

**1. Nombre y apellidos de los profesores:**

José María Heras Santamaría

Aída Torres Sánchez

**2. Centro educativo: Nombre y localidad**

IES Puerto de la Cruz – Telesforo Bravo

<http://www.iespuertodelacruz.es>

Puerto de la Cruz (Tenerife)

**3. Grupo o grupos en los que se ha llevado a cabo: Características, nivel, número de alumnos.**

En este curso académico en el centro existen dos grupos de 4º ESO, en los que alumnos se reparten de forma desigual entre los que han elegido Matemáticas A (33 alumnos) y Matemáticas B (24 alumnos). En general, la opción de Matemáticas B concentra a los mejores alumnos en Matemáticas, mientras que en la opción A se integran tanto a los alumnos más interesados en las materias humanísticas, como los que huyen de las materias de ciencias. La disponibilidad horaria en el Departamento nos permitió configurar tres agrupamientos de 4º ESO, uno con 24 alumnos de Matemáticas B y otros dos de Matemáticas A, con 16 y 17 alumnos, con tres profesores que impartimos clase simultáneamente.

La experiencia se ha llevado a cabo con los dos agrupamientos de Matemáticas A, a su vez repartidos por nivel de competencia matemática.

El número de alumnos en ambos grupos es idóneo para el uso del aula de informática, si bien, el nivel de ambos grupos se podría catalogar de bajo y muy bajo, tanto en conocimientos como en hábitos de estudio o interés.

**4. Objetivos de la experiencia.**

4.1 La atención, de forma efectiva, a la diversidad de capacidades, habilidades y expectativas de los alumnos, mediante una metodología que permite la atención individual y diferentes ritmos de aprendizaje.

4.2 La motivación de los alumnos, más proclives a los entornos audiovisuales e interactivos.

4.3 La disposición favorable hacia el aprendizaje de las matemáticas, con contenidos o metodología más atractivos. El uso de las TIC permite plantear problemas más significativos al poder liberarnos de un gran número de complejos cálculos; permite una adecuada presentación de la información y aumenta la creatividad.

4.4 Contribuir al desarrollo de la competencia en tratamiento de la información y la competencia digital.

4.5 Contribuir al desarrollo de la competencia para aprender a aprender.

**5. Contenidos matemáticos estudiados.**

5.1 Unidad didáctica de Proporcionalidad. Proporcionalidad directa e inversa. Aplicación a la resolución de problemas de la vida cotidiana. Los porcentajes en la economía. Aumentos y disminuciones porcentuales. Interés simple y compuesto. Uso de la hoja de cálculo para la organización de cálculos asociados a la resolución de problemas cotidianos y financieros.

5.2 Unidad didáctica de Álgebra. Polinomios en diferentes contextos de cálculo de áreas y de volúmenes. Obtención de valores concretos en fórmulas y ecuaciones en diferentes contextos. Resolución gráfica y algebraica de los sistemas de ecuaciones lineales. Resolución de problemas cotidianos y de otras materias de conocimiento utilizando ecuaciones de primer grado, de segundo grado y sistemas de ecuaciones lineales.

Si bien, la experiencia que relataré a continuación se refiere a la unidad didáctica de proporcionalidad, ya que la segunda unidad no la hemos podido terminar y continuaremos con ella en la segunda evaluación.

**6. Condiciones del aula de ordenadores y forma de uso.**

Hemos podido disponer durante toda la experiencia de dos aulas, dotadas con 25 y 20 equipos de última generación, los más antiguos tienen dos años de antigüedad, con pantalla plana de 17" en una de las aulas y de 19" en otra, con sistema operativo Windows XP. El funcionamiento de los mismos ha sido adecuado, ya que el centro tiene contratado un servicio externo de mantenimiento de los equipos informáticos, que una vez por semana repara las averías o incidencias.

Agrupamiento de los alumnos en el aula: Siendo el número de alumnos en cada grupo inferior al número de ordenadores, todos los alumnos han dispuesto de ordenador de forma individual.

Distribución de los equipos: El aula con 20 equipos está distribuida en forma de U, las mesas están colocadas junto a tres de las paredes del aula, los alumnos se sientan mirando hacia las tres paredes, el ordenador del profesor y la pizarra ocupan la cuarta pared. El aula con 25 equipos está distribuida de forma similar, aunque en este caso las mesas están colocadas en las cuatro paredes del aula, excepto en el espacio que ocupa una pizarra digital, los alumnos se sientan mirando hacia las cuatro paredes.

En ambos casos, las mesas son amplias en fondo, por lo que retirando un poco el teclado o el ratón queda espacio para realizar anotaciones en el cuaderno.

Conectividad a la Red Internet: Ambas aulas de ordenadores disponen de conexión ADSL, pero el primer día tuvimos problemas trabajando on-line, por lo que optamos por instalar las unidades en la Intranet del centro.

