

INFORME FINAL

Experimentación con Descartes na Aula

2008

Anxo Leira Ambrós

I.E.S. Canido (Ferrol- La Coruña)

4º ESO-Opción B

INFORME FINAL

Datos da experimentación

Profesor: Angel Leira Ámbrós
Angelleiraambro@edu.xunta.es

Centro: I.E.S. Canido
Ferrol- Coruña

Grupo: Cuarto de E.S.O
Opción B

Neste grupo, os alumnos suponse que teñen un nivel coñecementos matemáticos un pouco máis alto que no grupo A.

En clase tiven 19 alumnos, que realizaron a experimentación con Descartes.

INFORME FINAL

Obxectivos da experimentación

Mostrar aos alumnos o uso de novas tecnoloxías no ensino das matemáticas, dando desta forma un correcto uso ao equipamento que teñen á súa disposición diariamente.

Mostrar ao resto de compañeiros o uso das novas tecnoloxías e concretamente aos profesores de matemáticas, o uso de Descartes como ferramenta para o ensino.

Espertar interese nos alumnos pola aprendizaxe das matemáticas e demostrarlles que se pode aprender matemáticas dun xeito máis ameno.

Conseguir que grazas a unha metodoloxía máis atractiva e acorde aos nosos tempos, os alumnos lle perdan o medo e rexeitamento que inicialmente incumbe a materia de matemáticas.

Conseguir que cada alumno poida conseguir un ensino máis personalizado, podendo realizar probas cada un deles cos conceptos explicados e podendo realizar cada un un número de exercicios diferente e acorde ás súas necesidades de aprendizaxe.

Mellorar o rendemento académico dos alumnos.

Comprobar a eficacia que ten a utilización das novas tecnoloxías e en especial os materiais desenvolvidos con Descartes no ensino das matemáticas.

Utilizar a experiencia realizada para posteriores actuacións, programacións de aula e desenvolvemento de materiais.

INFORME FINAL

Contidos matemáticos

As unidades que se desenvolveron foron:

1. Os Números reais. Aproximacións
2. Potencias. Radicais.
3. Semellanza. Trigonometría.

Estes temas foron elixidos polo momento en que se desenvolveu a experimentación e a temporalización da materia.

Contidos matemáticos:

- ✓ Os Números reais. Aproximacións.
 - Tipos de Números.
 - Números Racionais. Representación.
 - Expresión Decimal dunha fracción.
 - Fracción xeratriz.
 - Número Irracional.
 - Números Reais.
 - Intervalos.
 - Aproximacións.
 - Erro absoluto e relativo.
- ✓ Potencias
 - Potencias de expoñente enteiro.
 - Propiedades. Operacións con potencias.
 - Notación científica.
 - Operacións con notación científica.
- ✓ Radicais
 - Definición de radical.
 - Operacións con radicais do mesmo índice.
 - Extracción e introdución de factores nun radical.
 - Suma e resta de radicais.
 - Radicais equivalentes. Amplificación e simplificación.

INFORME FINAL

- Redución a índice común. Operacións con radicais de distinto índice.
- Racionalización.

✓ Semellanza

- Semellanza e Teorema de Tales.
- Teoremas do cateto e a altura.

✓ Trigonometría

- Razóns na circunferencia unidade:
 - Seno
 - Coseno
 - Tanxente
 - Cotanxente
 - Secante
 - Cosecante
- Relación entre as razóns dalgúns ángulos.
 - Ángulos complementarios.
 - Ángulos suplementarios.
 - Ángulos que difiren en π radiaños.
 - Ángulos opostos

INFORME FINAL

Condicións da aula e forma de uso

Atópome no I. E.S Canido (Ferrol- La Coruña), que é un centro dotado dunha aula de informática con 14 ordenadores máis un na mesa do profesor.

Esta aula compartímola con Informática, Tecnoloxía e con outro grupo de cuarto da ISO que tamén esta facendo " Experimentación con Descartes na Aula". O que quere dicir que esta aula esta sempre ocupada.

