mayoritariamente las preguntas han obtenido como respuesta Alto o Muy alto. Destacar, con muy poca intensidad, la puntuación de la cuestión 13, que ha obtenido la “peor valoración”.



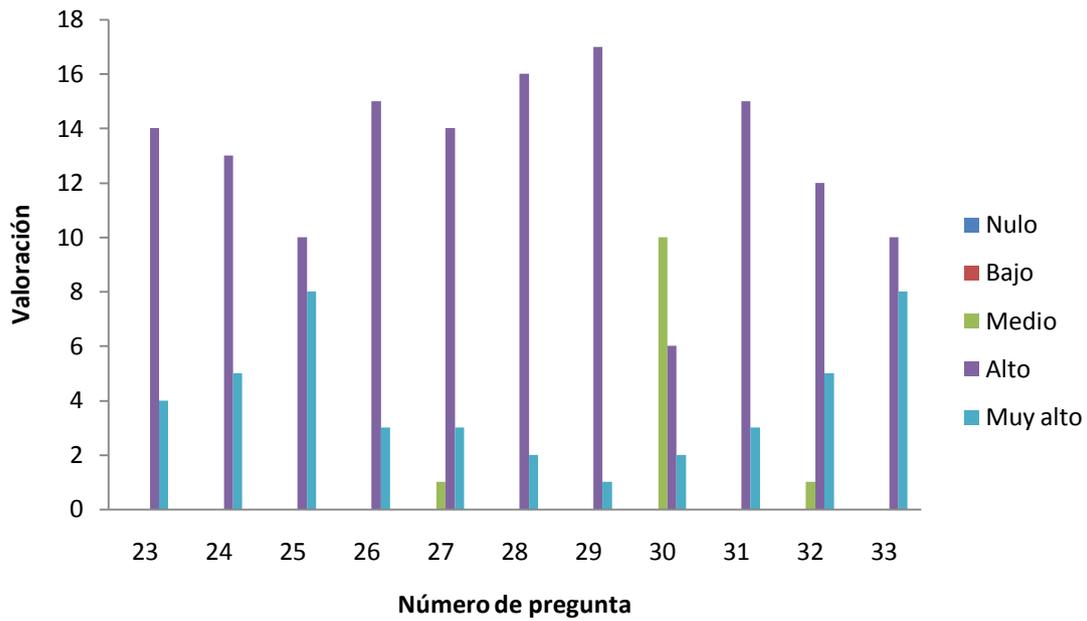
### 3. Criterios de DISEÑO GRÁFICO Y PRESENTACIÓN

De nuevo, la valoración entre los valores “Alto” y “Muy alto” de forma mayoritaria. Algunas valoraciones como “Medio” sobre la comprensión de los textos (pregunta 16), diseño gráfico (pregunta 18) y sonido (pregunta 20), pero prácticamente insignificantes frente al total.



### 4. Criterios sobre la UTILIZACIÓN

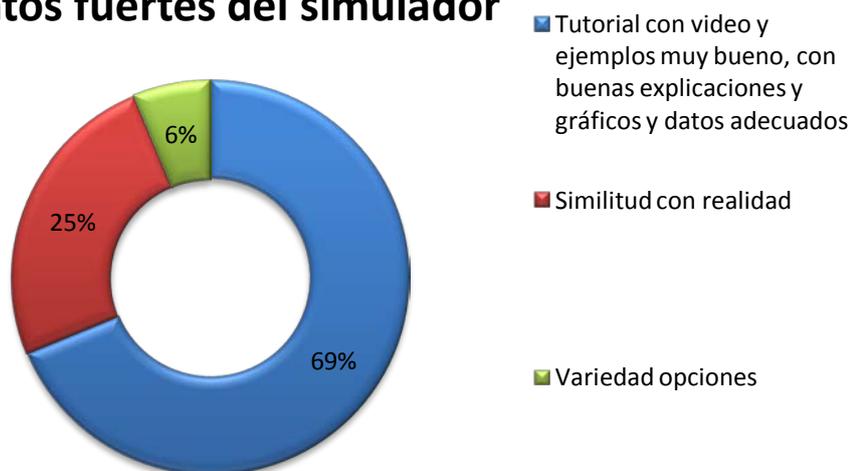
Una vez más, la valoración entre los valores “Alto” y “Muy alto” de forma mayoritaria. Aquí, sin embargo, sí que resulta significativa la respuesta a la pregunta 30, ya que, sin ser negativa, está un poco por debajo de la media.



### 5. EXPERIMENTACIÓN EN EL AULA

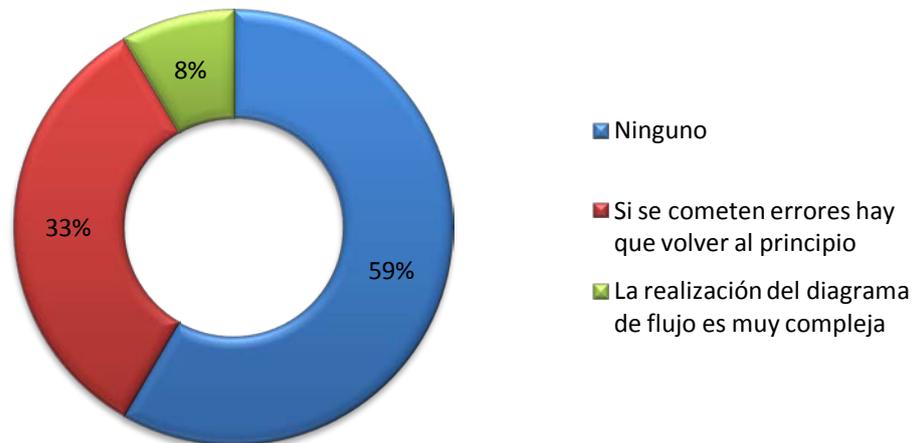
- Resultado pregunta A). La cualidad más apreciada (por el 69% de los encuestados) ha sido el tutorial.