Otros medios didácticos: Puntualmente se ha hecho uso de la pizarra digital, aunque este recurso está disponible solamente en una de las aulas de ordenadores.

## 7. Unidad Didáctica Descartes

Para la unidad didáctica de proporcionalidad he partido de la elaborada por Miguel Ángel Cabezón Ochoa, denominada "Proporcionalidad numérica", cuya dirección Web es:

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/proporcionalidad\\_numerica/indice.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/proporcionalidad_numerica/indice.htm)

Esta unidad me interesó especialmente porque permite la realización de múltiples ejercicios generados al azar, de manera que cada alumno/a está haciendo algo diferente de sus compañeros.

Para que pudieran ser más autónomos los alumnos, simplemente le he añadido una introducción y algunas explicaciones previas a los ejercicios.

El resultado es la unidad didáctica publicada en la dirección Web:

[http://descartes.cnice.mec.es/eda/eda2009/descartes/canarias/materiales/heras\\_jose\\_p3/Proporcionalidad/indice.htm](http://descartes.cnice.mec.es/eda/eda2009/descartes/canarias/materiales/heras_jose_p3/Proporcionalidad/indice.htm)

La unidad se ha complementado con varios ejercicios elaborados con la Hoja de Cálculo Excel, con la misma filosofía de trabajo, al abrir cada archivo se generan aleatoriamente los datos, de manera que cada uno de los alumnos está resolviendo un problema diferente, que se autocorrigue, mostrando mensajes de acierto o error, o simplemente mostrando los resultados en color verde o rojo, según la respuesta sea correcta o no.

Para la segunda unidad didáctica de Álgebra, he unido diferentes partes de unidades publicadas por diferentes autores: Una a modo de introducción de Enrique Martínez Arcos; varias del grupo Juan Guillermo Rivera Berrío, José R. Galo Sánchez y José Luis Alcón Camas; otra de Esther Pérez Fernández; y finalmente, dos unidades con ejercicios interactivos de Miguel Ángel Cabezón Ochoa.

El aperitivo de "Interpretación de expresiones algebraicas". Enrique Martínez Arcos

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Interpretacion\\_expresiones\\_algebraicas\\_d3/aperitivo2.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Interpretacion_expresiones_algebraicas_d3/aperitivo2.htm)

Varias escenas de "Aplicación de polinomios (áreas y volúmenes)". Juan Guillermo Rivera Berrío, José R. Galo Sánchez y José Luis Alcón Camas.

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Aplicacion\\_de\\_polinomios/index.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Aplicacion_de_polinomios/index.htm)

Una escena de "Polinomios y Polígonos". Esther Pérez Fernández.

[http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\\_didacticos/Polinomios\\_poligonos/UD2EstherPerezFernandez.htm](http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Polinomios_poligonos/UD2EstherPerezFernandez.htm).

"Ecuaciones de primer grado". Miguel Ángel Cabezón Ochoa

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/ecuaciones\\_primer\\_grado/indice.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/ecuaciones_primer_grado/indice.htm)

"Ejercicios de resolución de ecuaciones". Miguel Ángel Cabezón Ochoa

[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Ecuaciones/index.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Ecuaciones/index.htm)

El resultado lo subí como un segundo envío en la práctica 4, con bastante retraso, pero no se ha publicado como la primera unidad en la Web Descartes.

## 8. Recursos auxiliares

La pizarra digital como apoyo de las explicaciones a todo el grupo es uno de los recursos más interesantes, ya que combina el uso de las TIC con las explicaciones del profesor.

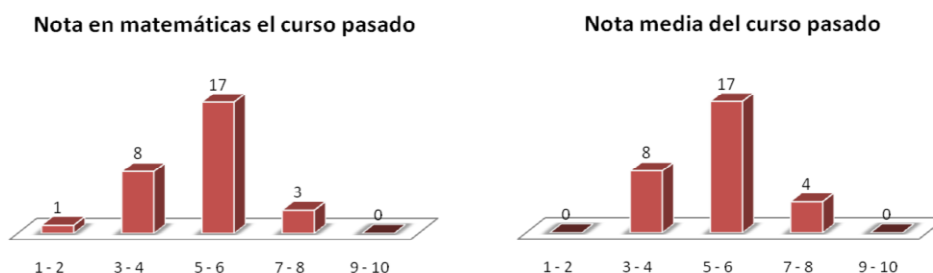
En la experimentación se usó sólo de forma puntual.

