



*Hacia un aprendizaje interactivo de las
Matemáticas*

Descartes en el aula

EXPERIMENTACIÓN CON DESCARTES NA AULA

QUINTA PRACTICA

EVALUACION

CONTENIDOS

- Datos del profesor que realiza la experimentacion
- Grupo con el que se realiza la experiencia
- Objetivos de la experiencia
- Contenidos matemáticos estudiados
- Condiciones del aula utilizada y forma de uso
- Descripción del desarrollo de la experiencia
 - Distribución de la carga horaria durante la experimentación:
 - Metodología Empleada:
 - Enquisa Inicial
 - Diario de clase
 - Resultados académicos obtenidos
 - Resultados de la encuesta final
- Evaluación de la experiencia por parte del profesor experimentador:
- Conclusion

1. DATOS DEL PROFESOR QUE REALIZA LA EXPERIMANTACION

Nombre y Apellidos: Miguel Angel Pérez Fontenla

Centro Educativo: CIFP Rodolfo Ucha de Ferrol (La Coruña)

2. GRUPO CON EL QUE SE HA REALIZADO LA EXPERIMENTACIÓN:

- La experimentación se ha realizado con un grupo de 2º de BACH CIENCIAS NATURALEZA.
- La asignatura impartida es Métodos Estadísticos y numéricos
- El grupo está formado por un total de 7 alumnos entre los cuales hay 5 alumnos y 2 alumnas.
- Es un grupo diverso a pesar de su reducido tamaño. 3 alumnos son repetidores y las actitudes y resultados académicos de todos ellos están siendo objeto de crítica por el resto del profesorado.

3. OBJETIVOS DE LA EXPERIENCIA:

- Utilizar recursos tecnológicos que supongan una ayuda en el aprendizaje y en las aplicaciones instrumentales de las matemáticas.
- Fomentar el desarrollo de actitudes y hábitos que favorezcan el proceso de formalización, como son: el tanteo, el planteamiento de hipótesis y su contraste, la experimentación.
- Promover en el alumno el análisis de ideas de tipo matemático, y de las estrategias utilizadas para desarrollarlas.
- Hacer comprender al alumno el camino existente en las matemáticas desde la experiencia inductiva hacia la formalización deductiva. En este sentido es fundamental no mostrar las matemáticas como una colección de técnicas para problemas ya resueltos.
- Desarrollar el gusto por la curiosidad, estimulando la idea del alumno como protagonista de la búsqueda de su propio conocimiento.
- Estimular, tanto en los alumnos como en el profesor, la flexibilidad para tratar las situaciones de enseñanza y aprendizaje.
- Elaborar metodologías que ayuden al trabajo cooperativo, y estimulen a los alumnos que se enfrentan a las matemáticas desde la creencia de encontrarse en una posición de inferioridad con respecto al grupo.
- Estudiar el efecto que sobre el rendimiento académico tiene la implantación de metodologías activas apoyadas en el uso de materiales informáticos. Profundizar en las consecuencias derivadas del uso de estas metodologías en el proceso de evaluación, en la elección de los temas que componen el currículo y en la selección de los contenidos más adecuados en esos temas.
- Reflexionar sobre las estrategias metodológicas más apropiadas para hacer la clase de matemáticas más dinámica y atractiva.

4. CONTENIDOS MATEMÁTICOS ESTUDIADOS:

El Tema elegido para la experimentación ha sido: *Estadística descriptiva e introducción a la probabilidad*. Esta materia se ha dividido en las siguientes unidades:

- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
- SUCESOS ALEATORIOS
- AZAR y PROBABILIDAD
- PROBABILIDAD CONDICIONADA

5. CONDICIONES DEL AULA DE ORDENADORES UTILIZADA Y FORMA DE USO:

- El aula dispone de 12 ordenadores, modernos y suficientemente potentes. Están todos conectados en red, no solo dentro del aula sino también dentro del Centro educativo.
- Cada alumno posee su clave personal de acceso y disponen de conexión a internet por banda ancha.
- Esta aula de informática se utiliza compartida por un amplio abanico de profesores y materias, principalmente para Bachillerato.
- Aparte de los 12 puestos con ordenadores hay otros 16 puestos de pupitres sin ordenador que facilitan aquellas clases de introducción o presentaciones didácticas con encerado o proyector digitales.

6. DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA:

6.1 Distribución de la carga horaria durante la experimentación:

Fechas : del 19 de Sep 2008 al 28/11/2008

Sesiones usando Descartes: 18.