### Puntos fuertes del simulador



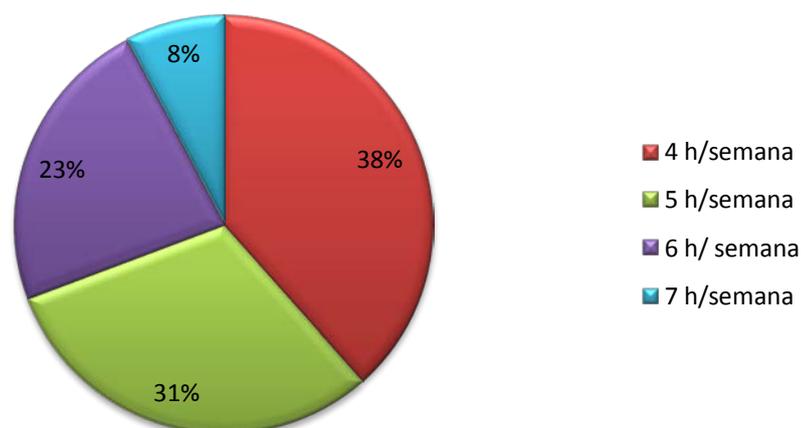
- Resultado pregunta B). La mayoría de los alumnos (59%) no ha tenido ningún problema con el uso del simulador.

### Inconvenientes en el uso del simulador



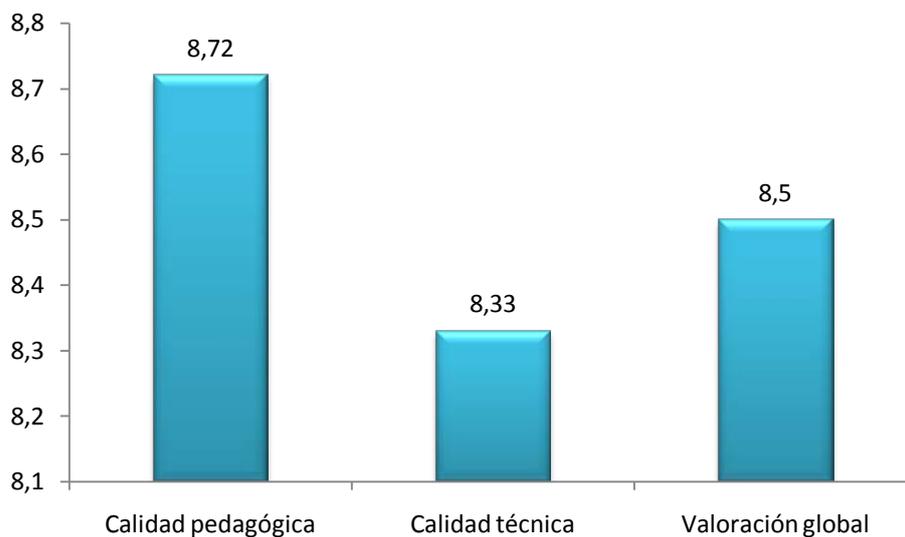
- Resultado pregunta C). La mayoría de los alumnos ha usado entre 4 horas semanales y 5 horas por semana para práctica con el simulador. Entre estos dos grupos suman el 69% de los alumnos.

### Utilización del simulador



## 6. VALORACIÓN GLOBAL

Como se ve, la valoración global ha sido excelente.



La hoja general de resultados de las encuestas se muestra a continuación:

### Cuestionario Evaluación Alumnos- Simulador de Ensayos de Tracción

#### 1. Criterios DIDÁCTICOS

Número pregunta	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Nº total encuestas
1	0	0	0	15	3	18
2	0	0	1	16	1	18
3				13	5	18
4				14	4	18
5				14	4	18
6			1	13	6	20
7			1	13	4	18
8			1	13	4	18
9				13	5	18

#### 2. Criterios PEDAGÓGICOS

Número pregunta	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Nº total encuestas
10				12	6	18
11				15	3	18

12			1	15	2	18
13			3	12	3	18
14			1	11	6	18
15			1	13	4	18

### 3. Criterios de DISEÑO GRÁFICO Y PRESENTACIÓN

Número pregunta	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Nº total encuestas
16			1	12	5	18
17				9	9	18
18			1	10	7	18
19				14	4	18
20			1	12	5	18
21				12	6	18
22				13	5	18

### 4. Criterios sobre la UTILIZACIÓN

Número pregunta	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Nº total encuestas
23				14	4	18
24				13	5	18
25				10	8	18
26				15	3	18
27			1	14	3	18
28				16	2	18
29				17	1	18
30			10	6	2	18
31				15	3	18
32			1	12	5	18
33				10	8	18

### 5. EXPERIMENTACIÓN EN EL AULA

#### A

Tutorial con video y ejemplos muy bueno, con buenas explicaciones y gráficos y datos adecuados	11
Similitud con realidad	4
Variedad opciones	1

#### B

Ninguno	7
---------	---

Si se cometen errores hay que volver al principio	4
La realización del diagrama de flujo es muy compleja	1

**C**

4 h/semana	5
5 h/semana	4
6 h/ semana	3
7 h/semana	1

**6. VALORACIÓN GLOBAL**

Calidad pedagógica	8,72
Calidad técnica	8,33
Valoración global	8,5

**3. Valoración personal del profesor**

Valoro esta experiencia como muy positiva, tanto para los alumnos (por los motivos ya sobradamente comentados) como para el profesor, ya que facilita nuestra labor al aportar materiales nuevos bien estructurados que pueden adaptarse a la estructura normal de las clases, nos “obliga” a la utilización de las nuevas tecnologías y a ver cuál es su potencial para la enseñanza.

**4. Resumen del informe final**

- Nombre y apellidos de la profesora: Sonia Val
- Centro educativo: I.E.S. Virgen del Pilar, Zaragoza

- Grupo o grupos en los que se ha llevado a cabo: Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Proyectos Mecánicos, 2º curso, 25 alumnos.
  
- Objetivos de la experiencia: Utilizar un simulador formativo relacionado con los contenidos de algún módulo del ciclo formativo, aplicando una metodología adecuada e intentando motivar a los alumnos con herramientas de trabajo novedosas.
  