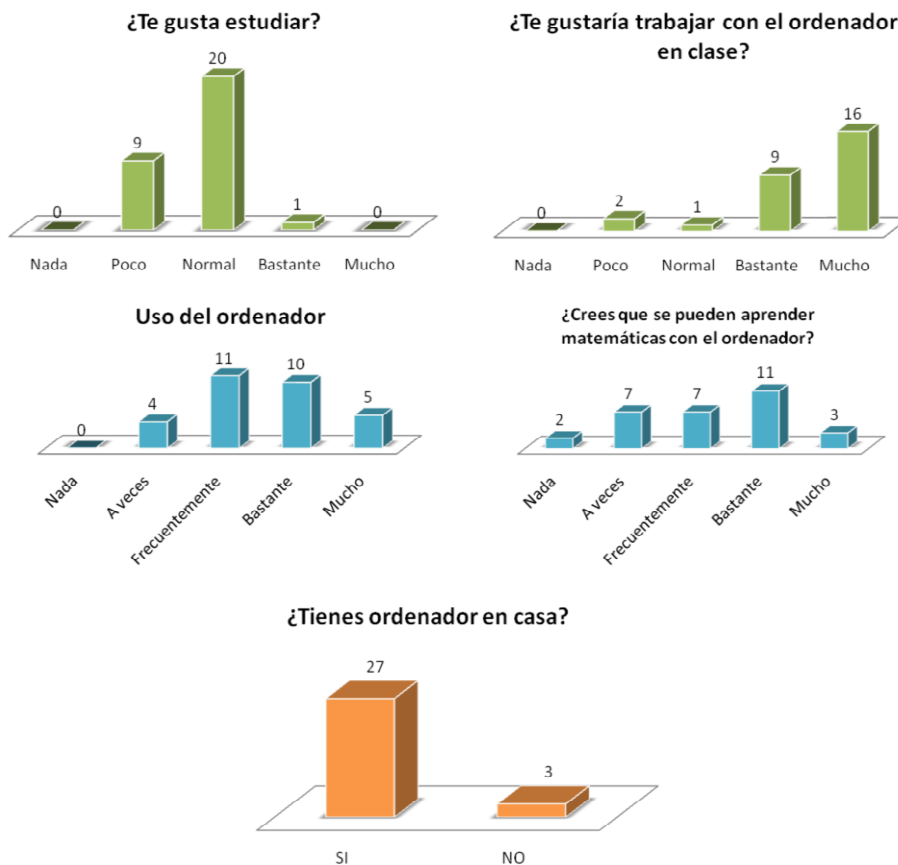
## 9. Descripción del desarrollo de la experiencia

### 9.1 Esquema del diario de clase. Anotaciones más relevantes.

Ante las explicaciones a los alumnos de los objetivos de la experiencia, en general, se mostraron muy interesados.

Algunos de los resultados de la encuesta inicial, que muestro a continuación, se resumen en que el trabajo con el ordenador les motiva el aprendizaje en Matemáticas, aunque con cierto escepticismo en cuanto a los resultados, lo cual no es raro dada su poca afición por el estudio, si bien contrasta con el uso del ordenador, claro que con otras finalidades.





El día antes de iniciar la experimentación en el aula de informática, se realizó la prueba inicial, cuyos resultados arrojaron un número importante de suspensos, en un tema trabajado el curso anterior: los alumnos conocían el uso de la regla de tres simple, ninguno hizo un reparto proporcional, ni el problema de regla de tres compuesta, ni el problema de de interés.

Ya que el archivo con las tareas se colgó en la plataforma Moodle del Centro, así como la propia unidad didáctica, la primera sesión con ordenadores consistió en ver las tareas a realizar y la unidad didáctica, pero fue bastante caótica, ya que la plataforma Moodle se colapsó y los accesos a la misma eran desesperadamente lentos. Prácticamente solo sirvió para conocer el entorno de trabajo, descargar las tareas en el ordenador local, para evitar futuros accesos y tomar la decisión de instalar en la red local, en una carpeta de la intranet la unidad didáctica, para evitar estos fallos.

A partir del segundo día, todo funcionó correctamente, los ordenadores, los navegadores, la unidad didáctica Descartes, las escenas y los alumnos manejando todo ello con gran naturalidad.

En muchas ocasiones, ha sido muy difícil atender a tantos alumnos que demandaban simultáneamente alguna explicación. Además, son determinados alumnos con muy poca autonomía y muchas dificultades de aprendizaje, los que acaparan la atención de los profesores; por el contrario, otros alumnos más tímidos reclaman menos a los profesores y estos les dedican menos tiempo.

Resulta bastante agobiante la urgencia de tener que atender al mismo tiempo a tres alumnos, que te llaman insistentemente para cuestiones distintas, mientras que sientes que estás dejando de atender o supervisar el trabajo de otros.

Ambos profesores hemos repetido las mismas explicaciones, de forma individual o a pequeños grupos, varias veces; en muchas ocasiones, sólo para ayudarles a leer y entender lo que leían.

Además, la falta de autonomía y las esperas por el profesor, conducían en algunos casos a distraerse con el Tuenti o similar, con la disculpa de que no podían continuar su trabajo.

