

## **EDA2005**

### **OBSERVACIÓN EXTERNA EN 6 I.E.S. DE ANDALUCÍA**

#### **El entorno**

- 1.- Dos centros están en un pueblo a 14 km de la capital de la provincia, se puede considerar una ciudad dormitorio por su cercanía a la capital. La mayoría de su población procede de otros pueblos de la provincia. Ha existido una inmigración intensa desde la década de los sesenta, a partir de la cual el pueblo ha crecido rápidamente hasta la situación actual (en torno a 70.000 habitantes). Uno de los centros está situado entre un conglomerado de barrios de distinta antigüedad (entre cincuenta y quince años) y la autovía que está a pocos metros de sus instalaciones. Al otro lado de la autovía se encuentran polígonos industriales. Contrastan zonas de bloques de pisos muy cercanos entre sí, con otras de casas particulares. La densidad de población en la zona es más alta que la media de la localidad y el nivel sociocultural es bastante bajo. En sectores reducidos de la zona existen problemas sociales más acusados (droga, delincuencia...). La aglomeración de viviendas impide la existencia de zonas verdes suficientes en relación con el número de habitantes. El otro centro se construyó en la periferia de un barrio separado del casco urbano por el río, con menor densidad de población que la media y un nivel sociocultural bajo. Últimamente, debido a la imposibilidad de crecer en otras direcciones, se están construyendo diversas urbanizaciones de chalets adosados y casas pareadas en su entorno, de forma que ha pasado a situarse en el centro de una zona residencial. La nueva población la constituyen familias de nivel medio. Con las nuevas construcciones se ha producido en los últimos años un incremento notable de la población, que continúa aún, y de su nivel sociocultural. El Centro tuvo en sus comienzos graves problemas para captar alumnado, situación que ha cambiado en los últimos años, tanto por el incremento de la construcción en la zona, como por el prestigio que tiene en la localidad. Ahora mismo, el centro tiene una demanda más que suficiente, y, de seguir la progresión, a pesar de las ampliaciones que se han hecho, la demanda se situará muy por encima de sus posibilidades.
- 2.- Situado a las afueras del pueblo, de donde viene buena parte de su alumnado, cuya procedencia sociocultural es de nivel medio-bajo. Poco interesado, en general, por el estudio, el alumnado participa, sin embargo en actividades culturales extra-escolares, siendo rara la clase que no tiene estudiantes pertenecientes a alguna de las bandas de música que existen en el pueblo o que participan en talleres de pintura u otras aficiones de este tipo que les aportan un sentido de la disciplina y el esfuerzo. También están interesados, fundamentalmente los chicos, en deportes como el fútbol.
- 3.- Está en un barrio periférico. El alumnado proviene de ese barrio y zonas aledañas (muchos cortijos dispersos y núcleos de población que viven fundamentalmente de la

agricultura). También proceden de pueblos donde no hay Bachillerato, en cuyo caso residen en la Residencia anexa al centro.

- 4.- Esta situado en una localidad de 11.000 habitantes con gran número de inmigrantes llegados en los últimos años, por lo que hay un porcentaje considerable de alumnado de distintas nacionalidades, fundamentalmente ingleses.
- 5.- Se encuentra en una localidad de unos 16.000 habitantes, con alto porcentaje de alumnado inmigrante. El nivel sociocultural del entorno es medio.

### **El edificio y las instalaciones**

- 1.- El núcleo del edificio es relativamente nuevo, de unos 15 años de antigüedad. Se conserva bastante bien, presentando una buena apariencia. No hay elementos deteriorados ni signos de malos tratos a las instalaciones, hecho significativo en tanto que, hasta hace un par de años, el edificio estaba aislado en un descampado, a unos 200 m. de las viviendas más cercanas. Un equipo de profesores de arte incluye en sus clases proyectos para la decoración del edificio, tanto exterior como interior, y dirigen al alumnado para realizarla. Esta labor va transformando el aspecto del edificio de curso en curso. El exterior, bastante amplio y situado en la falda de un cerro, es un jardín diseñado y plantado por profesores del centro. El aspecto de terreno yermo que presentaba hace años ha desaparecido. Al ir desarrollándose y creciendo las diversas especies arbóreas plantadas en el exterior, el aspecto general del edificio se transforma, ofreciendo una agradable visión. El esfuerzo de varios años ha conseguido mejorar la arquitectura un tanto monótona de la construcción. El año pasado empezó a funcionar una ampliación para poder albergar al exceso de alumnado, con aulas algo más pequeñas pero acogedoras.
- 2.- El edificio es un antiguo colegio de EGB, de unos treinta y cinco años de antigüedad. Aunque la construcción es buena, se observan leves deterioros en las instalaciones. Estos desperfectos se han incrementado durante el pasado curso debido a que tuvo que acoger, de forma provisional y en desdoble de tarde, gran parte del alumnado de otro IES cercano que fue desalojado para acometer reformas estructurales. La masificación y la presión sobre el edificio y sus instalaciones provocó muchos destrozos en el mobiliario, que ya han sido en parte reparados. En cursos anteriores ha sufrido además diversos robos y destrozos de material durante las noches o fines de semana. El patio y las zonas comunes son más bien reducidas para la matrícula. Igualmente, las instalaciones deportivas son escasas.
- 3.- Construido en 1996, el edificio se encuentra en muy buen estado, dando al entrar sensación de orden y limpieza. Es un Centro TIC con ordenadores en todas las aulas, excepto la que antes era de informática. Sin embargo, acabado de construir ya se había quedado pequeño, por lo que sus 23 grupos tienen que compartir 18 aulas, lo

que implica que los grupos no tienen aula fija, con lo que supone de rotación permanente y trasiego por los pasillos entre clase y clase. Esto desdibuja responsabilidades cuando se producen daños en el mobiliario u ordenadores, y obliga también a tener por la tarde los Ciclos Formativos.

- 4.- El centro es un centro TIC desde este curso. El centro es muy grande (incluye el propio centro y la Residencia). Es un edificio de estilo moderno con grandes bloques cúbicos unidos por patios, es muy luminoso y amplio, su diseño arquitectónico fue premiado en el momento de su construcción. Sin embargo, actualmente está bastante deteriorado (sobre todo las cubiertas). El mobiliario de las aulas (excepto las cambiadas por el proyecto TIC), está totalmente deteriorado.
- 5.- El centro tiene unos 15 años y presenta un buen estado de conservación con amplios espacios y aspecto agradable.
- 6.- El edificio, aunque muy antiguo, está bien cuidado. Las instalaciones son dignas y las aulas son agradables.