Malia este nivel de ocupación hai que sinalar que todos os ordenadores funcionou sempre á perfección, e practicamente non xurdiron problemas con eles.

Os ordenadores posúen a seguinte configuración:

- Microprocesador AMD Athlon 64 × 2 Dual Core procesador 5600 +2,81 GHz
- 2,81 GHz Core procesador 5600 +
- 1,93 GB de memoria RAM.
- 80 GB de disco duro.
- Unidade lectora de tarxeta, DVD
- Tarxeta gráfica, de son e de rede incluídas na placa base.
- 7 portos USB, dous dos cales frontais.
- Monitor de 21 polgadas.
- Rato e teclado.

2 ordenadores

- Microprocesador Intel Pentium IV CPU 2,80 GHz
- 512 MB de RAM
- 80 GB de disco duro
- Unidade lectora, Disquete 3 ½, DVD/ CD-RWID:
- \$ porto USB, dous dos cales frontais
- Monitor de 19 polgadas.
- Rato e teclado.

Todos os ordenadores posúen o sistema operativo distribuído e pola Xunta de Galicia, Windows XP profesional. E atópase instalado nos equipos o software necesario para usar Descartes.

INFORME FINAL

Os alumnos estiveron dispostos en mesas con capacidade para dous alumnos e o ordenador no centro, salvo catro que estiveron sós nunha mesa.

INFORME FINAL

Unidade Didáctica Descartes

Para levar a cabo a experimentación seleccionei un conxunto de unidades coas súas escenas que tratan os contidos expostos anteriormente.

Todas as unidades seleccionadas pertencen á web Descartes.

Estas unidades son:

Os números reais. Aproximacións, o autor das cales é Miguel Ángel Cabezón Ochoa.

Potencias, o autor das cales é Miguel Ángel Cabezón Ochoa.

Radicais, o autor dos cales é Miguel Ángel Cabezón Ochoa.

Semellanza, o autor da cal é Miguel García Reyes.

Trigonometría, o autor da cal é Pedro Férrez Martínez.

Para a experimentación elaborei unhas páxinas web que tiñan como único obxectivo que os alumnos accedesen ás unidades de forma rápida e sinxela.

Recursos auxiliares

Como materiais adicionais utilicei os seguintes:

- Libro de texto de 4º E.S.O. de Matemáticas (Editorial Santillana).
- Lousa.
- Caderno de clase.
- Proxector.
- Calculadora.
- Follas de traballo.

INFORME FINAL

Descrición do desenvolvemento da experiencia

Previo

Como calquera experiencia que se leva a cabo con alumnos e sobre todo cando se trata da utilización de material e equipos informáticos, antes de poñerse diante dos alumnos é necesario comprobar o correcto funcionamento dos equipos.

Antes de comezar a experimentación realizouse unha posta a punto da aula para que todos os equipos estivesen en boas condicións. Practicamente a diario facíase unha comprobación de que os equipos e páxina web e demais material funcionaban correctamente.

O primeiro día explicóuselles en que consistía a experimentación facendo especial fincapé en:

- A importancia da experiencia.
- O bo uso dos ordenadores para aprender matemáticas.
- Que os contidos traballados terían unha avaliación ao igual que o resto da materia explicada durante o curso.
- Que esta experiencia se podería repetir se o resultado é satisfactorio.