Afortunadamente, los grupos son pequeños. Esta experiencia resultaría muy difícil de sobrellevar con 25 o 30 alumnos en el aula.

### 9.2 Número de sesiones en el aula de ordenadores y en el aula normal.

Desde el día 22 de octubre hasta el día 11 de diciembre, todas las sesiones de clase a razón de 4 horas semanales se han realizado en las aulas de informática con los alumnos utilizando los ordenadores. Además, ya que no hemos podido terminar la segunda unidad didáctica de Álgebra, seguiremos a partir de Enero.

### 9.3 Metodología empleada.

Cada uno de los alumnos ha dispuesto de un ordenador y ha trabajado siempre con el mismo. Se ha trabajado de forma individual, aunque ayudándose unos a otros. Para que esta ayuda no se convierta en copiar lo que ha hecho el de al lado, ha sido fundamental el tipo de escenas seleccionadas o las Hojas de Cálculo diseñadas, que generan al azar problemas diferentes o, al menos, con valores diferentes, de manera que cada persona ha tenido que hacer los cálculos de su problema, que era diferente del que tenía al lado.

Si bien, inicialmente teníamos previsto alternar el desarrollo de la unidad entre el aula de informática con el aula normal dotada de pizarra digital, finalmente hemos tenido la disponibilidad de dos aulas de informática, durante todo el tiempo.

La metodología con desarrollo individual y muy interactiva, por el tipo de escenas seleccionadas, propiciaba el aprendizaje con un poco de esfuerzo. Pero quizás esta tecnología y estas generaciones son más propicias a lo inmediato, al clic y menos a la reflexión y al esfuerzo. En la encuesta final, algunos alumnos comentan que les gustaría hacerlo todo con el ordenador y no tener que hacer nada en el cuaderno.

Al tratarse de contenidos ya trabajados en el curso anterior, con alguna salvedad, y el importante número de problemas similares a resolver, ha permitido que el papel de los profesores en el aula haya sido menos protagonista, predominando el trabajo individual.

Los profesores nos hemos limitado a ayudar a los alumnos bloqueados o a explicar cuestiones puntualmente cuando nos las han requerido.

Puesto que la unidad didáctica dispone de explicaciones introductorias a cada uno de los problemas tipo de la proporcionalidad, se ha insistido mucho en que debían leer detenidamente hasta comprender estas introducciones, antes de pasar a realizar los problemas. Sin embargo, en la encuesta final, hay un porcentaje significativo que manifiestan echar en falta las explicaciones del profesor/a.

Todos los problemas indicados en las tareas se han hecho primero en su libreta y después se han utilizado las escenas para comprobar los resultados.

Al completar una serie de problemas tipo, ya que las escenas generaban una calificación en la serie, los profesores hemos podido hacer un seguimiento de cada uno de los alumnos, ya que al terminar cada una de ellas debían llamar a su profesor para que viera el resultado.

En pocas ocasiones ha sido necesario dar explicaciones al grupo completo y, cuando se ha hecho, dudo de la eficacia, ya que los diferentes ritmos de aprendizaje y de trabajo hacen que en el momento de la explicación los que van más atrasados no ponen interés, como lo demuestra que vuelven a preguntar sobre lo explicado cuando llegan a la cuestión.

Las tareas que tenían que hacer en su cuaderno de matemáticas se han revisado y calificado al terminar la unidad didáctica. Concluyendo de dicha revisión que existe una coincidencia en los alumnos con los mejores resultados en el examen y los cuadernos más trabajados y ordenados; asimismo, los peores resultados en el examen con los cuadernos desordenados o incompletos, correspondiente al alumnado menos proclive al trabajo, para lo que el ordenador se lo simplifica si no tienen que escribir.

#### 9.4 Hojas de trabajo utilizadas. Observaciones sobre su uso.

Las tareas que han tenido que realizar se han detallado en un archivo que pueden consultar a través de Moodle, que dadas las características de las escenas (generan al azar el número indicado de problemas y califican según el número de aciertos) se limitaban a recoger en el cuaderno los problemas que resolvían mediante las escenas. En sentido estricto, no ha sido necesario utilizar hojas de trabajo.

#### 9.5 Estrategias utilizadas en la resolución de incidencias relevantes.

El Comportamiento general de ambos grupos ha sido correcto con excepciones puntuales de 2 o tres alumnos a los que se les ha tenido que amonestar por utilizar internet con otros propósitos.

No ha habido incidencias relevantes, ni con los alumnos, ni con los ordenadores, ni con las unidades didácticas, ni con las Hojas de Cálculo. Todo ha funcionado con normalidad.