### **La organización del centro. Alumnos**

- 1.- Su comportamiento, sin llegar a ser escandaloso, deja traslucir que en el centro hay problemas de disciplina, que, sin llegar a ser graves, distorsionan la labor educativa que realiza el equipo docente. Carteles distribuidos por los pasillos recordando normas de convivencia y campañas de limpieza indican que parte del alumnado no las ha interiorizado y que no sienten el centro como algo suyo. En el centro solo se imparten cursos de 1º a 4º de ESO, por lo que una parte del alumnado que vive en la zona de influencia se matricula en otros Institutos. De esta forma la población escolar del Centro está desequilibrada, al perder parte del sector estudiantil más motivado e interesado en aprender y en continuar los estudios.
- 2.- Se observa un buen comportamiento en el alumnado; las entradas y salidas de clase se realizan sin alboroto, a pesar de ser un centro con una matrícula numerosa. El desplazamiento de los alumnos por el centro es ordenado, no hay carreras por los pasillos, ni se escuchan gritos ni brusquedades entre ellos. En los pasillos no se ven carteles recordatorios de las normas de convivencia, por lo que parece que no sea necesario y que el alumnado debe tenerlas bastante asumidas. Igualmente se observa un buen nivel de limpieza, no se observan papeles por el suelo y todos los accesorios parecen estar en su lugar.

A pesar del necesario trasiego del alumnado en los intermedios anteriormente descritos, no parece que el ruido y desorden sea grande, dentro de lo habitual en adolescentes. Parece que existe cierta disciplina tácita que permite un clima adecuado para las clases. No son muy estudiosos, pero sí respetuosos.

- 3.- El centro tiene más de 1.200 matrículas con estudios desde 1º de ESO hasta 2º Bachillerato con ciclos formativos de grado medio y superior con lo que hay gran movimiento de alumnos, pero no se observa más desorden del habitual en estos casos.
- 4.- No se presentan problemas importantes de disciplina, la convivencia es buena con los problema habituales en un centro. Ha crecido el número de alumnos, sobre todo por los nuevos módulos de FP y primeros cursos de ESO
- 5.- Absolutamente normal y similar a cualquier centro de secundaria. Se observa un alumnado tranquilo, de maneras educadas y no demasiado alborotador.

### **La organización del centro. Profesores**

- 1.- La plantilla del centro se ha caracterizado por ser poco estable. Se reconvirtió en Centro de Secundaria hace unos nueve años, y, durante los primeros cursos, la mayor parte del profesorado estaba formada por interinos o propietarios provisionales que permanecían solo un curso en el centro. La situación ha mejorado y ya se puede contar con un núcleo más estable, con lo que se pueden abordar proyectos educativos a más largo plazo. El equipo directivo actual se ha formado a principios de este curso, y está formado por profesionales motivados y con gran interés en mejorar la organización y el funcionamiento del Centro, en poner en marcha proyectos educativos y en cohesionar el claustro en torno a esos proyectos. Se están poniendo en práctica en los últimos años algunas iniciativas interesantes, a través de grupos de trabajo para diseñar mejores estrategias docentes y elaborar materiales didácticos. Se está trabajando también para atender la diversidad del alumnado con los mejores recursos disponibles. Precisamente este es el objetivo de un Plan de Autoevaluación y Mejora que se está desarrollando actualmente.
- 2.- El grupo de profesores que hemos podido observar demuestran entusiasmo por su trabajo y ganas de cooperar en proyectos que les ayuden a mejorar su labor, se observa a través de sus relaciones mutuas que existe espíritu de equipo. Los miembros del equipo directivo son elementos clave en el funcionamiento de este Centro, por animar constantemente al profesorado, por favorecer los proyectos y alentar la innovación y la mejora de las prácticas docentes. Tienen experiencia y continuidad en su labor. Gran parte de la plantilla permanece en el Centro desde hace varios años, y parece bien cohesionada. Forman uno de los equipos docentes más implicados en el uso de las nuevas tecnologías de toda la zona.
- 3.- La mayor parte del Claustro de profesores está contento en el Centro y con su profesión, lo que es destacable en los tiempos que corren, lo cuál no les impide quejarse de las dificultades típicas de la Educación Secundaria. Esto se traduce en falta de absentismo laboral y buenas relaciones entre el Equipo directivo y el resto

del profesorado. Otro indicador es la alta participación de profesores en actividades extra-escolares.

- 4.- La plantilla es estable en un 70%, aunque por los nuevos ciclos de FP ha llegado nuevo profesorado. El claustro se compone de 60 miembros. El horario es matinal, aunque hay educación de adultos (2 ciclos de ESA) por la tarde.
- 5.- Hay un importante número de profesores, más de 90. En general se respira un buen ambiente. Se corresponde con lo habitual.

### **El aula de experimentación. Condiciones ambientales**

- 1.- El profesor informa que han cambiado al aula actual en la primera planta hace aproximadamente un mes, el aula es de tamaño medio, sin más medios que la pizarra y de aspecto muy modesto, con paredes no muy cuidadas. No dispone de equipos informáticos pues los alumnos suben los portátiles de una habitación en la planta baja del centro. Esto contrasta con el hecho de que este centro que entra en la categoría denominada de "centro TIC", en el que las aulas "normales" de clase disponen de un ordenador por cada dos alumnos.
- 2.- Aula exterior, espaciosa y luminosa, con 4 ventanas con las persianas levantadas, aunque a veces se producen reflejos en la pizarra. Está situada en la parte dedicada a los grupos de 1º de ESO, que son 6 en este centro. El mobiliario es nuevo e igual al del resto de centros TIC de la Comunidad andaluza, al menos los de las primeras convocatorias, un ordenador cada dos puestos de trabajo, cuyos monitores están a la altura adecuada y las sillas, aunque no del todo cómodas, si parecen anatómicamente adecuadas.
- 3.- La profesora desarrolla las sesiones en una de las dos aulas de informática del centro es muy amplia, con mucha luz. Este centro no entra en la categoría denominada de "centro TIC" por la Consejería de Educación, aunque el director informó que está pensando en solicitarlo ahora que cuenta con el apoyo mayoritario del claustro, aunque no la modalidad de centro TIC "pura" (un ordenador en cada pupitre en todas las aulas) sino fórmulas intermedias: no todas las aulas y en algunas un ordenador por aula.
- 4.- Los ordenadores ocupan bastante espacio de las mesas, por lo que queda muy poco espacio para los cuadernos y libros de los alumnos. El tamaño del aula es normal pero tiene 25 ordenadores por lo que resulta incómodo y pequeño (de los 25 ordenadores 11 son para uso exclusivo del ciclo de informática, por lo que en realidad se dispone para el aula de experimentación de 14). El aula no tiene ventanas.
- 5.- La experimentación se ha llevado a cabo con un grupo de 2º de ESO en un aula TIC