A continuación realizouse unha proba de coñecementos previos para determinar as posibles carencias que puidesen ter os alumnos coa materia a traballar

INFORME FINAL

Prueba de conocimientos previos

1. Efectúa:

$$5 \times 2 + (8 - 9 : 3) \cdot 2 =$$

2. Calcula o máximo común divisor e o mínimo común múltiplo, dos seguintes números:

72, 40, 90, y 36

3. Efectúa as seguintes operacións, e simplifica o resultado:

$$\frac{5}{12} + \frac{7}{20} - \frac{3}{50} + \frac{11}{32} =$$

$$12 \times \frac{4}{7} - \frac{8}{9} =$$

$$\frac{3}{5} : \frac{9}{25} \times \frac{2}{7} =$$

$$\frac{1}{2} - \frac{3}{5} \times \left[7 - \left(\frac{2}{5} - 9 + \frac{3}{2} \right) : \frac{4}{9} + \frac{2}{9} \right] =$$

4. Señala cal e o signo dos seguintes operacións:

$$(+5) \cdot (+5) \cdot (+5) \cdot (-5) =$$

$$(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) =$$

$$\frac{(+5) \cdot (+5) \cdot (-2)}{(-3) \cdot (-3) \cdot (+8)} =$$

5. Debuxa un ángulo recto. ¿Canto vale?

6. Debuxa un triángulo rectángulo, e sinala cales son os catetos e cal e a hipotenusa. ¿Sabes o teorema de Pitágoras? Escríbelo.

7. Debuxa un triángulo equilátero e sinala o valor dos ángulos. Debuxa tamén unha das alturas e encontra un ángulo de 30°.

8. Debuxa un cuadrado e sinala o valor dos ángulos. Debuxa unha diagonal e encontra un ángulo de 45°.

INFORME FINAL

Desenvolvemento

Tras esta proba de coñecementos previos procedeuse á experimentación en se, que xeralmente se desenvolveu do seguinte xeito:

Introdución: O día que empezabamos unha unidade, indicaba aos alumnos a materia que íamos ver e mediante unha breve explicación en lousa que durou uns 5 minutos, fíxenos unha introdución ao contido da unidade. A continuación entregáballes unha **folla de traballo** para o seguimento e control de cada unidade.

Mentres traballaban unha unidade, ao empezar a clase se conectaban eles sós á web e comezaban a traballar coa folla de traballo diante. Para que non se entretivesen demasiado nas escenas, pedíalles como meta chegar en cada clase a un determinado exercicio da folla de traballo.

Nas unidades seleccionadas para a experimentación hai tres tipos de escenas:

- Explicacións: para que o alumno comprenda os conceptos e os visualice tantas veces como sexa necesario.
- Exemplos: para que os alumnos poidan probar se comprenderon os conceptos expresados nas explicacións.
- Exercicios: son escenas similares aos exemplos, salvo que aos alumnos se lles esixe un rendemento. Pois estas escenas dispoñen de solución para saber se os exercicios os fixeron correctamente.

Explicacións e exemplos: Tras a introdución e a explicación da lousa, cando foi o caso, os alumnos pasaron a visualizar as escenas das explicacións tantas veces como foi necesario para comprender os conceptos.

Despois das escenas de explicacións pasaron ás escenas de exemplos para practicar o que viron nas explicacións.

Por último pasaron a realizar os **exercicios**, que efectuaban na súa libreta e comprobaban o resultado na solución da escena.

Todas as anotacións e resolucións de exercicios derivadas da folla de traballo, debían entregarmas ao finalizar cada unidade para o seu control e avaliación.

INFORME FINAL

Follas de traballo

Folla de Traballo-1: “Os números reais. Aproximacións”