- Contenidos estudiados:
  - Propiedades de los materiales
  - El ensayo de tracción. Maquinaria, probetas y método normalizado
  - Zonas de la curva tensión-deformación
  - Ley de Hooke. Cálculo de deformaciones
  - Comportamiento de los diferentes materiales frente a la tensión. Relación con la estructura y tipología de los materiales
  
- Condiciones del aula de ordenadores y forma de uso: aula de clase con un ordenador por alumno y otros medios como cañón, impresoras láser A3 y A4, conexión a internet.
  
- Unidad didáctica que tenga en cuenta la utilización del simulador formativo: es una parte de una unidad didáctica dedicada al estudio de parámetros de resistencia de los materiales usados en embutición,

troquelado, doblado, etc. Los contenidos tratados son los mencionados en un punto anterior.

- Recursos auxiliares
  - Descripción de los mismos: máquina de ensayos de tracción
  - Explicación de cómo y cuando se usaron en la experimentación: tras la experimentación con el simulador se utilizó la máquina para hacer un par de pruebas de comparación (esta máquina ya se había usado una vez en el curso anterior).
  
- Descripción del desarrollo de la experiencia
  - Esquema del *diario de clase*. Anotaciones más relevantes.
    - Conceptos. Explicación de los conceptos de elasticidad, plasticidad. Tipos de ensayos. Algunos de estos conceptos hubieron de ser revisados para que todos los alumnos los comprendieran.
    - Aprendizaje del simulador. En general, bastante rápido para todos los alumnos. Además, muchos de ellos lo trabajaron en casa, por lo que, en muy poco tiempo no tuvieron problemas para trabajar con él.
    - Algunas dudas se resolvían de forma cooperativa, siendo esto muy enriquecedor para todos.
    - Realización de las actividades. En general, bastante bien hechas y todas entregadas en la fecha acordada.
    - Prueba final. La mostrada en el Anexo 1 de la práctica 4. Resultados: 85% aprobados.

- Número de sesiones en el aula de ordenadores y en el aula normal: todas las sesiones se realizaron en el aula normal de clase, que es en la que están todos los medios informáticos. Se realizó la actividad durante 4 h/semana, 4 semanas. En total, 16 horas en clase (más las que los alumnos invirtieron por su cuenta).
- Metodología empleada: Después de la parte inicial de explicaciones teóricas, la mayor parte del tiempo de duración de la actividad, el alumnado ha aprendido de forma casi autónoma el funcionamiento del simulador. He resuelto sus dudas a medida que surgían, pero el trabajo ha sido personal. Cuando alguna pregunta se repetía, la explicación se ha dado para toda la clase, pero procurando dejar autonomía.

Se ha recomendado que utilicen todas las posibilidades del simulador: el glosario para saber el significado de las palabras que desconozcan; los conceptos teóricos que necesiten sobre la marcha; la propia guía del simulador, etc.

También se ha pedido que se lleve un orden adecuado en la realización de la actividad, siguiendo las propias indicaciones del simulador y anotando los datos necesarios o capturando pantallas para hacer un informe final.

- *Hojas de trabajo* utilizadas. Observaciones sobre su uso. Se presentan en los Anexos 1 y 2 de este informe.
- Estrategias utilizadas en la resolución de incidencias relevantes. No hubo incidencias relevantes.

- Todo ello ilustrado con fotografías o pequeños vídeos. Ahora sí que se pueden ver las fotografías de los alumnos haciendo prácticas con el simulador (las que envié anteriormente mostraban a los alumnos haciendo la encuesta). Ver Anexo 3.
  
- Datos evaluación.
  - Los resultados han sido muy satisfactorios, mejores que los obtenidos en el curso anterior. La motivación de los alumnos al utilizar un sistema “nuevo” ha sido alta y su interés por aprender también.
  
- Valoración personal del profesor, indicando en cada caso los aspectos positivos y negativos. Todo lo observado ha sido positivo. Estoy muy satisfecha con esta herramienta y las posibilidades que ofrece y, lo que más siento, es que no haya más simuladores aplicados a otros campos del ciclo que imparto, como moldeo, matrices, embutición, etc.

Además, en alumnos de esta edad, con ganas y muy motivados de por sí, el que puedan construir su propio aprendizaje de forma autónoma también es muy importante.

Los objetivos se han cumplido sobradamente y seguiré usando este simulador en cursos posteriores.

## ANEXO 1

### TRABAJO PERSONAL A REALIZAR DURANTE LA PRÁCTICA CON EL SIMULADOR DE ENSAYOS DE TRACCIÓN

- 1) Los datos siguientes fueron obtenidos a partir del ensayo de tensión de una probeta de 20 mm de diámetro de un hierro fundido dúctil.

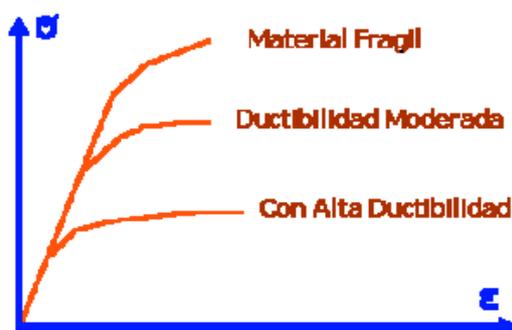
Carga (N)	Longitud calibrada (mm)
0	40.000
25000	40.0185
50000	40.0370
75000	40.0555
90000	40.20
105000	40.60
120000	41.60
131000	44.00
125000	47.52

Después de la fractura, la longitud calibrada es de 47,52 mm y el diámetro es de 18.35 mm. Grafiar los datos y calcular :

- el punto de fluencia.
- La resistencia a la tensión.
- el modulo de young.
- la elongacion
- la reducción de área
- el esfuerzo ingenieril a la fractura
- el esfuerzo real a la fractura.

2) La ductilidad se define como la capacidad del material de deformarse de forma permanente sin romperse, cuando se le aplica una fuerza. Existen dos formas de analizar la ductilidad de un materiales una forma es a través de las formulas de Elongacion y Reduccion de Superficie. La otra forma es directamente de la comparacion de 2 o más curvas.