con un ordenador por cada 2 alumnos. El aula se grande con un gran ventanal en el fondo y una pizarra blanca de tamaño mediano. Hay instalados 17 ordenadores (aunque 2 no funcionan bien por problemas software de configuración).

6.- El aula de informática tiene buena luz, es amplia, limpia, ordenada y cómoda de usar por el alumnado y el profesor.

### **Disposición de los equipos**

1.- El aula de experimentación tiene una serie de mesas dispuestas en forma de U a lo largo del perímetro de la clase y otra fila de mesas en su interior, lo que resulta cómodo para que la profesora pueda ver las pantallas y acceder a todos los equipos. Los equipos de las mesas centrales son los que pertenecen al ciclo de informática y por lo tanto no han sido usados en la experimentación.

2.- La mesa del profesor, está mirando a la espalda de los alumnos, estos se sientan uno por ordenador pero en clases numerosas hay sitio para dos alumnos por ordenador. En las mesas hay espacio suficiente para colocar un cuaderno.

3.- Están situados en mesas para dos estudiantes, en 3 columnas y 5 filas. Existe espacio más que suficiente para que el profesor se acerque a cualquiera de ellos ya que el aula es grande.

4.- La disposición de los equipos es la tradicional, con todos los ordenadores mirando hacia la pizarra. Hay 2 puestos por equipo. Son ordenadores actuales y tienen instalado Guadalinux.

5.- Los alumnos se sientan de acuerdo con una disposición tradicional, mirando al profesor que está en una mesa junto a la pizarra o desplazándose entre las mesas.

6.- Tiene forma de U, lo que permite realizar un buen seguimiento del alumnado.

### **El equipamiento del aula**

1.- Los equipos son bastante nuevos por lo que van rápido en la carga de escenas o en Internet. El problema es que no hay ninguna persona en el centro responsable de esta aula por lo que cuando algún PC se estropea o da fallos nadie lo arregla, ni siquiera se puede recurrir a nadie para ponerlo en su conocimiento. De esta forma los tres equipos a los que no funciona la conexión a Internet no han podido ser utilizados durante la experimentación, y de los equipos que han ido fallando en distintos momentos sólo se han podido solucionar los problemas que la profesora ha podido arreglar con sus conocimientos de informática. La profesora comenta que como media dos o tres equipos cada día daban problemas lo que le ha complicado bastante

la tarea. El aula posee cañón pero ha resultado complicado su uso pues sólo se puede conectar a uno de los ordenadores que da fallos.

- 2.- No existe un sistema de proyección. Los portátiles son suficientemente nuevos y no hay, según la información facilitada por el profesor, ningún problema a la hora de ejecutar los programas. Si se menciona que se trabaja con el CD del 'libro interactivo' de Joaquín García Molla y Juan Rodríguez Aguilera, no se considera imprescindible la conexión a Internet, además solo desde hace unas semanas el centro dispone de conexión a Internet en todas las aulas a través de wireless. Por otro lado, se menciona un hecho cuando menos sorprendente, el que los alumnos no pueden guardar sus trabajos en el disco duro del ordenador más allá de una semana ya que el sistema de monitorización y control remota de la Consejería de Educación periódicamente 'borra' los contenidos de los espacios de disco reservados a los alumnos.
- 3.- No existe un sistema de proyección. Los PC son suficientemente nuevos (como todo el aula que tiene solo un par de años) y no hay, según la información facilitada por el profesor, ningún problema a la hora de ejecutar los programas. Se menciona que se trabaja con el 'libro interactivo' de Joaquín García Molla y Juan Rodríguez Aguilera, con conexión a Internet y con unidades del proyecto Descartes correspondientes a . Miguel A. Cabezón, Fernando Arias y Rita Jiménez.
- 4.- Los equipos vienen con la preinstalación de Guadalinux. De los 17 que hay en el aula (además del equipo del profesor), hay 2 que no funcionan que han de solucionar desde el CGA. Al principio de la experiencia no funcionaba Internet, por lo que el profesor tuvo que cargar la Unidad Didáctica en cada uno de los equipos. Tampoco ha sido posible utilizar la utilidad del "Cañón Virtual en red" que le habría sido de gran utilidad.
- 5.- Cada ordenador es un Pentium a 2 GHz, con 256 Megas de memoria RAM. Tienen 3 años. Es inevitable que siempre falle algún ratón o surjan problemas en la configuración de algunos equipos. El aula cuyos ordenadores han quedado obsoletos es la antigua de informática, que ha pasado a ser el aula para otros usos didácticos de la que ahora únicamente disponemos.
- 6.- Son Pentium IV de un año de antigüedad con Windows XP y Guadalinux instalados. Tienen conexión ADSL. Descartes funciona rápido y sin problemas. Al ser ordenadores bastantes nuevos hay pocos problemas de mantenimiento o fallo en los equipos. Hay ordenadores de sobra, un alumno por ordenador. Disponen de un cañón móvil.

## **El profesorado (Entrevistas con profesores)**

Un miembro del equipo directivo.

Dos son directores, uno jefe de estudios , los demás no lo indican.

**¿Sabes qué es EDA?**

|    |      |    |            |
|----|------|----|------------|
| No | Algo | Sí | DesdeLuego |
| 1  | 1    | 3  | 1          |

Uno comenta que la información de la Consejería de Educación ha sido muy correcta).