### 10. Datos evaluación.

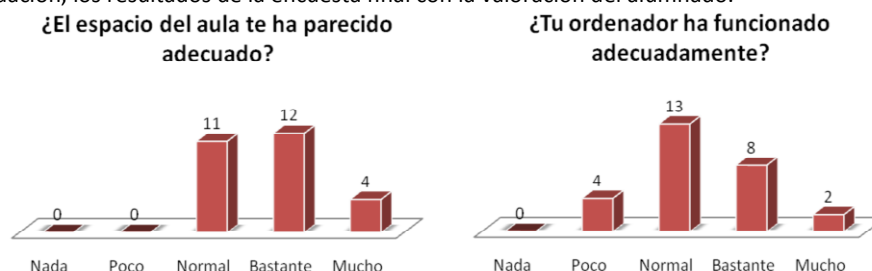
#### 10.1 Datos recogidos de las encuestas, pruebas, comentarios,...

En lo que se ha producido un desajuste en la temporalización prevista de 8 semanas, de manera que la segunda unidad didáctica de Álgebra no se ha podido terminar en esta evaluación, como estaba programado, por lo que se ha modificado la programación pasando el desarrollo de la mayor parte de dicha unidad a la segunda evaluación.

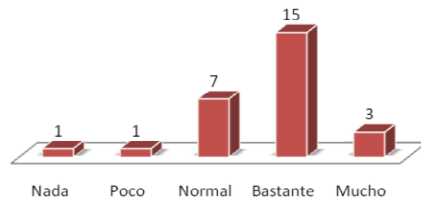
Los resultados de aprendizaje han sido aceptablemente buenos y el interés por continuar utilizando esta metodología es mayoritario entre el alumnado, con algunas excepciones de algunos alumnos que añoran más explicaciones de sus profesores.

A la vista de los resultados de la prueba final, con un 80% de aprobados y evidencias de aprendizaje de aquellos problemas que en la prueba inicial fallaron, podría decirse que ha sido un éxito. Sin embargo, ha funcionado muy bien con las partes ya conocidas de cursos anteriores, reglas de tres o repartos proporcionales, pero no tan bien con las novedades del curso como el interés compuesto, que habría necesitado algunas explicaciones más, a pesar de que se reforzó con ejercicios en Excel.

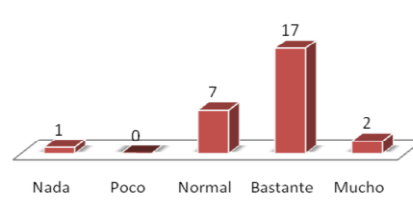
Muestro, a continuación, los resultados de la encuesta final con la valoración del alumnado.



**¿Te has encontrado cómodo/a en la clase?**

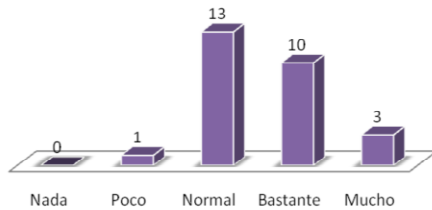


**¿La visión de la pantalla del monitor ha sido adecuada?**

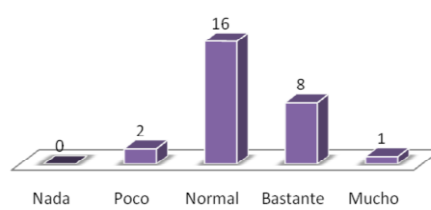


Datos que confirman la opinión de los profesores sobre las aulas de informática en cuanto a su funcionamiento y de condiciones como adecuadas

**¿Ha sido fácil usar el navegador?**

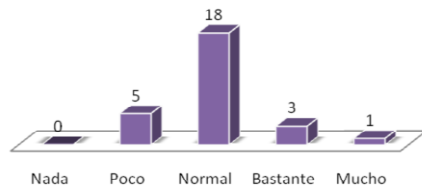


**¿Ha sido fácil usar las escenas?**

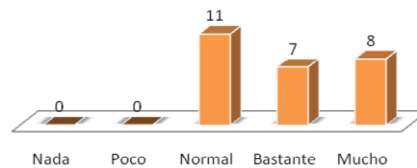


Datos que muestran una opinión general de que no ha habido dificultades en el uso de las herramientas informáticas empleadas, salvo la Hoja de Cálculo Excel, en la que las gráficas manifiestan un poco más de dificultad, cosa normal ya que entender los conceptos de referencias relativas y absolutas entraña bastante más dificultad que manejar un navegador.

**¿Te ha resultado fácil realizar los ejercicios en Excel?**

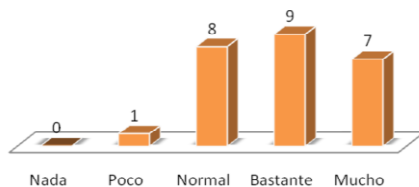


**¿Has realizado todas las actividades propuestas?**

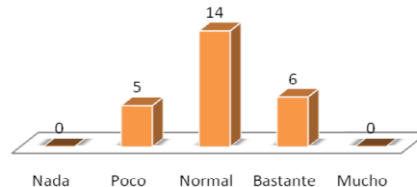


Mayoritariamente los alumnos han realizado todas las actividades propuestas y han utilizado el cuaderno para realizar las tareas prescritas.