Comenta la gráfica adjunta y calcula la ductilidad de una barra de aluminio tiene una longitud inicial de 2 plg y 0.505 plg de diámetro, al fracturarse se mide que tiene una longitud de 2.195 plg y 0.398 plg de diámetro en la fractura



## ANEXO 2

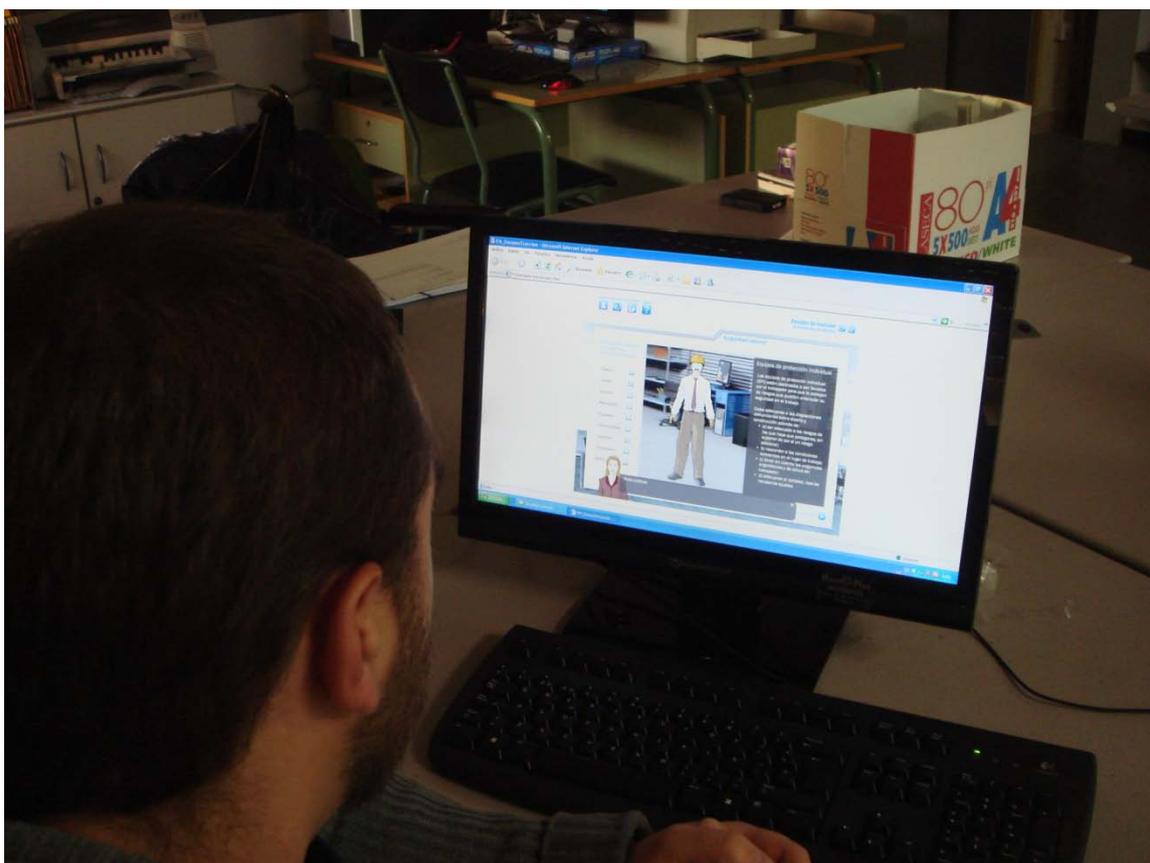
### EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

