

## **PRÁCTICA 5**

INFORME FINAL

**Índice de contidos:**

Identificación.....	2
Centro educativo.....	2
Grupo experimentador.....	2
Colaboración equipo directivo.....	2
Obxectivos.....	2
Contidos matemáticos.....	3
Metodoloxía.....	4
Unidades de Descartes.....	5
Recursos auxiliares.....	5
Desenvolvemento.....	6
Avaliación.....	7
Valoración.....	8

## **Identificación da experimentación**

**Nome e Apelidos do profesor:** José Manuel Sesto Pérez

### **Centro da experimentación:**

C.P.I. Tomás de Lemos (Ribadavia)

### **Grupo no que se levou a cabo a experimentación:**

O grupo no que se desenvolveu a experimentación foi 3º ESO B. Está formado por 9 mozas e 4 mozos. É un grupo con bastante interese e moita motivación, abertos e dispostos a probar novos procedementos de aprendizaxe. Todos dispoñen de ordenador nas súas casas e deles seis teñen conexión a Internet. Desde a proposta de participación mostráronse moi entusiasmados coa idea da nova metodoloxía. Posteriormente puiden contrastar este entusiasmo cos resultados das enquisas iniciais, que coincidían, é dicir, realmente estaban ansiosos por experimentar cunha nova metodoloxía de aprendizaxe das Matemáticas.

### **Colaboración do equipo directivo:**

A Dirección foi receptiva con esta experimentación e prestou a súa colaboración desde o primeiro momento e non houbo ningún obstáculo para reservar a aula de informática as horas que se lle solicitaron.

### **Obxectivos da experimentación:**

- Determinar a formación que necesita un profesor para utilizar con éxito os materiais didácticos de Descartes cos seus alumnos.
- Espertar interese nos alumnos pola aprendizaxe das matemáticas e demostrarlle que se pode aprender matemáticas sen que teña que ser un martiro.
- Conseguir que grazas a unha metodoloxía máis atractiva e acorde aos nosos tempos, os alumnos pérdanlle o medo e rexeitamento que inicialmente incumbe a materia de matemáticas.
- Analizar a actitude dos alumnos ante unha nova forma de aprendizaxe e diagnosticar os seus efectos.
- Fomentar a autonomía do alumno.
- Fomentar o traballo persoal do alumno.
- Atender á diversidade, sobre todo no que respecta aos ritmos de aprendizaxe.
- Fomentar a iniciativa do alumno.
- Fomentar nos alumnos a competencia de “aprender a aprender”.
- Detectar as dificultades, de todo tipo, que xorden ao utilizar o computador como medio de aprendizaxe con Descartes, de forma continuada.
- Mostrar aos alumnos o uso das novas tecnoloxías no ensino e concretamente na aprendizaxe das matemáticas, dando desta forma un

correcto uso do equipamento que teñen á súa disposición diariamente ante eles.

- Mellorar o rendemento académico dos alumnos.

### **Contidos matemáticos estudados:**

Os contidos que se incluíron na experimentación correspondéronse cos programados polo Departamento de Matemáticas para o primeiro trimestre.

Os temas elixidos para a experimentación foron os de **Fraccións, decimais e porcentaxes. Sucesións (UNIDADE 1). Progresións aritméticas e xeométricas (UNIDADE 2)**, correspondentes ao curso de 3º ESO.

A elección destas unidades estivo motivada polo momento no cal se levou a cabo a experimentación, durante os meses de Outubro e Novembro, estes contidos son acordes á temporalización da materia para estas datas.

#### **- Números decimais**

- Representación aproximada dun número decimal sobre a recta.
- Tipos de números decimais: exactos, periódicos e outros.

#### **- Relación entre números decimais e fraccións**

- Paso de fracción a decimal.
- Paso de decimal exacto a fracción.
- Paso de decimal periódico a fracción.

#### **- Recoñecemento de números racionais**

- Número racional coma o que pode poñerse en forma de fracción, ou ben o que ten unha expresión decimal exacta ou periódica.
- Números irracionais. Algúns tipos.

#### **- Radicais**

- Conceptos e propiedades.
- Simplificación en casos moi sinxelos.

#### **- Números aproximados**

- Redondeo. Cifras significativas.
- Erros. Erro absoluto e erro relativo.
- Relación da cota de erro cometido coas cifras significativas da expresión aproximada.

#### **- Notación científica**

- Destreza no seu manexo, sen calculadora e con ela.

#### **- Porcentaxes**

- Aumentos e diminucións porcentuais. Obtención da cantidade inicial da porcentaxe se se coñecen os demais datos.
- Encadeamento e resolución de problemas de xuro composto.

- **Xuro composto**
  - Concepto e resolución de problemas de xuro composto.
  