**¿Has usado el cuaderno de trabajo para tomar apuntes?**

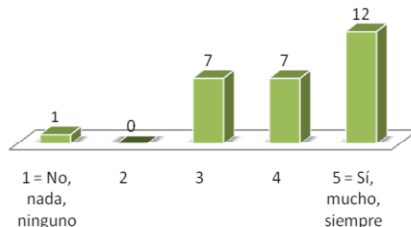


**¿Has resuelto las dudas que te han surgido?**

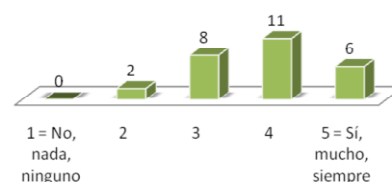


Aquí se observa una cierta insatisfacción en cuanto a la resolución de dudas, coincidente con la incapacidad de atender simultáneamente a varios alumnos. Aunque sería interesante conocer qué resultados arrojaría esta pregunta respecto a una clase tradicional.

**¿Te ha gustado usar el ordenador?**

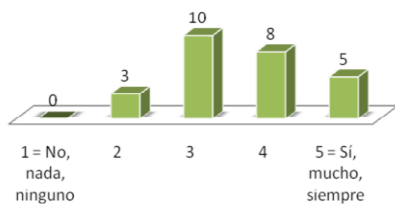


**¿Has tenido que consultar al/a la profesor/a?**

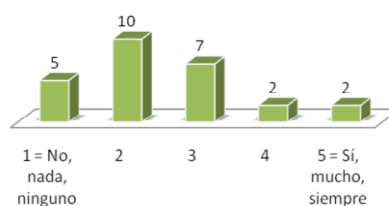


Estos datos no dejan dudas sobre la satisfacción para el alumnado con la experiencia y sobre la dependencia del alumnado de los profesores en el desarrollo de la misma.

**¿Has visto ventajas en el aprendizaje con ordenador?**

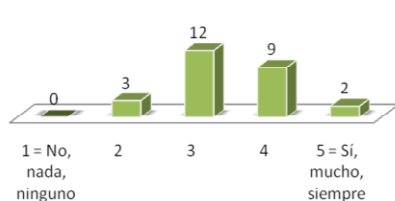


**¿Has visto inconvenientes en el aprendizaje con ordenador?**

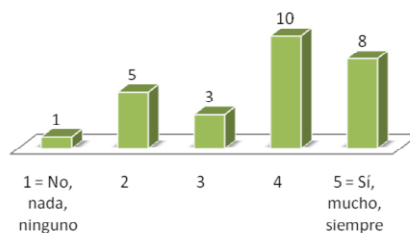


Predominan las ventajas sobre los inconvenientes.

**¿Has aprendido los conceptos que has trabajado?**

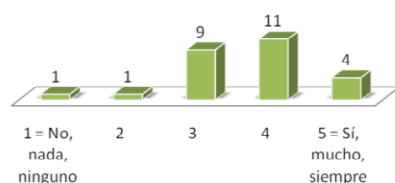


**¿Es mejor que la clase tradicional?**

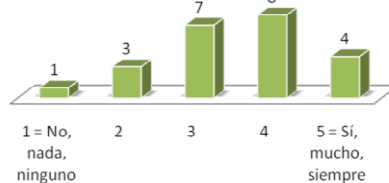


La percepción del aprendizaje es buena y, en cuanto a la comparación con la clase tradicional, no hay términos medios, o se declaran a favor o en contra, si bien con una clara mayoría a favor. Además, existe una coincidencia seguramente lógica, entre quienes tienen interés en aprender y han elegido Matemáticas A por tener un perfil humanista y los que rechazan la informática.

**¿Te gustaría aprender las matemáticas con Descartes?**

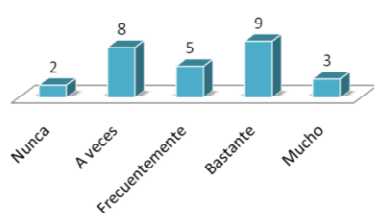


**¿Te gustaría aprender las matemáticas con Excel?**

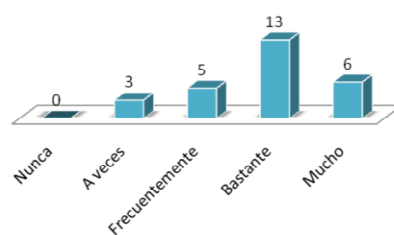


También es clara la predisposición al aprendizaje de matemáticas con estas herramientas.