Sesiones explicado temas complementarios: 6.

Sesiones para presentaciones sobre temas transversales: 7.

Sesiones para pruebas, test y evaluaciones: 7.

6.2 Metodología Empleada:

- Los alumnos han trabajado en el aula de informática de forma individual, excepto 2 de ellos que en ocasiones estuvieron trabajando en pareja.

- El profesor era tan solo un conductor de las actividades, estableciendo tiempos y resolviendo dudas puntuales de comprensión de las actividades o de la operativa de los applets.
- Los ritmos de trabajo han sido muy heterogéneos. Algunos alumnos devoraban sistemáticamente las unidades con un excelente rendimiento y alguno también mostraba una especial apatía y excecicismo.
- Los alumnos de mejor rendimiento solían ayudar posteriormente a los rezagados a completar las actividades.
- Se intercalaron sesiones transversales y complementarias, aparte de actividades en inglés, dado que esta práctica EDA se ha sumado con el hecho de estar también este grupo incluido dentro del proyecto PALE de secciones bilingües.

6.3 Resumen de la encuesta inicial

Relaciono a continuación los datos medios obtenidos por los 7 alumnos en la encuesta inicial así como sus respuestas a preguntas concretas no numéricas:

Datos académicos	(notas entre 1 e 10)
Nota media do curso pasado:	5,75
Nota en matemáticas o curso pasado:	5,29
Nota en matemáticas na 1ª avaliación:	4,57
Nota en matemáticas na 2ª avaliación:	6,00
Número de suspensos na 1ª avaliación:	3,00
Número de suspensos na 2ª avaliación:	4,20
Nota máis alta neste curso:	8,50
Nota máis baixa neste curso:	2,50
Motivación:	(1=nada; 2=pouco; 3=normal; 4=bastante; 5=moito)
¿Gústache vir ó instituto?	2,13
¿Gústache aprender?	3,38
¿Gústanche as matemáticas?	2,50
¿Gústache traballar en grupo?	3,13

¿Gustaríache traballar co ordenador na clase?	3,88
¿Que materia che gusta máis?	Matematicas; Historia; Biologia; Educacion Fisica; Educacion Fisica; Metodos Estadisticos; Quimica; Castellano; Biologia
¿ Que materia che gusta menos?	Historia; Ingles; Matemáticas; Biologia; Biologia; Filosofia; Matematicas; Quimica; Ingles
¿Que clase che resulta máis entretida?	Matematicas; Castellano; ; Matematicas; Matematicas; Castellano; Filosofia; Gallego; Historia
¿Por que?	Polo grupo; es amena; ; Amena; Amena; Porque se pasaba bien; Porque se fala bastante; Es divertida; Es interesante
Actividades (horas á semana)	
¿Cantas horas estudias na casa?	2,63
¿Cantas horas ves a TV?	3,63
¿Cantas horas xogas co ordenador?	1,25
¿Cantas horas escoitas música?	2,93
¿Cantas horas saes cos amigos ou amigas?	4,93
¿Cal é a túa actividade de ocio preferida?	billar; Pasear cos amigos; Deportes; Football; Football; Cosas buenas; Ir al cine; Baloncesto; Cine
Actitude:	(1=nada; 2=pouco; 3=normal; 4=bastante; 5=moito)
Valora a importancia das matemáticas (de 1 a 5)	3,25
Valora a importancia do ordenador (de 1 a 5)	4,13

¿Que materia valoras máis?	Matemáticas; Ciencias de la Tierra; ; Matemáticas; Matemáticas; Historia; Quimica; Ingles; Historia
¿ Que materia valoras menos?	Galego; Filosofia; ; Filosofia; Filosofia; Filosofia; Castellano; Filosofia; Quimica
Experiencia co ordenador:	(1=nunca; 2=a veces; 3=frecuentementel; 4=bastante; 5=moito)
Uso do ordenador	3,25
Uso de Internet	3,75
¿Cres que se pode aprender co ordenador?	4,50
¿Cres que se poden aprender matemáticas co ordenador?	3,38
¿Para que usas o ordenador con máis frecuencia?	Videos e musica; Para traballos; Para Internet; Hablar; Hablar; Internet; Internet; Internet; Para traballos
¿Tes ordenador na casa?	Sí; Sí; Sí; Sí; Sí; Sí; Sí; No; Sí