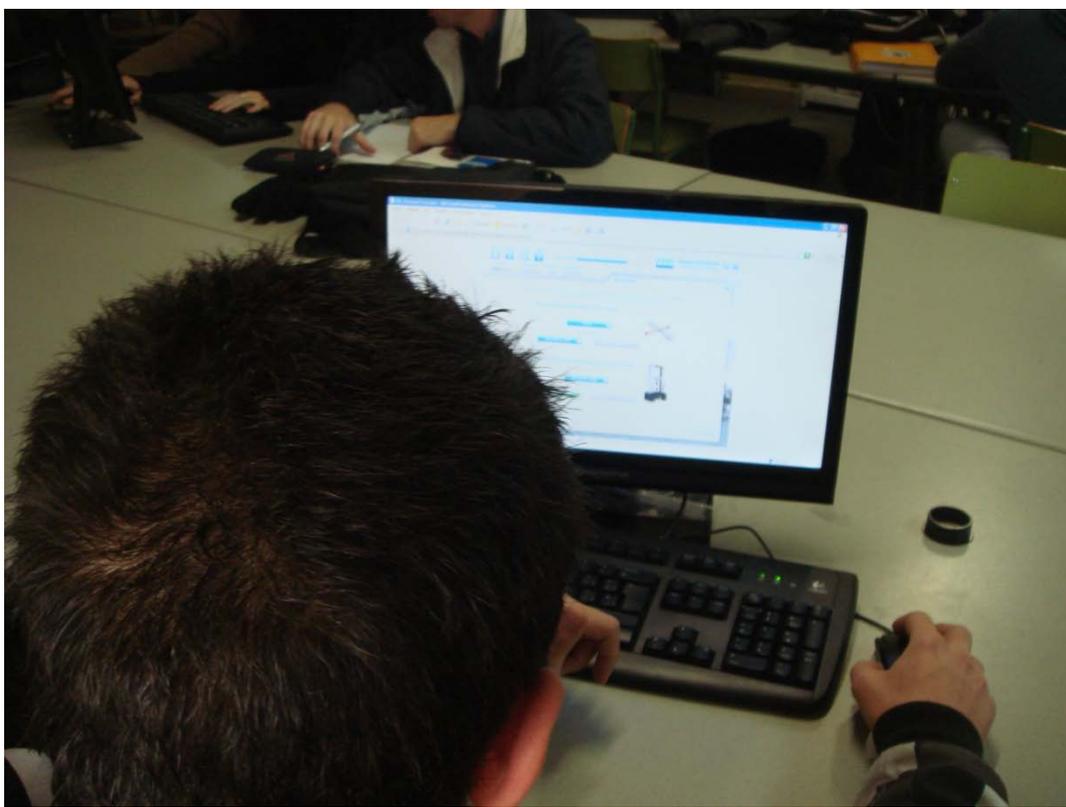
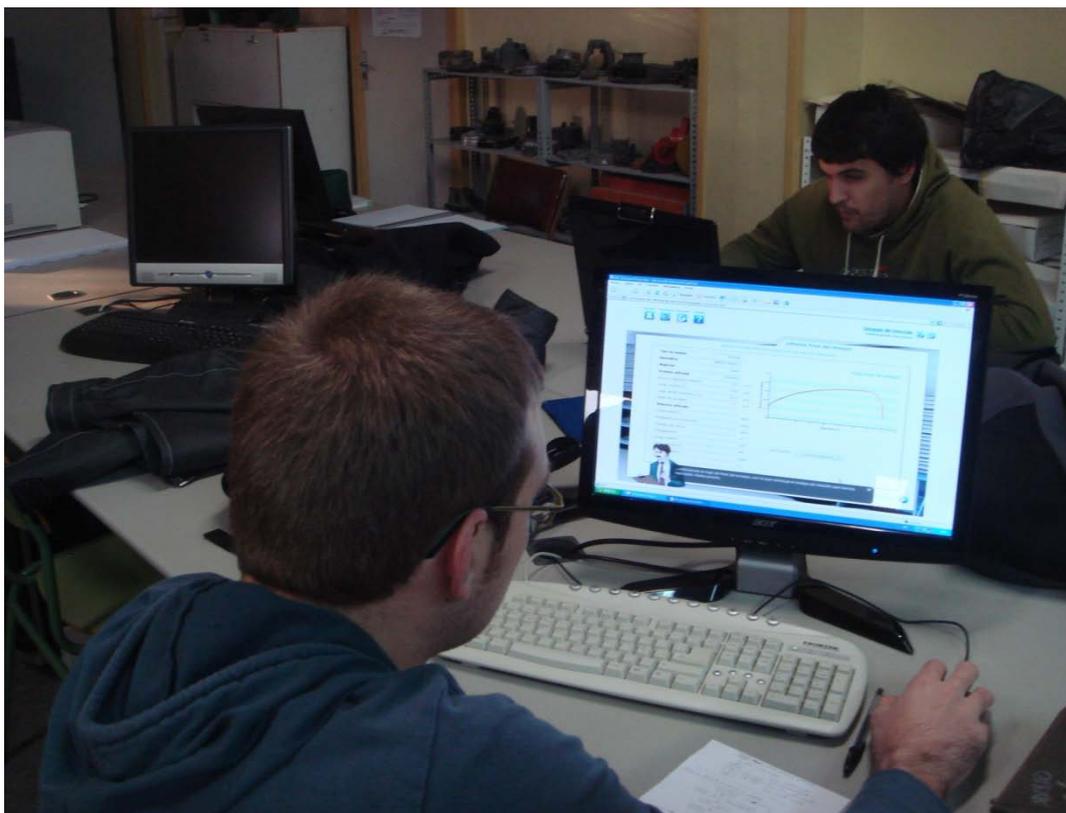
1. El límite elástico de una barra circular de acero es de  $3000 \text{ kp/cm}^2$ . Determina el diámetro que debe tener para soportar un esfuerzo de tracción de  $1500 \text{ kp}$  con un coeficiente de seguridad de 10.
  
2. Tenemos una barra de acero cuyo módulo de Young es de  $2.1 \cdot 10^6 \text{ kp/cm}^2$  cuya longitud es  $1 \text{ m}$  y la sección  $1 \text{ cm}^2$ . Esta barra está sometida a tracción con una fuerza de  $9800 \text{ N}$ . Teniendo en cuenta que el límite elástico del acero es de  $3600 \text{ kp/cm}^2$ , calcula:
  - a) La tensión a la que está sometida la barra
  - b) La longitud de la barra durante la actuación de la fuerza
  - c) La longitud de la barra cuando la fuerza deja de actuar
  
3. Explica en qué consiste un ensayo de tracción: máquina, probetas, resultados obtenidos, etc.
  
4. Define los siguientes términos:
  - a) Módulo de Young
  - b) Zona elástica de un ensayo de tracción
  - c) Tensión última de rotura
  - d) Zona plástica de un ensayo de tracción