1. Pulsa os botóns da escena do exercicio 1, e escribe no teu caderno un grupo de 10 enteiros, outro de 10 racionais e outro de 10 irracionais.
2. Na escena do exercicio 2, pulsa o botón 10 veces, escribe no teu caderno os números obtidos e o conxunto ao que pertencen.
3. Na escena da pregunta 3, pulsa o botón e xera 5 enteiros coas súas respectivas fraccións equivalentes. Escribe todo no teu caderno.
4. Na escena 1, da pregunta 4, pulsa o botón inicio 8 veces, e copia no teu caderno a representación de dous deles.
5. Na escena do exercicio 4, representa as fraccións: $8/3$; $-5/3$; $13/4$ e $4/7$.
6. Na escena da pregunta 5, xera 6 números decimais e indica de que tipo son. Copia todo no teu caderno.
7. Na escena do exercicio 6, obtén 6 fraccións, escríbeas no teu caderno xunto coa expresión decimal obtida.
8. Na escena 1 da pregunta 7, pulsa o botón inicio e obtén tres exemplos. Cópiaos no teu caderno. Observas algo no denominador. ¿Que observas?
9. Na escena 2 da pregunta 7, pulsa o botón inicio e obtén tres exemplos. Cópiaos no teu caderno. Observas algo no denominador?. ¿Que observas?.
10. Na escena 3 da pregunta 7, pulsa o botón inicio e obtén tres exemplos. Cópiaos no teu caderno. Observas algo no denominador. ¿Que observas?
11. Na escena do exercicio 8, obtén 6 números decimais e escribe a fracción xeratriz correspondente.
12. Na escena da pregunta 9, xera tres números irracionais e a súa representación. Copia todo no teu caderno.
13. Na escena da pregunta 10, xera tres números racionais. Copia todo no teu caderno.
14. ¿Como se chama o conxunto formado pola unión dos números racionais e irracionais?.
15. Utilizando a escena da pregunta 11, introduce os números: $8/3$; $54/11$; a raíz cadrada de 11; a raíz cadrada de 21.
16. Utilizando a escena do exercicio 13, pincha o botón inicio tres veces, para xerar tres números. Escríbeos ordenados no teu caderno.
17. Na escena 1 da pregunta 14, pincha o botón inicio as veces que sexa necesario para xerar tres intervalos abertos, tres cerrados e tres semiabertos.. Cópiaos no teu caderno, indicando como son.
18. Na escena 2 da pregunta 14, pincha inicio tres veces para xerar tres intervalos non acoutados. Indica en cada caso en que puntos é aberto e cerrado. Copia todo no teu caderno.
19. Na escena da pregunta 15, xera tres intervalos e escríbeos no teu caderno na forma obtida e na outra.
20. Na escena do exercicio 16 xera tres decimais e escríbeos no teu caderno coas aproximacións por defecto e por exceso.
21. Na escena 1 da pregunta 17, pulsa en inicio e xera 5 decimais, que debes redondear a orde 4 e escribilo todo no teu caderno.
22. Na escena 2 da pregunta 17, pincha no botón inicio e xera 5 decimais que debes trincar a orde 5 e escribilo todo no teu caderno.
23. Na escena da pregunta 18, pincha o botón exercicio e xera 6 números decimais e trúncaos ou redondéaos como che indican. Copia os números e o resultado no teu caderno.
24. Escribe a definición de erro absoluto e relativo.
25. Copia no teu caderno tres exercicios distintos, xerados na escena da pregunta 19.
26. Copia no teu caderno tres exercicios distintos de cálculo do erro relativo dunha aproximación por truncamento e redondeo, xerados na escena da pregunta 20.
27. Na escena do exercicio 21, xera tres números e calcula o erro absoluto e relativo. Cópiaos no teu caderno.