6.4 Resumen del diario de clase:

22/09/2008	Descartes Enquiry. Presentation 1: Logic problems
23/09/2008	Test de Inteligencia 1
24/09/2008	Practising English: Translation of "The curious incident...": Monty Hall problem. Hello in English
26/09/2008	Practising English vowels; numbers: Movie (1): 1 Black Jack : Games; probability; Monty Hall
29/09/2008	Practising English vowels; numbers: (2) Practising English: Movie (2): 21 Black Jack(scene 1) : Interview
30/09/2008	Practising English: Movie (3): 21 Black Jack : (scene 1) Interview, (scene 2) Classroom

01/10/2008	IQ Test. http://www.uv.es/buso/iq/index_es.html .
03/10/2008	Presentacion about Descriptive Statistics
06/10/2008	Descartes Unidad 1 (1)
07/10/2008	Descartes Unidad 1 (2)
08/10/2008	Descartes Unidad 1 (3)
10/10/2008	Descartes Unidad 1 (4)
13/10/2008	Descartes Unidad 1 (5)
14/10/2008	Uso de Excel para elaboración de tablas estadísticas I
15/10/2008	Uso de Excel para elaboración de tablas estadísticas II
17/10/2008	Descartes Unidad 1 (6)
20/10/2008	Descartes Unidad 1 Examen de Estadística (1)
21/10/2008	Descartes Unidad 1 Examen de Estadística (2)
22/10/2008	Huelga de alumnos
24/10/2008	Word y Mathtype. Espacios muestrales (1) 1,2,3 coins, 1 dice, 2 dice, 1 card, 1 domino, 1 coin and 1 die
27/10/2008	Word y Mathtype. Espacios muestrales (2). Combinatoria
28/10/2008	Descartes Unidad 2 (1)
29/10/2008	Descartes Unidad 2 (2)
31/10/2008	Descartes Unidad 2 (3)
03/11/2008	Descartes Unidad 2 (4)
04/11/2008	Descartes Unidad 3 (1)
05/11/2008	Descartes Unidad 3 (2)
07/11/2008	Presentation: Quizz game
10/11/2008	Descartes Unidad 3 (3)
11/11/2008	Descartes Unidad 3 (4)
12/11/2008	Actividades extraescolares
14/11/2008	Festivo
17/11/2008	Descartes Unidad 4 (1)
18/11/2008	Combinatoria. 1
19/11/2008	Exam 2

21/11/2008	Combinatoria. 2
24/11/2008	Descartes Unidad 4 (2)
25/11/2008	Descartes Unidad 4 (3)
26/11/2008	Descartes Unidad 4 (4)
28/11/2008	Descartes Encuesta final

6.5 Resultados académicos obtenidos

Siendo un grupo tan reducido y no pudiendo contrastar esta experiencia con algún otro grupo alternativo, no existen datos comparativos.

Los siete alumnos superaron ampliamente la materia, tanto por trabajo individual como por resultado final. El cuadro de calificaciones ha sido el siguiente:

NOTAS	Nº de Alumnos
6	1
7	1
8	4
9	1

6.6 Resultados de la encuesta final.

A continuación resumo los datos obtenidos en la encuesta final.

Valoración dos alumnos e alumnas sobre a experiencia con Descartes	Medias
Instalacións (aula e equipos informáticos)	(1=nada; 2=pouco; 3=normal; 4=bastante; 5=moito)
O espacio da aula pareceche adecuado	4,14
O número de alumnos que traballástedes xuntos no teu ordenador foi adecuado	3,43

O teu ordenador funcionou adecuadamente	4,29
A visión da pantalla do monitor foi adecuada	4,14
¿Atopácheste cómodo na clase?	3,71
Escribe aquí as observacións que teñas que facer ás instalacións onde se realizou a experiencia, só o relativo á aula e os aparatos, os programas trátanse no seguinte apartado.	Pareceme ben todo. As instalacións



Software (Páxinas de Descartes)	(1=nada; 2=pouco; 3=normal; 4=bastante; 5=moito)
---------------------------------	--

O navegador funcionou correctamente	3,86
Foi fácil usar o navegador	4,00
Foi fácil usar as escenas	4,00
Liches as explicacións das páxinas	3,57
Entendiches os enunciados das actividades	3,14
As escenas víanse ben	3,86
Entendiches o que había que facer en cada escena	3,14
Escribe aquí as observacións que teñas que facer sobre os programas que se utilizaron durante esta experiencia.	