**¿Qué opinión tienes de EDA?**

|            |                |                    |           |
|------------|----------------|--------------------|-----------|
| (no tiene) | Es de utilidad | Es muy interesante | Muy buena |
| 1          | 1              | 1                  | 3         |

**¿Has colaborado de alguna manera en EDA?**

No No especialmente. Tampoco en cuanto a necesidades del proyecto pues el centro está muy bien dotado de equipos No mucho, en todo caso facilitando el acceso al aula de informática (parece de todas formas que no hay saturación de peticiones del aula) Organización de horario Naturalmente, poniendo todos los medios a nuestro alcance para favorecer la experiencia. Si, utilizando su trabajo como usuario en mis clases. (Es profesor de Matemáticas)

**¿Te gustaría participar en un proyecto similar?**

(no contesta) No No para elaborar materiales, sino para usarlos. Sí Sí, de su especialidad Sí, el año pasado el centro participó en un proyecto de innovación. Nos comenta que desde hace tiempo el centro ha tenido aulas en red, y que ahora que es un centro de modalidad TIC.

**¿Usas los ordenadores como medio didáctico?**

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 1             | 1  | 4  |

**¿Te gustaría hacerlo? o ¿Te gustaría hacerlo con más frecuencia?**

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 2             | 1  | 3  |

Un representante de la CCP distinto de los anteriores.

**¿Sabes qué es EDA?**

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 1             | 2  | 3  |

**¿Qué opinión tienes de EDA?**

|               |           |           |
|---------------|-----------|-----------|
| (no contesta) | (no sabe) | Favorable |
| 2             | 1         | 3         |

***¿Has colaborado de alguna manera en EDA?***

|               |           |
|---------------|-----------|
| (no contesta) | (no sabe) |
| 2             | 4         |

***¿Te gustaría participar en un proyecto similar?***

|               |           |           |
|---------------|-----------|-----------|
| (no contesta) | (no sabe) | Favorable |
| 3             | 2         | 1         |

***¿Usas los ordenadores como medio didáctico?***

|               |           |           |
|---------------|-----------|-----------|
| (no contesta) | (no sabe) | Favorable |
| 3             | 1         | 2         |

***¿Te gustaría hacerlo? o ¿Te gustaría hacerlo con más frecuencia?***

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | Sí |
| 3             | 3  |

Un representante de los profesores en el Consejo Escolar, distinto de los anteriores.

***¿Sabes qué es EDA?***

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 2             | 2  | 2  |

***¿Qué opinión tienes de EDA?***

|               |              |
|---------------|--------------|
| (no contesta) | Muy positiva |
| 4             | 2            |

***¿Has colaborado de alguna manera en EDA?***

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | No |
| 2             | 4  |

***¿Te gustaría participar en un proyecto similar?***

|               |                               |    |
|---------------|-------------------------------|----|
| (no contesta) | No podría elaborar materiales | Sí |
| 3             | 1                             | 2  |

***¿Usas los ordenadores como medio didáctico?***

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 3             | 1  | 2  |

***¿Te gustaría hacerlo? o ¿Te gustaría hacerlo con más frecuencia?***

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | Sí |
| 4             | 2  |

Un profesor del área científico técnica, distinto de los anteriores.

***¿Sabes qué es EDA?***

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 1             | 1  | 4  |

***¿Qué opinión tienes de EDA?***

|               |             |                 |
|---------------|-------------|-----------------|
| (no contesta) | Interesante | Muy interesante |
| 2             | 2           | 2               |

***¿Has colaborado de alguna manera en EDA?***

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | No |
| 1             | 5  |

***¿Te gustaría participar en un proyecto similar?***

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 1             | 1  | 4  |

***¿Usas los ordenadores como medio didáctico?***

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | Sí |
| 1             | 5  |

***¿Te gustaría hacerlo? o ¿Te gustaría hacerlo con más frecuencia?***

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | Sí |
| 1             | 5  |

Un profesor del área socio lingüística, distinto de los anteriores.

***¿Sabes qué es EDA?***

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 2             | 3  | 1  |

**¿Qué opinión tienes de EDA?**

|               |                |           |
|---------------|----------------|-----------|
| (no contesta) | Me parece bien | Estupenda |
| 4             | 1              | 1         |

**¿Has colaborado de alguna manera en EDA?**

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | No |
| 2             | 4  |

**¿Te gustaría participar en un proyecto similar?**

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 3             | 1  | 2  |

**¿Usas los ordenadores como medio didáctico?**

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 3             | 1  | 2  |

**¿Te gustaría hacerlo? o ¿Te gustaría hacerlo con más frecuencia?**

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| (no contesta) | No | Sí |
| 4             | 1  | 1  |

El profesor tutor del grupo de experimentación.

Hay cinco respuestas porque uno de los profesores experimentadores es el tutor del grupo.

**¿Sabes qué es EDA?**

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | Sí |
| 1             | 4  |

**¿Qué opinión tienes de EDA?**

|               |       |
|---------------|-------|
| (no contesta) | Buena |
| 2             | 3     |

**¿Has colaborado de alguna manera en EDA?**

|               |    |
|---------------|----|
| (no contesta) | No |
| 1             | 4  |

**¿Qué opinan los alumnos en la tutoría sobre EDA?**

1.- Están muy contentos pues supone hacer algo diferente y las matemáticas les resultan

más fáciles de esta forma. El alumnado lo toma como algo excepcional y a veces no parecen conscientes de que es la clase de matemáticas pero de otra forma.

- 2.- Todos están muy contentos, sé que les ha gustado mucho y les gustaría continuar trabajando en clases de Matemáticas (y también en otras materias) con los ordenadores.
- 3.- El alumnado ha tenido una actitud participativa y activa, mostrándose interesados y motivados en la experimentación.
- 4.- Los alumnos estaban satisfechos y contentos con haber participado en la experimentación

### El departamento de matemáticas

#### **Jefe del Departamento**

3 no contestan

No sabe que se está realizando, muestra nulo interés.

El profesor que ha hecho la experimentación imparte Informática en el Centro, por lo que ha necesitado la ayuda de un profesor de Matemáticas para hacer la experimentación con uno de sus grupos de alumnos. Este ha sido el caso de la jefe del Departamento de Matemáticas, en cuyas clases de 1º de ESO se ha llevado a cabo la experimentación, por lo que su colaboración en el Proyecto ha sido total. Está muy satisfecha de los resultados y repetiría la experiencia sin dudarlo. El hecho de haber contado durante la misma el alumnado del grupo con dos profesores ha sido un verdadero lujo, que habría que tener más oportunidades de disfrutar.