INFORME FINAL

Folla de Traballo-2: Potencias

1. Escribe a definición de potencia.
2. Escribe no teu caderno, cal é o signo dunha potencia.
3. Na escena da pregunta "signo dunha potencia", pincha o botón exemplo, cinco veces e escribe no teu caderno o que aparece na escena.
4. Escribe no teu caderno a que é igual unha potencia de expoñente negativo.
5. Pincha na escena da pregunta 2 e copia no teu caderno catro exemplos que aparecen na escena.
6. Pincha o botón exercicio na escena da pregunta 3, para xerar cinco exercicios. Fainos no teu caderno e despois comproba o resultado na escena.
7. Na escena da pregunta 4, pincha tres veces en cada botón exemplo e escribe o que obtiveches no teu caderno.
8. Na escena da pregunta 5, pincha tres veces en cada botón e escribe o que obteñas no teu caderno.
9. Escribe as cinco operacións con potencias e pon dous exemplos de cada unha delas.
10. Na escena da pregunta 5, pincha o botón exercicio 10 veces, fai cada un dos exercicios obtidos no teu caderno e comproba os resultados na escena.
11. ¿Que expresión ten un número en notación científica?
12. Pulsa o botón exemplo da escena da pregunta 7, seis veces e escribe o que aparece no teu caderno.
13. Pulsa o botón exercicio da escena da pregunta 8, sete veces, para xerar un exercicio. Escribeos no teu caderno e resólveos, despois comproba o resultado na escena.
14. Escribe no teu caderno como se suman varios números en notación científica, dependendo da orde.
15. Pulsa o botón exemplo da escena primeira da pregunta 9 e xera 5 operacións. Escribe os enunciados no teu caderno, resólveos, e comproba os resultados na escena.
16. Escribe no teu caderno como multiplicamos e dividimos dous números en notación científica.
17. Pincha no botón exemplo da escena segunda da pregunta 9 e xera 3 operacións. Escribe os enunciados no teu caderno, resólveos e comproba os resultados na escena.
18. Pulsa o botón exercicio da escena da pregunta 10, oito veces, copia no teu caderno os exercicios xerados, resólveos e cando teñas a solución escríbela nos controis da escena.

INFORME FINAL

Folla de traballo-3: “Radicais”

1. Escribe a definición de radical.
2. Na escena da pregunta 1, pincha o botón exemplo 5 veces e escribe no teu caderno o que obteñas na escena.
3. Escribe a relación existente entre os radicais e as potencias de expoñente fraccionario.
4. Na escena da pregunta "Potencias de expoñente fraccionario", pincha no botón exemplo, cinco veces e escribe o que aparece na escena no teu caderno.
5. Na escena da pregunta 8, pulsa cinco veces o botón exercicio. Copia os que aparezan no teu caderno, resólveos, e comproba o resultado na escena.
6. ¿Como se multiplican radicais do mesmo índice?. Escribeo no teu caderno.
7. Entra na escena da pregunta "Producto de radicais do mesmo índice", pincha no botón exemplo 4 veces e escribe todo o que obteñas no teu caderno.
8. Escribe no caderno como se dividen radicais do mesmo índice.
9. Entra na escena da pregunta "División de radicais do mesmo índice", pincha o botón exemplo 4 veces e escribe o que obteñas no teu caderno.
10. Escribe no caderno a que é igual a potencia dun radical.
11. Pincha o botón exemplo da pregunta "potencia de radical", e obtén tres igualdades. Escribeas no caderno.
12. Escribe como se calcula o radical dun radical.
13. Pincha tres veces na escena da pregunta "radical dun radical", e escribe no teu caderno as tres igualdades obtidas.
14. Na escena da pregunta 4, pincha no botón exercicio dez veces, para ver os enunciados, cópiaos no teu caderno e resólveos. Introduce a solución na escena para ver se é correcta.
15. ¿Que se pode facer para extraer factores dun radical?
16. Pincha a escena da pregunta 5, seis veces, para xerar outros tantos exemplos. Escribeos no teu caderno.
17. ¿ Que se fai para introducir factores nun radical?
18. Pincha a escena da pregunta 6, seis veces, para xerar outros tantos exemplos. Escribeos no teu caderno.
19. Na escena da pregunta 7, pincha o botón de exercicios seis veces para xerar os mesmos enunciados. Cópiaos no teu caderno e resólveos. Comproba as solucións na escena.
20. ¿Cando se poden sumar e restar radicais?.
21. Pincha o botón da escena da pregunta 8, seis veces, e copia no teu caderno o que apareza na escena.
22. Na escena da pregunta 9, pincha o botón exercicio seis veces para xerar outros tantos enunciados. Cópiaos no teu caderno, resólveos e comproba a solución na escena.
23. ¿Cando se di que dous ou máis radicais son equivalentes?
24. Pincha o botón exemplo da escena da pregunta 10, cinco veces, e xera outros tantos exercicios. Cópiaos no teu caderno.
25. ¿Como podemos obter radicais equivalentes a un dado?
26. Pincha 5 veces os botóns de amplificación e simplificación da escena da pregunta 11 e escribe no teu caderno o que aparece na escena.
27. Pulsa seis veces o botón exercicio da escena da pregunta 12, para xerar outros tantos enunciados, cópiaos no teu caderno e resólveos. Comproba o resultado na escena.
28. ¿Como se reducen radicais a índice común?
29. Pincha o botón exemplo da escena da pregunta 13, catro veces, e escribe no teu caderno o que aparece.
30. ¿Que se debe facer para multiplicar radicais de distinto índice?
31. Pincha o botón exemplo da escena da pregunta 14, catro veces, e escribe no teu caderno o que aparece.
32. ¿Que se debe facer para dividir potencias de distinto índice?
33. Pincha os botóns de exercicios de letras e exercicios de números da escena da pregunta 15, e xera tres exercicios en cada un dos botóns. Escribeos no teu caderno.
34. Pincha seis veces o botón exercicio da escena 16, para xerar seis enunciados. Cópiaos no teu caderno e resólveos.