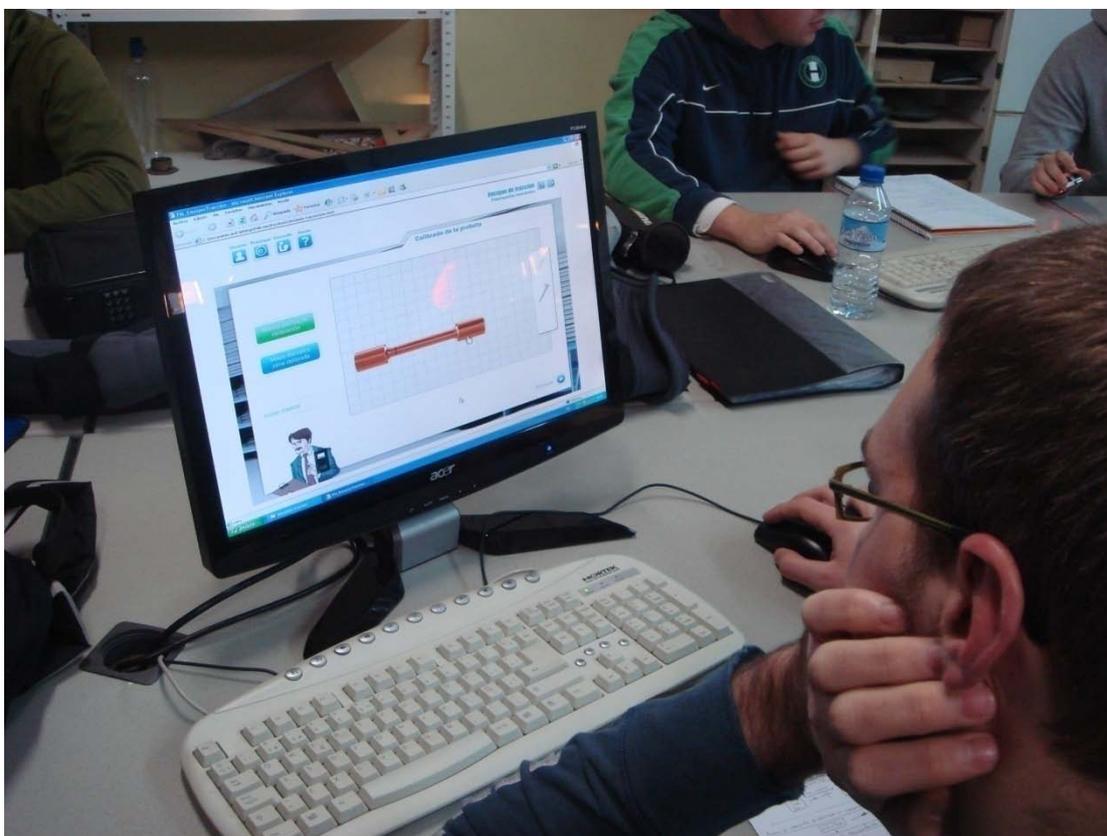
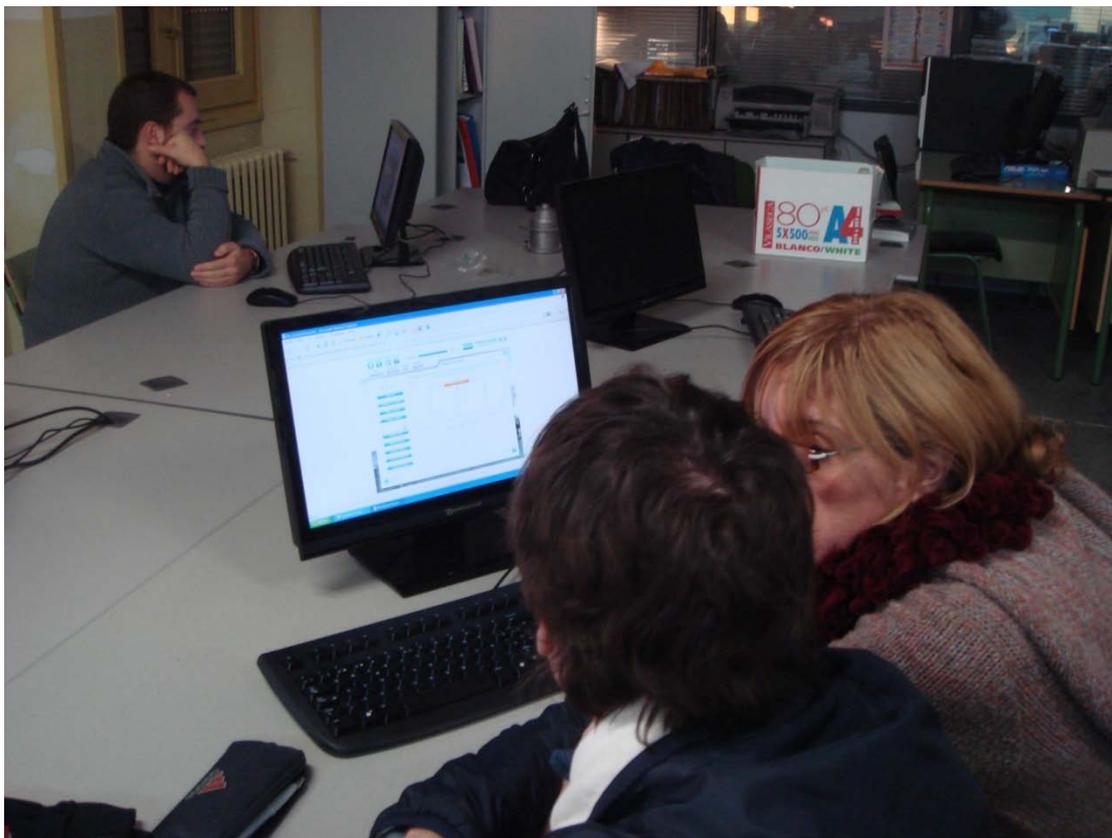
## ANEXO 3