Es el propio profesor que ha realizado la experimentación.

#### **Profesores del departamento de Matemáticas**

- 1.- La profesora entrevistada es un caso interesante de docente que ha pasado de ser bastante escéptica respecto a uso de los ordenadores (y de eso algo le queda) a tener una actitud muy positiva aunque con reservas. Ha empezado a usar los ordenadores a través del 'libro interactivo', le parece que son materiales que a los alumnos les gustan mucho (a veces lo usa como estrategia '¡que os quedáis sin ordenador ...!') y muy adaptados a sus necesidades como profesora porque se ajustan muy bien al programa. Dicho esto, dejó bien claro que usa los ordenadores para conseguir que aprendan lo que se ha propuesto en la programación y no pretende cambiar en nada el examen o la evaluación de los alumnos, si los alumnos

aprenden por repetición jugando con una escena una propiedad, por ejemplo que un determinante con dos filas proporcionales es 0, ella considera que el objetivo se ha conseguido aunque sea por otros medio distinto a la pizarra. Considera fundamental que los materiales proporcione 'feedback' a los alumnos, conoce los materiales de Descartes (ha trabajado con la unidades de Miguel A. Cabezón), critica que aparte de la variedad de estilos en las unidades didácticas del proyecto, muchas son muy expositivas y en estos casos el alumno no se queda jugando con la escena, según ella el alumno necesita que la escena le diga si lo hace bien o mal, cuente aciertos, etc. No obstante reconoce que algunos materiales son muy valiosos a la hora de explicar, por ejemplo, propiedades geométricas de forma dinámica.

- 2.- El profesor entrevistado reconoce que su interés proviene del entusiasmo que ve en la profesora experimentadora, pues siempre ha sido reticente al uso de ordenadores. Ver que a un colega le funciona es la mejor motivación para hacerlo uno mismo, nos dice. Cree que los ordenadores jugarán un papel importante en la enseñanza, pero muestra reservas sobre si serán una respuesta a los problemas de aprendizaje, de momento el va haciendo algún curso que otro para formarse, pero todavía no se encuentra con fuerzas para participar en una experimentación.
- 3.- No ha habido implicación del resto del departamento, aunque sí han conocido el proyecto porque se le explicó. Opinan que ha sido una experiencia interesante. Algunos profesores si han comentado que querrían realizar esta experimentación en el futuro.
- 4.- El departamento conoce la actividad pero no ha participado en la misma. Tres miembros del departamento han mostrado interés en realizar ellos el próximo curso una experiencia similar. Una profesora se ha apuntado al curso del Descartes del CNICE.
- 5.- Está iniciándose en el uso de los ordenadores. Le produce mucha inseguridad el hecho de encontrarse con que algunos ordenadores no funcionan al inicio de la clase, por lo que aún no se atreve a llevar a cabo experiencias con el ordenador con el alumnado en las clases.
- 6.- Ha participado como usuario del proyecto, es decir, no ha contribuido a la elaboración de los materiales, pero los ha utilizado con su alumnado en sus clases de Matemáticas y está contento de haberlo hecho.
- 7.- Se interesa por la experiencia, por ser una profesora del nocturno tiene poca ocasión de coincidir con la profesora experimentadora y participar más directamente en él.

## **El grupo de experimentación**

En un centro no se pudo realizar la sesión con el grupo de experimentación al no estar concertada. En otro caso no hay datos.

### **Actitud.**

- 1.- Su comportamiento es bueno, dentro de la inquietud propia de los chavales de once o doce años. Trabajan con ganas comentando continuamente los resultados o dudas que se les plantean con los compañeros más cercanos.
- 2.- La actitud del alumnado, en general, es muy buena. Al ser un grupo de 1º de ESO, aún muy niños, son más revoltosos que de ordinario, aunque esto no impide que se concentren mucho en el trabajo.
- 3.- Muy buena actitud con buen comportamiento, muy implicados y motivados.
- 4.- El grupo de alumnos y alumnas estudia refuerzo de Matemáticas de 2º de ESO. Su actitud en clase ha sido muy positiva, mejorando con respecto a una clase tradicional.

### **Interés**

- 1.- Bastante interés
- 2.- Todos muestran interés en la clase y disfrutan manejando la herramienta y resolviendo problemas.
- 3.- Todos están deseando que llegue la hora de clase de Matemáticas con el ordenador.
- 4.- Muy alto interés

### **Participación**

- 1.- Han estado participativos
- 2.- Han participado 20 alumnos y alumnas con gran motivación.
- 3.- Continuamente comentan con la profesora los resultados o las dudas que les van surgiendo. Exponen sus opiniones sobre el trabajo que están haciendo e incluso sugieren a la profesora actividades para realizar que les resultan especialmente atractivas.
- 4.- Muy alta. Todos han realizado todas las tareas, incluso aquellos que no suelen hacerlas.

### **Aspectos más destacables.**

- 1.- Facilidad con que manejan y conocen la herramienta.
- 2.- Conseguir motivar a alumnos que nunca se han mostrado interesados por las Matemáticas.
- 3.- El profesor indica que para él ha sido una dificultad mantener un ritmo similar en el progreso de los alumnos. El profesor realizó una encuesta inicial al alumnado participante y tiene previsto realizar otra al final de trimestre para contrastar. Estos datos le serán de utilidad para conocer el progreso y utilidad final de la experimentación.
- 4.- Ha habido mucho más interés por parte de casi todos los alumnos y alumnas, sobre todo de aquellos que mostraban menos interés en las clases tradicionales. Se han realizado 2 pruebas durante la experimentación, una escrita y otra con ordenador de tipo test.

### **Entrevista a una alumna**

#### **¿Qué te gusta más de esta experiencia? ¿por qué?**

- 1.- El tema de las fracciones porque es más fácil. Que es más divertido y se entiende mejor.
- 2.- En el ordenador le parece más entretenido, con tartas para las fracciones, te dice cuando lo has hecho bien o mal, etc.
- 3.- Que hay que copiar menos en el cuaderno. Es mejor que la clase tradicional.
- 4.- Le parece muy interesante, que no había realizado antes. Le ha gustado el cambio de método en el trabajo en clase.
- 5.- El uso novedoso del ordenador.