INFORME FINAL

Folla de traballo-4: Semellanza

1. Escribe a definición de radical.
2. Na escena da pregunta 1, pincha o botón exemplo 5 veces e escribe no teu caderno o que obteñas na escena.
3. Escribe a relación existente entre os radicais e as potencias de expoñente fraccionario.
4. Na escena da pregunta "Potencias de expoñente fraccionario", pincha no botón exemplo, cinco veces e escribe o que aparece na escena no teu caderno.
5. Na escena da pregunta 8, pulsa cinco veces o botón exercicio. Copia os que aparezan no teu caderno, resólveos, e comproba o resultado na escena.
6. ¿Como se multiplican radicais do mesmo índice?. Escríbeo no teu caderno.
7. Entra na escena da pregunta "Producto de radicais do mesmo índice", pincha no botón exemplo 4 veces e escribe todo o que obteñas no teu caderno.
8. Escribe no caderno como se dividen radicais do mesmo índice.
9. Entra na escena da pregunta "División de radicais do mesmo índice", pincha o botón exemplo 4 veces e escribe o que obteñas no teu caderno.
10. Escribe no caderno a que é igual a potencia dun radical.
11. Pincha o botón exemplo da pregunta "potencia de radical", e obtén tres igualdades. Escríbeas no caderno.
12. Escribe como se calcula o radical dun radical.
13. Pincha tres veces na escena da pregunta "radical dun radical", e escribe no teu caderno as tres igualdades obtidas.
14. Na escena da pregunta 4, pincha no botón exercicio dez veces, para ver os enunciados, cópiaos no teu caderno e resólveos. Introduce a solución na escena para ver se é correcta.
15. ¿Que se pode facer para extraer factores dun radical?
16. Pincha a escena da pregunta 5, seis veces, para xerar outros tantos exemplos. Escríbeos no teu caderno.
17. ¿ Que se fai para introducir factores nun radical?
18. Pincha a escena da pregunta 6, seis veces, para xerar outros tantos exemplos. Escríbeos no teu caderno.
19. Na escena da pregunta 7, pincha o botón de exercicios seis veces para xerar os mesmos enunciados. Cópiaos no teu caderno e resólveos. Comproba as solucións na escena.
20. ¿Cando se poden sumar e restar radicais?.
21. Pincha o botón da escena da pregunta 8, seis veces, e copia no teu caderno o que apareza na escena.
22. Na escena da pregunta 9, pincha o botón exercicio seis veces para xerar outros tantos enunciados. Cópiaos no teu caderno, resólveos e comproba a solución na escena.
23. ¿Cando se di que dous ou máis radicais son equivalentes?
24. Pincha o botón exemplo da escena da pregunta 10, cinco veces, e xera outros tantos exercicios. Cópiaos no teu caderno.
25. ¿Como podemos obter radicais equivalentes a un dado?
26. Pincha 5 veces os botóns de amplificación e simplificación da escena da pregunta 11 e escribe no teu caderno o que aparece na escena.
27. Pulsa seis veces o botón exercicio da escena da pregunta 12, para xerar outros tantos enunciados, cópiaos no teu caderno e resólveos. Comproba o resultado na escena.
28. ¿Como se reducen radicais a índice común?
29. Pincha o botón exemplo da escena da pregunta 13, catro veces, e escribe no teu caderno o que aparece.
30. ¿Que se debe facer para multiplicar radicais de distinto índice?
31. Pincha o botón exemplo da escena da pregunta 14, catro veces, e escribe no teu caderno o que aparece.
32. ¿Que se debe facer para dividir potencias de distinto índice?
33. Pincha os botóns de exercicios de letras e exercicios de números da escena da pregunta 15, e xera tres exercicios en cada un dos botóns. Escríbeos no teu caderno.
34. Pincha seis veces o botón exercicio da escena 16, para xerar seis enunciados. Cópiaos no teu caderno e resólveos.