**¿Te gustaría usar el ordenador en clase de matemáticas con otros programas?**

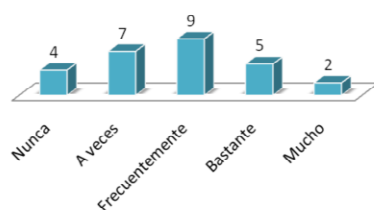


**¿Te gustaría usar el ordenador en otras clases?**

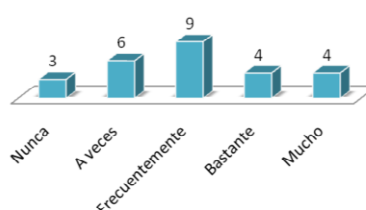


Aunque el alumnado se divide casi a mitad por mitad, entre los adeptos a las innovaciones y los que no parece que estén tan dispuestos.

**¿Te gustaría usar Descartes en tu casa para aprender matemáticas?**



**¿Te gustaría usar Internet en tu casa para aprender las diferentes materias?**



Finalmente, aflora el mayor problema actual en la ESO, se han acostumbrado a que les regalemos el aprobado con el mínimo esfuerzo y, claro, si se trata de trabajar en clase no hay problema, todo va bien, pero en casa ni con Descartes ni de ninguna otra forma.

## 10.2 Adaptación de la evaluación a la nueva metodología (nuevos criterios, nuevos procesos, nuevos medios,...)

La evaluación del aprendizaje ha sido bastante tradicional, la observación de los progresos en clase, la valoración del

cuaderno y las pruebas escritas.

Quizás, lo que ha cambiado ha sido la autoevaluación del alumnado, con la inmediatez de conocer al terminar un ejercicio si está correctamente resuelto y la consecuente corrección.

## **11. Valoración personal del profesor, indicando en cada caso los aspectos positivos y negativos.**

### **11.1 Consecución de los objetivos del curso y grado de satisfacción con la experimentación.**

La experimentación ha resultado grata tanto para el alumnado como para el profesorado.

En cuanto a los objetivos planteados se puede afirmar que se han logrado todos ellos.

#### **11.1.1 La atención, de forma efectiva, a la diversidad de capacidades, habilidades y expectativas de los alumnos, mediante una metodología que permite la atención individual y diferentes ritmos de aprendizaje.**

Sin duda, es este uno de los aspectos más relevantes de la experiencia.

Por ejemplo, me ha permitido atender a una alumna de origen alemán que no habla y no comprende el castellano, que ha podido apoyarse en los traductores que existen en Internet para seguir con cierta autonomía, aunque con menor ritmo, el aprendizaje de la unidad didáctica.

Otro caso a resaltar, ha sido la incorporación de un alumno expulsado de otro centro, a mitad de la experiencia, con bastantes dificultades de aprendizaje, al que he podido ayudar más gracias a que el resto ya tenían una cierta autonomía.

Como contrapartida, hay algún alumno, acostumbrado a copiar apuntes en clase, a que el profesor le enseñe los procedimientos, que el repite sin entender prácticamente nada, que no termina de adaptarse a esta forma de aprendizaje más autónomo.

#### **11.1.2 La motivación de los alumnos, más proclives a los entornos audiovisuales e interactivos.**

Sin ninguna duda, que se presta de forma efectiva la atención a los intereses de los alumnos, se evidencia por el cambio de actitud a la hora de realizar las actividades, que ellos interpretan de forma más lúdica si se hacen en un ordenador.

#### **11.1.3 La disposición favorable hacia el aprendizaje de las matemáticas, con contenidos o metodología más atractivos. El uso de las TIC permite plantear problemas más significativos al poder liberarnos de un gran número de complejos cálculos; permite una adecuada presentación de la información y aumenta la creatividad.**

En esta experimentación la metodología es sin duda más atractiva para el alumnado. Como ejemplo de esto. En el examen de la unidad didáctica desarrollada con Descartes, aprobaron el 80%, la mitad de ellos con notable (7 u 8), que supone una mejoría respecto a los anteriores exámenes: 56% de aprobados en el primer examen y 37% de aprobados en el segundo examen. Las tres unidades didácticas sobre contenidos ya trabajados en 3º ESO, si bien con bastante más tiempo de dedicación a la última unidad trabajada con los ordenadores.

#### **11.1.4 Contribuir al desarrollo de la competencia en tratamiento de la información y la competencia digital.**

Esto es bastante obvio. Pero además, tanto la propia unidad como las tareas que debían hacer, se han colgado en la plataforma Moodle del centro, a través de la cual han tenido que subir un trabajo elaborado con un procesador de textos, con la finalidad de reforzar esta competencia.