#### **¿Qué te gusta menos de esta experiencia? ¿por qué?**

- 1.- Las cuentas que tenemos que hacer nosotros en la libreta porque hay que escribir mucho. Nos dice que le gusta más que la profesora se lo explique en vez de tener que leerlo en el ordenador, se le "queda" mejor. Ella, además ella siempre copia en el cuaderno los ejercicios que hace en el ordenador.
- 2.- Nada. Me gusta todo.

- 3.- Todos están deseando que llegue la hora de clase de Matemáticas con el ordenador.
- 4.- Hay que leer mucho en el ordenador. Tiene dudas con el examen a realizar con el ordenador.
- 5.- Acostumbrarse a esta forma de trabajar autónoma.

### **¿Qué cambiarías?**

- 1.- Nada, bueno sí, el tema 2 (Nº enteros) que es muy aburrido.
- 2.- No dice nada.
- 3.- Que no falle Internet de vez en cuando. Ni el ratón.
- 4.- Que las pantallas sean más atractivas, colore, sonidos, etc
- 5.- Le parece bien así.

### **Entrevista a un alumno**

- 1.- ¿Qué te gusta más de esta experiencia? ¿por qué?
- 2.- Meterme en Internet y ver a los otros institutos participantes porque está chulo.
- 3.- Que las cuentas las hace el ordenador, nosotros sólo hacemos algunas.
- 4.- Le gustan los ordenadores en general y esto es una oportunidad de trabajar con ellos y aprender más cosas de informática, le gusta mucho lo de obtener puntos según los aciertos, incluso comenta que las escenas se le vienen a la cabeza en los exámenes, se acuerda de las imágenes de las escenas: tartas, etc.
- 5.- No tener que escribir.
- 6.- Aprender utilizando el ordenador.
- 7.- Se entienden mejor las cosas.

### **¿Qué te gusta menos de esta experiencia? ¿por qué?**

- 1.- Las cuentas que tenemos que hacer nosotros.
- 2.- Le gusta todo. Sobre todo el examen por ordenador porque intentaba acabar antes que lo demás.

- 3.- Me gustaría hacer más ejercicios en el ordenador.
- 4.- Que había mucha teoría en la unidad desarrollada.
- 5.- La tarea de rellenar la hoja de trabajo.

### **¿Qué cambiarías?**

- 1.- Nada, me ha gustado.
- 2.- Nada. Al preguntarle si le gustaría que hubiera imágenes más vistosas como en los juegos de consola, nos dice que no, que "esto es otra cosa" que para aprender matemáticas están muy bien las escenas. (Ambos manifiestan no haberse conectado nunca desde casa a la página de ejercicios preparada por la profesora en el proyecto EDA)
- 3.- Preferiría tener un ordenador para mi solo.
- 4.-Que hubiese más ejemplos de los problemas, y más gráficos.
- 5.- Quitar los exámenes del final.

### **El profesor experimentador**

#### **Actitud.**

- 1.- ¿La profesora se ha comprometido mucho con la experimentación y ha trabajado muy duramente y con mucho entusiasmo. Hay que destacar que no ha contado con ninguna ayuda de tipo técnico y se ha visto en la situación de tener que resolver problemas que excedían a sus conocimientos informáticos. Se percibe en el profesor mucha ilusión por el trabajo realizado y por las posibilidades que esta experiencia abre para la enseñanza de las Matemáticas. Considera que merece la pena el tiempo empleado en ello.
- 2.- Ha tenido mucho trabajo para realizar todo el proceso. Tuvo que cargar la unidad didáctica en todos los equipos al carecer de Internet en el aula. El profesor está convencido de que esta herramienta es el futuro.
- 3.- Muy positiva. Intenta transmitir a otros profesores de dentro y fuera del departamento de matemáticas las bondades del uso del ordenador.
- 4.- Muy positiva y entusiasta. Muy organizada.
- 5.- Buena, participan activamente.

## **Enfoque**

- 1.- En cada jornada de trabajo (12 sesiones) se han trabajado diversos conceptos. El alumnado ha ido copiando en las hojas de trabajo las actividades que han ido resolviendo. El profesor ayudaba a los alumnos resolviendo las dudas en todo momento.
- 2.- En su opinión, ha procurado que el material elaborado sea lo más práctico y pedagógico posible para los niños, intercalando trabajo con el ordenador y hojas de ejercicios para realizar sin él.
- 3.- La profesora ha tratado los temas de la primera evaluación a través del Descartes. Las clases han impartido en el aula de informática en su totalidad.
- 4.- Favorecer el trabajo autónomo de los alumnos con materiales que les motiven. En el caso de la clase de refuerzo y la de diversificación
- 5.- El profesor se ha reservado el papel de guía, dejando al alumnado autonomía para realizar la experimentación.
- 6.- Favorecer el trabajo autónomo de los alumnos con materiales que les motiven.

## **Implicación**

- 1.- Gran implicación personal, dedica mucho tiempo a la preparación de los materiales de los que es autor, en este sentido es una caso excepcional. También está implicado en el centro siendo parte de el equipo TIC. El director se mostró muy orgulloso por el trabajo de este profesor (que tan solo lleva dos cursos en el centro).
- 2.- El grado de implicación ha sido muy alto. Ha dedicado muchas horas, previas a la experimentación en sí misma, a la elaboración de los materiales. A partir del Libro interactivo de 1º de ESO ha adaptado distintas actividades a este grupo concreto de alumnos.
- 3.- Gran implicación personal, no es autora de los materiales que usa ('libro interactivo', unidades de Miguel A. Cabezón, Fernando Arias y Rita Jiménez) pero los enlaza de forma cuidadosa desde la página. que tiene en el proyecto EDA.
- 4.- Un alto grado de implicación.
- 5.- Total con el proyecto.