INFORME FINAL

Folla de Traballo-5: "Trigonometría"

1. Na escena da pregunta "seno", modifica o valor do ángulo A e fíxate que valor toma para $\hat{A} = 0^\circ, 90^\circ, 30^\circ, 60^\circ$ e 45° . Anótaos no teu caderno.
2. Comproba que para calquera valor de \hat{A} se ten que $\sin \hat{A} = \sin (2k\pi + \hat{A})$ sendo k un enteiro e $\pi = 180^\circ$
3. ¿Que valores máximo e mínimo toma $\sin \hat{A}$?
4. Á vista da mesma escena, anota no teu caderno o signo do seno en cada cuadrante.
5. Escribe a expresión que determina o coseno dun ángulo agudo nun triángulo rectángulo.
6. Na escena do coseno, modifica o valor do ángulo A e fíxate que valor toma para $\hat{A} = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$. Anótaos no caderno.
7. Na mesma escena comproba que para calquera valor de \hat{A} , se ten que $\cos \hat{A} = \cos (\hat{A} + 2k\pi)$, sendo k enteiro. Comproba que para calquera valor de \hat{A} , se cumpre: $\sin \hat{A} + \cos \hat{A} = 1$
8. ¿Que valores máximo e mínimo toma o coseno dun ángulo?
9. Mira a escena do coseno e anota no teu caderno, o signo do coseno nos distintos cuadrantes.
10. Escribe a expresión que determina a tanxente dun ángulo agudo nun triángulo rectángulo.
11. Na escena da tanxente, modifica o valor do ángulo \hat{A} , e fíxate que valores toma para $\hat{A} = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$. Anótaos no teu caderno.
12. Na mesma escena comproba que $\tan \hat{A} = \tan (A + k\pi)$, sendo k enteiro e $\pi = 180^\circ$.
13. ¿Que valores máximo e mínimo toma a tanxente?
14. ¿Como se relacionan o seno, coseno e tanxente?
15. Escribe no teu caderno a definición de cotanxente.
16. Na escena da cotanxente, fíxate canto vale a cotanxente de $\hat{A} = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$. Anótao no teu caderno.
17. Na mesma escena, ¿que valores máximo e mínimo toma a cotanxente dun ángulo?
18. Escribe a relación existente entre a tanxente e a cotanxente.
19. Escribe no teu caderno a definición de secante dun ángulo.
20. Na escena da secante, determina canto vale $\sec \hat{A}$, para $\hat{A} = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$. Anótao no teu caderno.
21. Na mesma escena, comproba que $\sec \hat{A} = \sec (\hat{A} + 2k\pi)$, sendo k enteiro e $\pi = 180^\circ$
22. ¿Está acoutada a secante dun ángulo?
23. Á vista da mesma escena, indica o signo da secante en cada cuadrante. Anótao no teu caderno.
24. Define cosecante dun ángulo.
25. Na escena da cosecante, determina o valor da cosecante para $\hat{A} = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$. Anótao no teu caderno.