#### **11.1.5 Contribuir al desarrollo de la competencia para aprender a aprender.**

Sin duda, el ejercicio diario de aprender con cierta autonomía contribuye a esta competencia.

### **11.2 Influencia de los materiales del curso en el desarrollo de la experimentación.**

Los materiales seleccionados han sido claves para el desarrollo de la experimentación. El hecho de que las escenas sean interactivas es fundamental si queremos enganchar al alumnado en general, porque este tipo de alumnos, tan flojos y tan poco acostumbrados al esfuerzo, no están dispuestos sólo a leer o ver escenas de las que, con reflexión y razonamiento, se derive el aprendizaje.

### **11.3 Propuestas metodológicas para el uso de los materiales del proyecto Descartes.**

Sin duda, la primera propuesta es combinar los materiales Descartes con tareas a realizar en el cuaderno.

En segundo lugar, combinar materiales de introducción de conceptos o procedimientos con materiales más interactivos de resolución de problemas.

En tercer lugar, si es posible, combinar actividades Descartes en clase con actividades Descartes en casa. Ya que esta metodología es más lenta y podría ser una forma de compensarlo, aunque existen dificultades para ello: alumnos que no disponen de ordenador en casa, otros que no tienen Internet, otros a los que sus padres no dejan usar el ordenador sino los fines de semana, etc.

### **11.4 Utilidad de los materiales del proyecto Descartes como medio didáctico.**

Los materiales Descartes son un medio didáctico magnífico. No sólo con la finalidad de esta experiencia, en una clase de estilo más tradicional aunque con una pizarra digital, las escenas Descartes son un lujo, permitiendo no sólo interactuar con ellas sino resaltar, dibujar o simplemente escribir sobre las mismas.

### **11.5 Conclusiones y perspectivas de futuro.**

La experiencia ha sido satisfactoria aunque muy estresante para mí, por coincidir el desarrollo de la misma con los preparativos previos y la propia auditoría externa ISO 9001:2008 del centro, siendo yo el responsable de coordinador del sistema de gestión de la calidad.

Quizás, influenciado por ese estrés, creo que es difícil que se generalicen experiencias de este tipo en todos los centros y con todos los profesores. Hay pocos profesores dispuestos a dedicar tanto tiempo de preparación previa a las clases.

Por mi parte, debido a la dedicación que he podido, siempre sobrepasando los plazos fijados para la experiencia y en el límite para las propias clases, he desaprovechado la oportunidad de relacionarme con otras personas de este curso, no he utilizado la posibilidad de consultar cómo han diseñado los autores alguna de las escenas que he seleccionado, etc.

Yo con la disculpa de falta de tiempo o por no encontrar los cauces adecuados, creo que pecamos de individualistas, y no es por vocación, generalmente compartimos los frutos de nuestro trabajo, pero trabajo individual, no sacamos partido a las posibilidades de las TIC para colaborar. Aunque existen magníficos ejemplos de colaboración (Juan Guillermo Rivera Berrío, José R. Galo Sánchez y José Luis Alcón Camas han elaborado espléndidas escenas), pero la mayoría de las escenas Descartes están firmadas por un solo autor.

Seguramente, más personas colaborando en la misma unidad didáctica supondría menos trabajo para cada uno, pero también, y no menos importante, el necesario consenso daría como resultado realizar estándares en las unidades didácticas para llevarlas directamente al aula, mientras que el trabajo desde la perspectiva individual es proclive a que cada profesor quiera adaptarlo o personificarlo.

Las perspectivas de futuro para mi práctica docente es seguir ligado a las TIC, con Descartes y con otras herramientas, pizarra digital, Excel, Derive, Geogebra, Cabri, calculadoras gráficas, ... Después de más de 25 años utilizando unas y otras sigo abierto a cambiar.

#### **12. Sugerencias sobre posibles cambios en el diseño de la Unidad utilizada al haber observado dificultades durante la experiencia.**

Se han detectado algunos errores en la redacción de algún problema, pero quizás como mejora de las escenas yo propondría resolver lo siguiente:

“los mejores alumnos al escribir la respuesta correcta de los problemas en la escena que lo corregía, introducían el valor y las unidades, devolviendo la escena el resultado de ERROR”, ya que en ella sólo estaba prevista la solución numérica.

Es una pena que, con lo que cuesta que utilicen las unidades de medida, tuviéramos que indicarles que para que lo considere como correcto no debían utilizarlas. Bastaría con añadir un segundo campo para introducir las unidades de medida al lado de la casilla para la solución numérica.

#### **13. Otras observaciones**

Ahora que, desde el Ministerio de Educación se negocia un Pacto por la Educación y se diseñan planes para impulsar las TIC en la Educación, ¿alguien cree que es posible meterse en un aula de informática con 30 alumnos de ESO o 35 alumnos de Bachillerato?