## **Comentarios y opiniones relevantes.**

- 1.- Resulta complicado llevar a cabo esta experimentación en un centro con pocos recursos informáticos y con tal falta de apoyo por parte de otros profesores. La profesora se ha tenido que enfrentar a problemas técnicos que no han permitido sacar el partido que se hubiera podido de la herramienta, además de desanimarla bastante y hacer de la experimentación una verdadera carrera de obstáculos. Hay que destacar es la motivación y participación del alumnado.
- 2.- Lo que más ha llenado de satisfacción al profesor experimentador ha sido conseguir motivar a alumnos que nunca lo han estado y palpar una actitud positiva por parte de todos a las clases de Matemáticas, constatando, incluso, que no querían que terminaran, algo poco usual.
- 3.- Se necesitan más unidades didácticas para poder desarrollar más el aprendizaje de los alumnos y alumnas con más dificultades.
- 4.- La actividad ha sido muy positiva para el profesor y su alumnado, y está interesado en dar a conocer su trabajo a otros profesores y profesoras del centro y de la zona.
- 5.- El profesor ha introducido también "exámenes por ordenador". En estos según nos explica también se puntúa la variable tiempo además de los aciertos.
- 6.- La profesora ha hecho dos tipos de examen, el tradicional y "examen por ordenador".

## **Entrevista al profesor experimentador**

### **Ventajas.**

- 1.- Cabe destacar que la profesora estaba muy satisfecha con el proyecto, todo le parecía bien (la información recibida del proyecto, los tutores, los materiales, etc.), no "pedía" nada, no echaba de menos nada y la convicción sobre las bondades del uso de estos materiales le parecía fuera de toda duda.
- 2.- Posibilidad de adaptarse al ritmo de trabajo y las posibilidades de cada alumno, ayuda a la comprensión de conceptos abstractos, permite el trabajo del alumno en casa en función de sus necesidades, es estupendo para los alumnos de la clase de refuerzo que requieren mucha práctica.
- 3.- La enseñanza es más individualizada, puede ir cada pareja a su ritmo y participan más y con una actitud más positiva.
- 4.- Las unidades didácticas diseñadas son de gran ayuda.
- 5.- La ventaja principal es que los alumnos trabajan a su ritmo y están más motivados

## **Inconvenientes**

- 1.- Dificultad de introducir en el alumnado una metodología diferente, problemas técnicos, falta de asistencia técnica, falta de tiempo para haber organizado mejor el trabajo antes de empezar la experimentación, trastorno que supone el cambio continuo de aula, no es algo integrado en la dinámica de la clase
- 2.- La enseñanza es más lenta, sobretodo por los problemas técnicos que inevitablemente surgen cada día, que retrasan el inicio de las clases.
- 3.- Hay que adaptar las unidades didácticas a las necesidades del grupo, lo cual lleva bastante tiempo al profesor.
- 4.- Se debe realizar un proceso de adaptación por parte del alumnado y profesorado a esta nueva metodología de trabajo.

## **¿Cómo te sientes con esta experiencia?**

- 1.- Me ha gustado bastante hacer la experiencia. Anteriormente nunca había empleado tantas horas trabajando las Matemáticas con ordenador. La preparación ha sido más laboriosa, pero merece la pena.
- 2.- Bien, aunque ha obligado a un mayor esfuerzo y dedicación reduciendo el tiempo de descanso. Le gustaría seguir con la experiencia aunque sea fuera del proyecto EDA 2005
- 3.- Al principio un poco agobiado por el trabajo a desarrollar en el diseño de la experimentación, y por el calendario prefijado desde la Consejería que imponía comenzar al inicio de curso.
- 4.- Cansada y afectada por los fallos.

## **¿Qué echas de menos? ¿Qué necesitas en este momento para mejorarla?**

- 1.- He echado de menos herramientas Descartes LMS, para controlar el trabajo de los alumnos a posteriori y no sobre la marcha. Si no hubiésemos sido dos en la clase, no habría podido controlarlo tan bien. Considero, por otro lado, que el ordenador no debe ser la única herramienta a utilizar. Hay temas más apropiados que la divisibilidad para trabajar con el ordenador. Me ha condicionado la temporalización de la experimentación, ya que no quería distorsionar la programación de la profesora que ha colaborado conmigo.
- 2.- Asistencia técnica, ser más profesores en la experiencia, tener un grupo de alumnos

menos numeroso, disponer de más ordenadores para que cuando fallan otros no se queden los alumnos colgados. Claramente pienso que lo ideal sería realizar esto en un centro TIC.

- 3.- No ha echado nada de menos, aunque hubiese agradecido unificar un poco los criterios de diseño de la experimentación entre el profesorado participante.
- 4.- En su caso, cree que podría mejorarse la experiencia creando baterías de ejercicios y depurando algunas de las escenas desarrolladas.

### **¿Has aprendido algo nuevo con ella?**

- 1.- Muchas cosas, por ejemplo lo útil que puede resultar para explicar y hacer entender a los alumnos conceptos abstractos. La enorme ventaja que supone la autocorrección.
- 2.- Por primera vez he trabajado con alumnos de 1º de ESO. Son muy participativos y encuentran los puntos débiles de los materiales, los fallos de las escenas.
- 3.- Ha aprendido a desarrollar materiales y practicar un nuevo método de trabajo.
- 4.- Que es posible otra metodología en las aulas.

### **¿Piensas continuar con esta metodología? ¿por qué?**

- 1.- Piensa utilizarla siempre que pueda. Espera disponer de nuevas unidades didácticas de calidad y adaptadas al currículo, ya que hay cosas muy buenas pero faltan otras por hacer. Por ejemplo, no ha podido encontrar material para trabajar los números decimales en el siguiente trimestre.
- 2.- Sí, porque te parece de gran interés y utilidad para el alumnado. Le gustaría implicar a más gente del centro o de centros de la zona y realizar alguna actividad con un grupo de profesores y profesoras.
- 3.- Sí, aunque debido a las dificultades ya mencionadas pienso hacerlo como apoyo
- 4.- Si, porque tiene utilidad. Aunque da más juego con los cursos de Bachillerato.