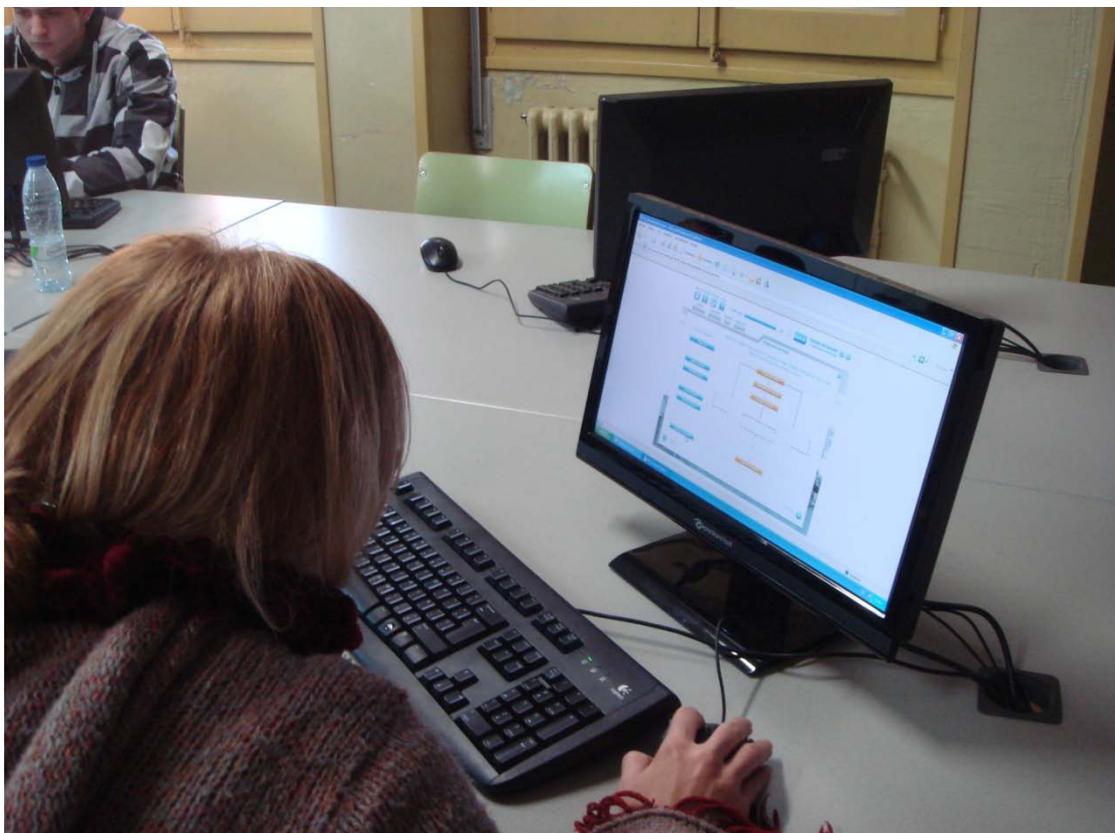
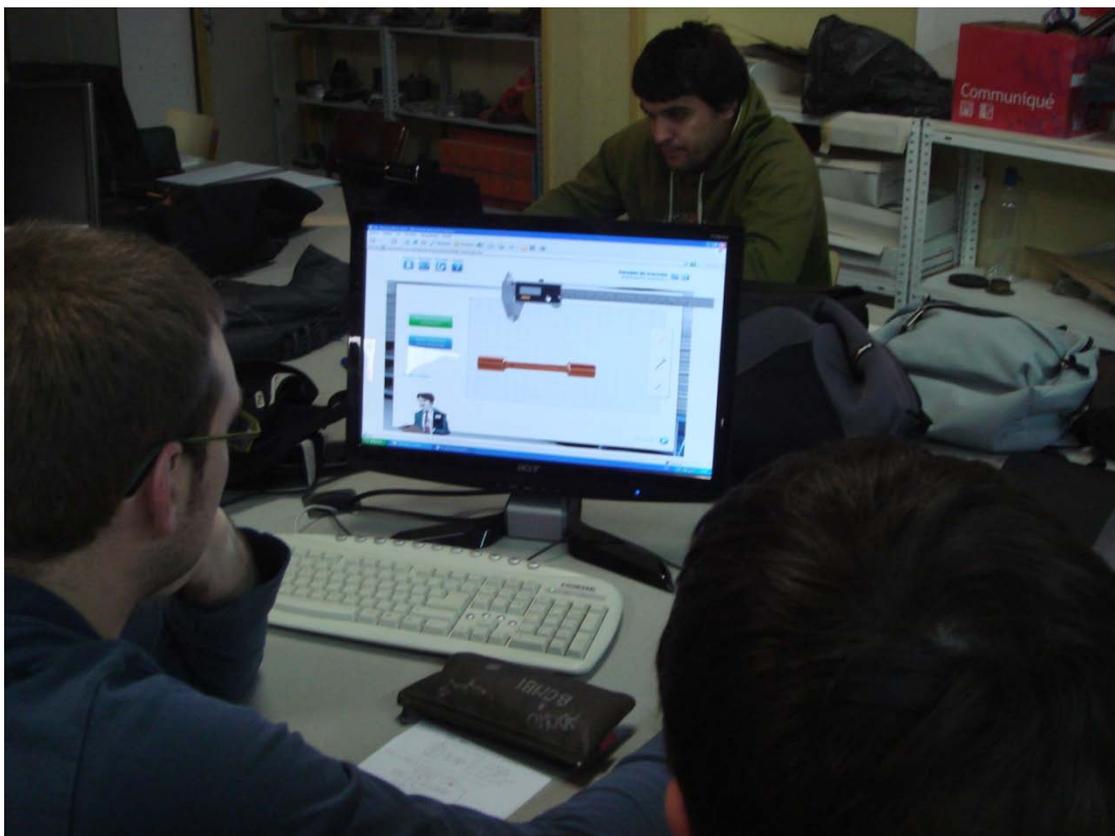
### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