- **Sucesións**
  - Termo xeral.
    - Obtención de termos dunha sucesión dado o seu termo xeral.
    - Obtención do termo xeral se se coñecen algúns termos.
  - Forma recorrente
    - Obtención de termos dunha sucesión dada en forma recorrente.
    - Obtención da forma recorrente a partir dalgúns termos da sucesión.
  
- **Progresións aritméticas. Concepto. Identificación**
  - Relación entre os distintos elementos dunha progresión aritmética.
  - Obtención dun deles a partir dos outros
  - Suma de termos consecutivos dunha progresión aritmética.
  
- **Progresións xeométricas. Concepto. Identificación**
  - Relación entre os distintos elementos dunha progresión xeométrica.
  - Obtención dun deles a partir dos outros
  - Suma de termos consecutivos dunha progresión xeométrica.
  - Suma dos infinitos termos dunha progresión xeométrica con  $|r| < 1$ .
  
- **Problemas de progresións**
  - Aplicación das progresións (aritméticas e xeométricas) á resolución de problemas teóricos ou prácticos. En concreto, a problemas de xuro composto.

Na práctica 2 están recollidas tanto as características técnicas dos ordenadores empregados como as condicións da aula de informática onde se realizou a experimentación.

### **Metodoloxía:**

En canto á metodoloxía de traballo na devandita aula, indicar o seguinte:

O alumnado é o principal autor da súa aprendizaxe e o profesor é o autor indirecto, organizador e director do proceso, pero cun intervencionismo diluído. O profesor planifica, dispón os recursos, exerce de organizador, motiva, pero na aula non é o elemento condutor. Nela, efectúa un seguimento da actividade, resolve dúbidas a nivel particular, detecta dificultades, explica dúbidas xerais cando se estima necesario, realiza un seguimento e marca un ritmo de traballo respectando a diversidade e capacidade dos alumnos.

Como ámbalas unidades didácticas están formadas pola fusión de varias páxinas doutras unidades de Descartes, para facilitarlles o acceso aos alumnos aos contidos a tratar, creouse, no escritorio de cada ordenador un acceso directo ao index do alumno que figura na Práctica 3, onde se atopaban os enlaces ás páxinas das distintas unidades de Descartes de referencia.

A partir dese momento, en cada unha das sesións na aula de informática, cada

alumno realizou as actividades propostas de xeito individual no seu ordenador, previamente asignado, seguindo as indicacións da axuda de cada escena e das [follas de traballo para a Unidade 1](#) e para a [Unidade 2](#) que se lle entregaron o principio de cada sesión que debían ir completando, cada un ao seu ritmo, dentro dun determinado prazo fixado de antemán.

## **Unidades DESCARTES**

As unidades utilizadas foron as seguintes:

**UNIDADE 1:** [“Fraccións, decimais e porcentaxes”](#) elaborada mediante a fusión das seguintes unidades de Descartes:

- [“Fracciones, decimales y porcentajes”](#) de Ángela Nuñez Castaín.
- [“Representación gráfica de los números”](#) de Fernando Arias Fernández Pérez.
- [“Potencias de números racionales”](#) de Fernando Arias Fernández Pérez.
- [“Notación científica”](#) de Rita Jiménez Igea.
- [“Radicales”](#) de Miguel Ángel Cabezón Ochoa.
- [“Números reales. Aproximaciones”](#) de Miguel Ángel Cabezón Ochoa.

**UNIDADE 2:** [“Sucesións. Progresións aritméticas e xeométricas”](#) elaborada mediante a fusión das seguintes unidades de Descartes:

- [“Regularidades numéricas e geométricas”](#) de Josep M<sup>a</sup> Navarro Canut.
- [“Progresiones”](#) de Juan Madrigal Muga.

## **Recursos auxiliares**

Durante a experimentación usamos follas de traballo como materiais que permitisen a adecuada guía de traballo aos alumnos, establecéndolles unha secuenciación e unha orde de execución. Á vez constituíanse nun elemento de rexistro, repaso e estudo da unidade, e configurábanse como unha ferramenta de control da aprendizaxe.

O libro de texto tamén o utilizamos, esporádicamente, durante as postas en común que realizamos na aula, co obxectivo de repasar o estudado nas sesións anteriores, para expor dúbidas e dar oportunidade a unificar o máis posible o ritmo de desenvolvemento das unidades.

Asimesmo, utilizamos un ordenador portátil e un canon de proxección, sobre todo nas primeiras sesións, para explicar o funcionamento das escenas e secuenciar o ritmo de desenrolo da unidade.