Metodoloxía	
-------------	--

¿Traballaches só ou en equipo?	Só (todos 7)
¿Realizaches tódalas actividades propostas?	Sí (5) y casi todas (2)
¿Que che pareceu mellor na aprendizaxe co ordenador?	<ul style="list-style-type: none"> • Son entretenidas • Cambiar estilo traballo • As estadísticas • A comodidade • Mais divertido e fácil • O seu uso

¿Que botaches de menos durante as prácticas?	Nada (Todos 7)
¿Resolveches as dúbidas que che xurdiron?	Si 5, Casi todas 2
¿Usaches o caderno de traballo para coller apuntes?	Si 6, No 1
¿Usaches o caderno de traballo para escribir as conclusións das actividades?	Sí (Todos 7)
Escribe aquí as observacións que teñas que facer relacionadas coa forma de traballo que utilizaches nesta experiencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Mas entretenidas que las demais • Pareceume un ritmo alto e bastante traballo para esta asignatura

Actitude	Entre 1 e 5 (1=non, nada, ningún; 5=si, moito, sempre)
¿Gustouche usar o ordenador?	3,57
¿Tiveches que consultar ó profesor?	4,14
¿Viches ventaxas na aprendizaxe co ordenador?	3,00
¿Viches inconvenientes á aprendizaxe co ordenador?	2,00
¿Aprendiches os conceptos que traballaches?	3,00
¿É mellor que a clase tradicional?	4,00
¿Traballaches mellor que na clase tradicional?	4,00
¿Gustaríache aprender as matemáticas con Descartes?	2,57
Escribe aquí as observacións que teñas que facer relacionadas coa aprendizaxe que fixeches nesta experiencia.	

Aprendizaxe co ordenador	(1=nunca; 2=a veces; 3=frecuentemente; 4=bastante; 5=moito)
¿Gustaríache usar o ordenador na clase de matemáticas con outros programas?	3,43
¿Gustaríache usar o ordenador noutras clases?	4,29
¿Gustaríache usar Descartes na túa casa para aprender matemáticas?	1,86
¿Gustaríache usar Internet na túa casa para aprender as diferentes materias?	2,14
Escribe aquí as observacións que teñas que facer relacionadas coa aprendizaxe que fixeches nesta experiencia.	Aprendemos lo mismo y las clases son mas amenas
Escribe aquí calquera outra observación que che pareza relevante.	

7. EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA POR PARTE DEL PROFESOR EXPERIMENTADOR:

En vista de los resultados obtenidos en la encuesta final, así como en la prueba de conocimientos realizada se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El uso del ordenador es, definitivamente, un fuerte estímulo para el alumno. Excepto un alumno, el resto han mostrado una actitud muy participativa.
- El uso de Descartes para el aprendizaje de las matemáticas ha sido evaluado positivamente en las respuestas de los alumnos, aunque las clases complementarias han sido imprescindibles para una comprensión más amplia de las unidades estudiadas. Hay cierta coincidencia en la aceptación del mismo como una herramienta más, pero en absoluto un sustitutivo.
- Tan solo dos alumnos han trabajado ocasionalmente en pareja y mi opinión personal es que esta distribución es mucho muy útil cuando uno de los estudiantes posee un déficit importante de nivel. Los alumnos más sobresalientes parecen avanzar mucho mejor de forma individual.
- El factor novedoso del método ha contribuido decisivamente en la valoración de los alumnos. Se desprende de sus respuestas que lo encuentran “cómodo”, “distinto”, “entretenido”. Queda la duda de que opinarían si este método se expandiera a un gran número de asignaturas
- Mi observación personal es que los alumnos se han visto obligados a trabajar más, a estar aprovechando todas las horas de clase completas con una alta concentración, a preguntar abiertamente todo tipo de dudas a lo que, tradicionalmente, en clases convencionales se encuentran más cohibidos.

- También debo destacar que, pese a mi excepticismo inicial, finalmente considero de grandísima utilidad el uso de estas herramientas como complemento didáctico. La experiencia debo valorarla como muy positiva y sin duda un camino a seguir.
- La calificación media obtenida por el Grupo de Experimentación ha sido muy satisfactoria.

8. CONCLUSION

Por todo lo expuesto, debo calificar globalmente esta experiencia como muy positiva, muy enriquecedora y animo de forma entusiasta a otros profesores a emprenderla y añadir Descartes y en general el uso de los applets a sus recursos didácticos. Sería muy conveniente una mayor formación por nuestra parte en el conocimiento sobre la construcción de los mismos y me he propuesto el reto personal de adquirir esta destreza en los próximos meses.

En Ferrol, a 20 de Diciembre de 2008.

Miguel Pérez Fontenla