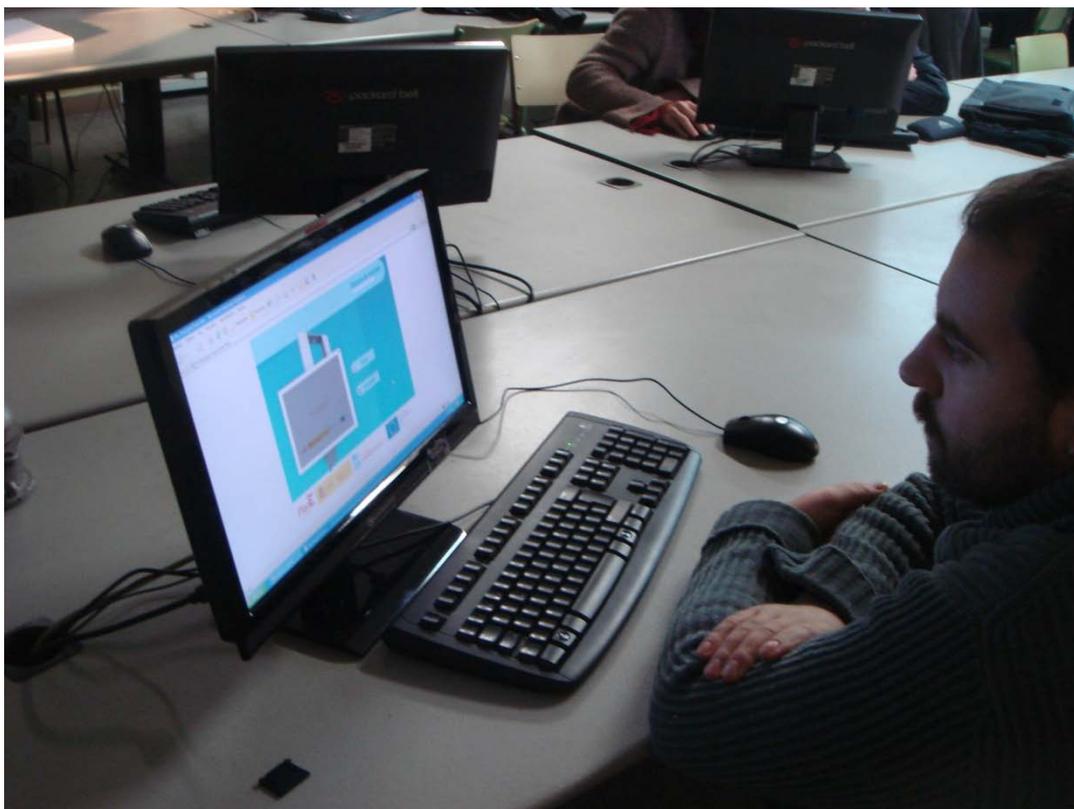
#### A) TRABAJANDO CON EL SIMULADOR



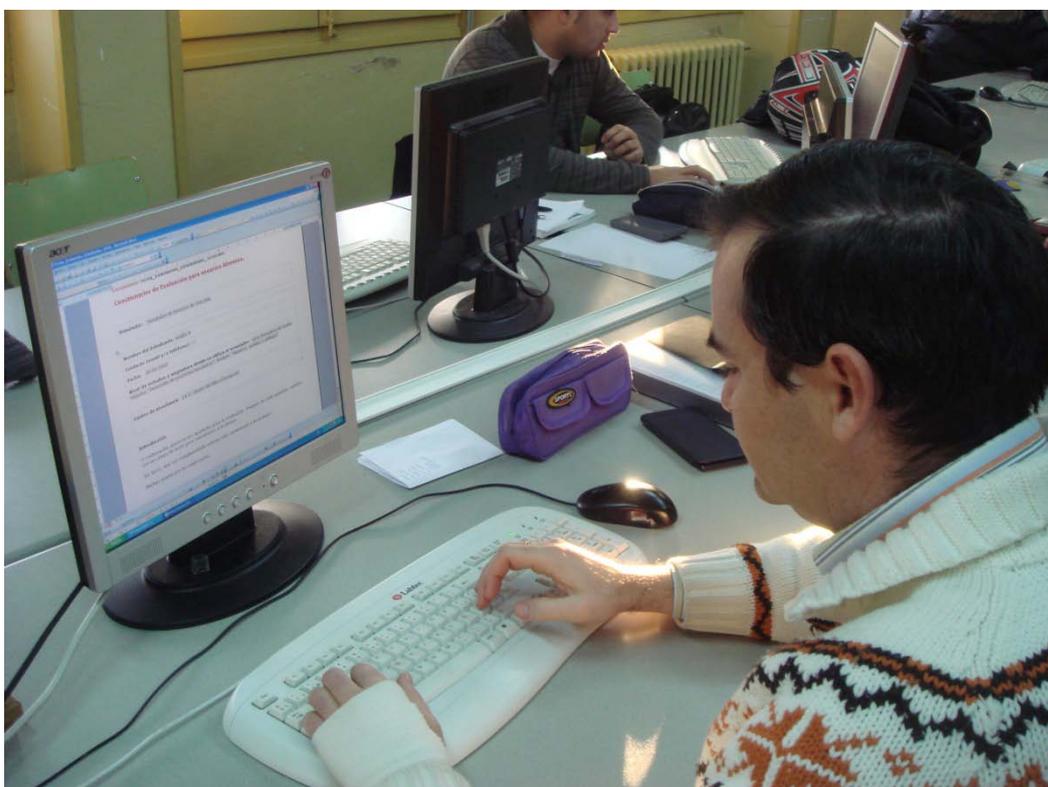
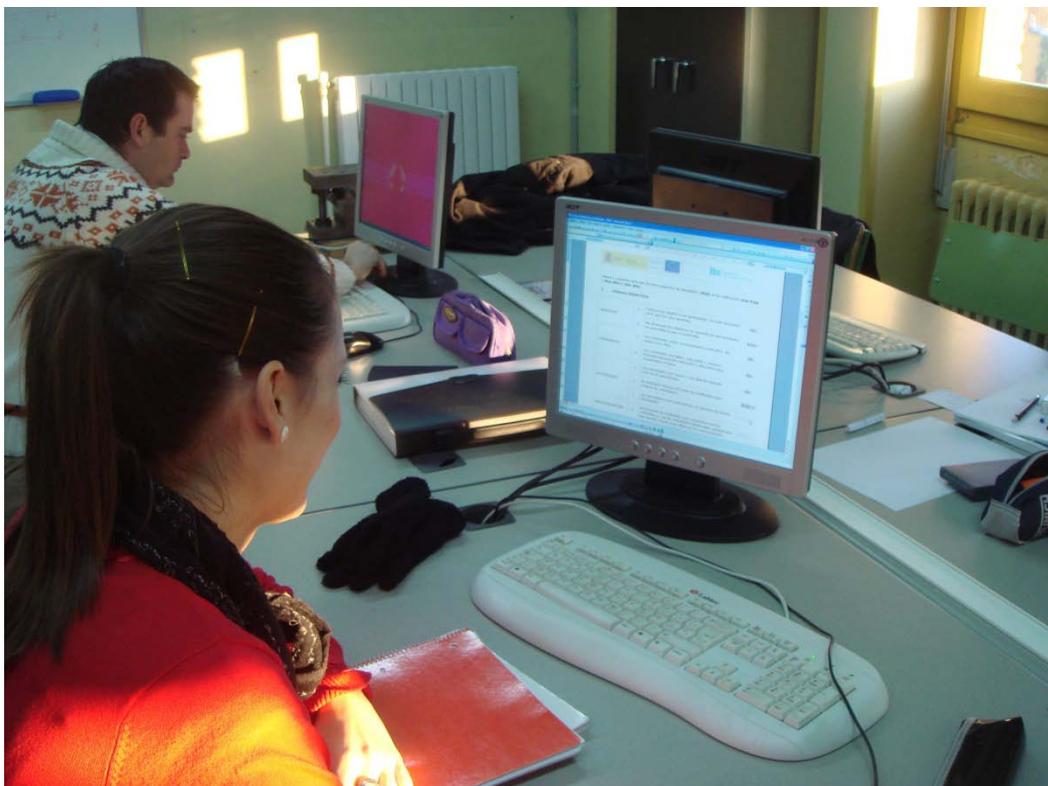








B) CUMPLIMENTANDO LA ENCUESTA



## **ANEXO 4**

### **ENCUESTAS CUMPLIMENTADAS POR LOS ALUMNOS**