## **Desenvolvemento da experimentación**

Para poder levar a cabo un seguimento máis exhaustivo da experimentación e poder anotar as deficiencias detectadas, tanto no estudo das unidades didácticas como nas actividades desenvolvidas nas follas de traballo e poder así intentar emendalas, na medida do posible, no momento en que se producisen, ou ben realizar propostas de mellora para sucesivos usos do material elaborado, levei a cabo un pequeno diario de sesións, onde realizaba as anotacións que consideraba máis importantes en cada sesión. Un esquema do mesmo sería:

- As unidades desenvolvidas durante a experimentación foron instaladas nos ordenadores asignados a cada un dos alumnos, e dispoñían dun acceso directo as mesmas no escritorio de cada ordenador.
- O tratarse dun grupo reducido de alumnos, traballar de xeito individual, con bo rendemento académico e unha extraordinaria motivación, o desenrolo da experimentación é moi doado e con un ritmo de aprendizaxe bastante uniforme e ningún alumno presenta problemas de adaptación coas actividades propostas no ordenador.
- O principio de cada sesión lles indicaba o que tiñan que ver da unidade e as actividades que tiñan que completar para entregarme na seguinte sesión. Na aula de informática dispoñían de pouco espazo a hora de tomar apuntes e realizar actividades nas follas de traballo.
- Surxen algunhas preguntas sobre o funcionamento das escenas, sobre todo por mala interpretación das instrucións de axuda. Neste grupo, ningún alumno deixa de preguntar si non entende ou non sabe manipular unha escena, ¡que gratificante!.
- A experimentación realizouse desde o 10 de outubro ao 19 de decembro de 2008. Das 32 sesións previstas inicialmente, completamos 30 debido a 1 folga de alumnado e 1 actividade extraescolar. Durante tres sesións houbo problemas de fluído eléctrico na aula de informática, polo que impartimos as mesmas na aula do grupo e nos serviron para aclarar dúbidas, ordenar e organizar conceptos, sobre todo referentes ó tema de “radicais”. En total realizamos 21 sesións na aula de informática cos materiais de Descartes e 9 na aula co libro de texto, actividades de ampliación, resolución de actividades, dúbidas surxidas na manipulación das unidades de Descartes e realización de controis de avaliación.
- Despois de dúas clases na aula, a maior parte do grupo está desexando voltar a aula de informática para seguir traballando co material de Descartes, ¡que ánimo!.
- Completan na súa totalidade as follas de traballo.
- Utilizan na súa totalidade a calculadora do ordenador sin contar coa anuencia do profesor. Unha proba máis de que estan perfectamente adaptados as TIC.

- Algúns alumnos interesáronse por traballar desde casa e exploraron outras unidades didácticas da páxina web de Descartes.
- Detectáronse fallos nalgunhas das escenas, a hora de introducirlles os parámetros, que se solventaron reiniciando a unidade respectiva.

## **Avaliación da experimentación**

Comezouse a experiencia pasando unha [enquisa inicial](#) aos alumnos. Nela pódese observar que é un grupo bastante homoxéneo e cun gran rendemento académico e con unha gran motivación polo estudo.

Durante a experiencia utilizouse un diario onde recoller o máis significativo que ocorría nas sesións. As paradas ou explicacións a todo o grupo, foron mínimas, e o que resultou algo máis complicado foi a unificación de ritmos de traballo.

As unidades didácticas estiveron estruturadas de forma que cada concepto desenvolvíase e ilustraba cunha ou máis escenas Descartes. O papel do profesor foi o de introducir o tema e atender persoalmente as dúbidas que cada alumno ía expondo.

No proceso de avaliación procurei considerar, tanto os coñecementos adquiridos polos alumnos (utilizando para iso os controis de avaliación), como o proceso de aprendizaxe (apoiándome nas follas de traballo individual e na actitude mostrada). Coas distintas ferramentas busquei indicadores que me descubran os obxectivos que se están alcanzando, os obxectivos que se están alcanzando nun grao moito menor co esperado ou que non se están alcanzando.

As follas de traballo foron recollidas ao final da experimentación e avaliadas. Nesta avaliación valorábase que estiveran completas e o esmero que cada alumno puxo en realizar as actividades, ademáis da actitude xeral durante a experimentación. Esta nota significaba un 10% da nota da 1ª avaliación.

Realizamos catro probas escritas ao longo de toda a experimentación. Unha [inicial](#), sobre os coñecementos previos de operacións con diversos tipos de números, unha para a [unidade 1](#), unha para [unidade 2](#) e unha [proba de avaliación](#). Os resultados móstranse na seguinte [táboa adxunta](#).