### **El trabajo en el aula**

- 1.- Los alumnos se sientan de dos en dos en los ordenadores y encienden los equipos. Antes de que la clase "empiece" ya muchos están en Descartes e incluso haciendo ejercicios. La primera dificultad es que de entrada hay dos ordenadores que no se encienden por lo que la profesora después de intentar sin éxito solucionarlo, tiene que reubicar a esos alumnos. En primer lugar la profesora pregunta si todos los

ordenadores van, soluciona algún problemilla menor y da las instrucciones generales para la clase. Les indica que ejercicios tienen que hacer, que en este caso es continuar con lo que estaban haciendo el día anterior, concretamente descomponer números en factores primos y calcular MCD y mcm. Durante media hora los alumnos van trabajando, preguntando dudas, etc. La profesora se va paseando por el aula y les va indicando, explicando y comentando su trabajo. Se observa una gran variedad de niveles en la clase por lo que la profesora va indicando a cada uno por donde puede seguir trabajando. A continuación la profesora les pone en la pizarra unas direcciones de Internet en la que se tienen que meter para realizar otro tipo de ejercicios. Aquí surge otro problema y son los ordenadores que no tienen conexión a Internet, Belén viene preparada para esta eventualidad y trae en su pendrive las páginas que quiere que se visiten, pero le lleva un cierto tiempo el descargarlo en los ordenadores que fallan. Una vez solucionado el problema los alumnos trabajan libremente visitando estas páginas hasta el final de la clase

- 2.- Lo primero es dirigirnos a la caja de interruptores del aula para dar la corriente eléctrica. Los alumnos empiezan a encender los ordenadores y detectamos los fallos técnicos para redistribuir a los alumnos en las mesas en las que todo funciona. Suelen pasar unos 10 minutos en esto. Explicamos brevemente en la pizarra las tareas que se van a realizar en la sesión y les dejamos que vean en su ordenador los apartados correspondientes. Los alumnos comienzan por hacer los ejemplos de prueba y continúan por el resto de ejercicios propuestos, los que exigen un rendimiento. Nosotros controlamos el número de aciertos en cada uno de ellos, para lo cuál nos llaman al término de cada uno. Anotamos en una hoja de observación cómo va transcurriendo la realización de las pruebas. Hay alumnos que no saben empezar o seguir por si solos y llaman continuamente al profesor en casi todos los pasos. Pero son los menos. Cuando todos los contenidos han sido trabajados, se pasa a la hoja de problemas. Al final de la sesión, los alumnos apagan todos los ordenadores y se corta la corriente. La caja de interruptores está bajo llave. Dos sesiones a la semana son con el ordenador y la tercera se dedica a realizar hojas de ejercicios similares a los anteriores, pero sin ordenador, para que afiancen los conocimientos adquiridos.
- 3.- Se ha realizado con segundo de bachillerato durante mes y medio (17 sesiones). El grupo es homogéneo y tiene 10 alumnos. El tema era ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones y programación lineal. Los alumnos y alumnas directamente entran en el ordenador (siempre el mismo). Conectan con el alojamiento web EDA y siguen el programa. Tienen un cuadernillo en papel (de unas 30 páginas) que van siguiendo para trabajar las actividades con el ordenador. El cuadernillo contiene las explicaciones teórico a desarrollar. El cuaderno propone ejercicios prácticos a realizar con el ordenador. El cuaderno incluye ejemplos de aplicación de la teoría. El profesor interviene para resolver las dudas que le plantean los alumnos y alumnas individualmente (4 dudas planteadas). Si hay una duda colectiva importante, el

profesor lo explica a todo el grupo, aunque esto ocurre sólo una vez y durante poco tiempo (10 minutos). El alumno va completando el cuadernillo con el resultado de los problemas que resuelve con el ordenador. Este cuadernillo se utilizará como apuntes del alumno para sus exámenes escritos. Como cada 4 sesiones el profesor revisa los cuadernillos, en esta sesión no ocurre.

- 4.- Los alumnos entran en clase y ocupan los ordenadores por parejas. El profesor realiza una breve introducción a las actividades y contenidos que se trabajarán. Cada alumno dispone de sus hojas de trabajo donde se les guía sobre las actividades a realizar. Los alumnos van realizando actividades y con ayuda de las escenas en el ordenador van practicando los distintos contenidos. Cada alumno copia en su hoja de trabajo los resultados obtenidos con la ayuda del ordenador. Están trabajando materiales relativos a los números fraccionarios. Estos materiales están disponibles en: <http://ficus.pntic.mec.es/~jgam0105> El profesor va resolviendo las dudas que surgen a los alumnos y alumnas que van avanzando cada uno a su ritmo.
- 5.- Se presenció parte de una sesión, un poco 'descafeinada' del grupo de diversificación: solo acudieron 4 alumnos. Estos trabajaban con el 'libro interactivo' de forma bastante independiente en el aula de informática, en silencio y muy motivados.
- 6.- Aunque no se pudo presenciar una sesión en vivo, el profesor comentó que los alumnos trabajan de forma muy autónoma: cuando suben con los portátiles, sin explicaciones previas del profesor, ya se ponen a trabajar. En general, se consigue que los alumnos trabajen individualmente de forma bastante autónoma.

## **Evaluación**

- 1.- La profesora ha experimentado con tres grupos de alumnos. Con el grupo de bachillerato lo ha utilizado como apoyo a las clases y para evaluar ha hecho un examen estándar y otro en el ordenador. La nota final ha sido una media de las dos. Con el grupo de primero de ESO, con el que todas las clases han sido en el aula de informática usando Descartes, la nota de la evaluación ha tenido en cuenta a partes iguales un examen "normal" de los de siempre y los ejercicios que a lo largo del trimestre han realizado los alumnos en clase. Con el grupo de refuerzo las notas han tenido en cuenta exclusivamente los ejercicios realizados en clase con Descartes.
- 2.- La evaluación ha consistido en un examen, sin ordenador, muy similar al que habríamos hecho si no hubiésemos llevado a cabo la experiencia, ya que los contenidos han sido tratados de forma parecida a como los habríamos tratado sin ordenador. Pero la experimentación ha permitido un control más exhaustivo del trabajo en clase de cada alumnos, porque hemos podido controlarlo más sistemáticamente, lo cual ha reforzado la nota de cada uno.

- 3.- También hemos charlado al final de ir avanzando en la búsqueda de aquellos aspectos en los que el ordenador puede contribuir a una enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, más acorde con las que son necesarias para un ciudadano del siglo XXI. Al menos, le he animado a experimentar en esa dirección, ya que trabajar con el ordenador los mismos contenidos que habría trabajado de forma tradicional, es utilizar una parte mínima de esta poderosísima herramienta.
- 4.- Al final de la unidad hay un examen de evaluación escrito y otro de tipo test realizado con la ayuda del ordenador.