Durante o desenrolo da experimentación, os alumnos traballaron de xeito individual e mostraron durante a mesma unha gran predisposición e motivación o que lles levou a alcanzar os obxectivos propostos. Na [enquisa final](#) a maioría manifesta que as clases son máis amenas e que lles pasan as sesións sin darse conta. A minoría non aprecia ningún tipo de avance e decántanse polo método tradicional, aínda que polo xeral todos se atoparon a gusto na clase e realizaron as actividades propostas e resolveron as dúbidas que surxían.



Víronlle moitas vantaxes á aprendizaxe co ordenador e poucos inconvintes, preferindo estas clases ás normais por ser máis amenas, sen por iso deixar de recoñecer que ademais aprenderon. Gustaríalles seguir usando Descartes nas clases de Matemáticas e tamén lles gustaría usar o ordenador para outras clases, con todo baixan moito as porcentaxes cando se lles pregunta si lles gustaría traballar estes materiais na casa.

### **Valoración da experimentación**

Esta é a primeira vez que experimento na aula con Descartes, e a miña impresión é que este método é moi bo para alumnos motivados e con certa madurez, alumnos aos que lles gustan as matemáticas. A miña experiencia foi moi positiva. Creo que os resultados foron moi bos e aínda que talvez fomos máis lentos que co método tradicional, os conceptos estudados están máis consolidados.

Das anotacións do diario de clase e dalgunhas das respostas que os alumnos dan na enquisa, deduzo que o máis apropiado sería a combinación das clases tradicionais con sesións puntuais e programadas, no ordenador utilizando unidades didácticas preparadas con Descartes. Realizando a explicación previa na pizarra e completala, e practicala, co uso de Descartes. Deste outro xeito penso que a maioría dos alumnos pódense motivar máis con este tipo de experiencia. Porque en xeral os alumnos están predispostos ao uso de novas tecnoloxías, pero a súa tendencia inicial é ir resolver os exercicios sen mirar as instrucións e moito menos a teoría. Puiden comprobar que cando un alumno coñece a idea que se traballa e aprende a moverse pola unidade didáctica a aprendizaxe é máis persoal e cada alumno pode imporse o seu ritmo de traballo. Moitas destas consideracións expreseinas xa na práctica nº 4 do curso.

Creo aconsellable que se intercalen actividades convencionais e actividades co ordenador para que actúen como reforzo unhas doutras. Os materiais deben de estar xa elaborados e adaptados ao alumno para cando se necesiten utilizar segundo a programación da materia.

Non parece moi conveniente utilizar unidades didácticas de forma intensiva onde o alumno teña que extraer pola súa conta toda a información relativa a un tema. A intervención do profesor na dirección do proceso de ensino aprendizaxe é clave, pero hai que afacer ao alumno a que lea de forma comprensiva e faga aquilo que poida realizar pola súa conta sen axuda do profesor.

A utilización das escenas interactivas facilita a atención á diversidade pois o propio alumno repite as veces que sexa necesario e ao seu ritmo un determinado tipo de exercicio ata conseguir a capacidade necesaria. Sempre que o traballo é individualizado cada alumno traballa ao seu ritmo, polo que un aspecto da atención á diversidade cúmprese pero queda a dúbida do nivel. De todos os xeitos, creo que é un material complementario moi interesante para

que, ademais, os alumnos practiquen na casa, potenciando os coñecementos adquiridos na clase, é un medio no que os alumnos atópanse cómodos e a corrección inmediata dos exercicios motívalles.

A intervención do profesor no proceso de ensinanza - aprendizaxe é clave, pero hai que afacer ao alumno a que lea de forma comprensiva e faga aquilo que poida facer pola súa conta sen axuda do profesor.

Quixera resaltar a importancia, no desenrolo da experimentación, das follas de traballo xa que serviron como caderno de traballo dos alumnos, pois non só recollen as actividades senón que nelas reflíctese todo o que pode ser interesante e importante que quede rexistrado durante o desenvolvemento da unidade didáctica: exemplos, exercicios, problemas, reflexións, definicións, etc. Parece necesario que o alumno poida dispor destas follas de traballo polas seguintes razóns:

1. Teñen máis claro o guión das actividades.
2. Para que se sintan obrigados a realizar tarefas.
3. Sévelles para estudar e repasar o tema.
4. É un instrumento de avaliación.

A aplicación das novas tecnoloxías na didáctica das matemáticas é unha materia en permanente actualización para a maioría dos membros do departamento. Os programas de materia do departamento, creo, deberán ir incluíndo aos poucos, como ferramenta de traballo, as novas tecnoloxías; para iso, cada profesor deberá facer os esforzos necesarios para porse ao día e, na medida das súas posibilidades, incluílas nas súas clases.

Para rematar, comentar que a actitude dos alumnos resultou inmejorable e raramente se pode reunir un grupo de alumnos tan motivado e responsable, polo que a este profesor esta experiencia resultoulle moi gratificante.