26. ¿Canto vale a cosecante de $0^\circ, 180^\circ$ e 360° ?
27. Na mesma escena, comproba que $\operatorname{cosec} \hat{A} = \operatorname{cosec} (\hat{A} + 2k\pi)$, sendo k enteiro e $\pi = 180^\circ$
28. ¿Esta acoutada a cosecante?
29. Na escena da cosecante observa o seu signo nos distintos cuadrantes e anótao no caderno.
30. Escribe no teu caderno a definición de ángulos complementarios.
31. Na escena de ángulos complementarios, modifica o valor de \hat{A} e observa como cambia o do seu complementario.
32. ¿Como son $\sin \hat{A}$ e $\cos (90 - \hat{A})$?, e ¿ $\cos \hat{A}$ e $\sin (90 - \hat{A})$? e ¿ $\tan \hat{A}$ e $\cotan (90 - \hat{A})$?
33. Escribe no teu caderno a definición de ángulos suplementarios.
34. Na escena de suplementarios, modifica o valor de \hat{A} e observa como cambia o valor do seu suplementario.
35. ¿Como son $\sin \hat{A}$ e $\sin(180 - \hat{A})$?, e ¿ $\cos \hat{A}$ e $\cos (180 - \hat{A})$?, e ¿ $\tan \hat{A}$ e $\tan (180 - \hat{A})$?
36. Se un ángulo pertence ao cuarto cuadrante, a que cuadrante pertence o seu suplementario?
37. Na da pregunta "ángulos que difiren en π radiáns", modifica o valor do ángulo \hat{A} e observa como cambia $(\hat{A} + \pi)$
38. ¿Como son $\sin \hat{A}$ e $\sin(180 + \hat{A})$? e ¿ $\cos \hat{A}$ e $\cos (180 + \hat{A})$? e ¿ $\tan \hat{A}$ e $\tan (180 + \hat{A})$?
39. Na escena da pregunta ángulos opostos, modifica o valor de \hat{A} e observa como cambia o seu oposto.
40. ¿Como son $\sin \hat{A}$ e $\sin (360 - \hat{A})$? e ¿ $\cos \hat{A}$ e $\cos (360 - \hat{A})$, e ¿ $\tan \hat{A}$ e $\tan (360 - \hat{A})$?

INFORME FINAL

Follas de exercicios: Antes de finalizar cada unidade entregaba aos alumnos unha folla de exercicios sobre os contidos da unidade, para que a realizasen na casa sen ordenadores, e unha vez rematada ma entregasen para corrixila e avaliala. Os exercicios nos que se detectaron máis erros realizáronse en clase neses dez minutos semanais de clase tradicional, que nalgún caso puideron estenderse a 15 minutos.

INFORME FINAL

Follas de exercicios

Folla de exercicios-1: “ Os números reais. Aproximacións”

1. Indica a que conxunto de números (N, Z, Q, I ou R) pertencen cada un dos seguintes números:

$$-\sqrt{81} ; \frac{-44}{11} ; -\sqrt{4} ; 5,477225575 \dots ; -\frac{37}{6} ; 3,181818 \dots ; 0,419191919 \dots ; \sqrt{7} ; 0,5$$
$$-\frac{88}{2} ; -\sqrt{121}$$

2. Expresa 4 fraccións equivalentes a $\frac{7}{9}$.

3. Expresa o enteiro 11 coma 3 fraccións equivalentes.

4. Representa as fraccións:

$$\frac{3}{7}, \frac{9}{2}, \frac{-7}{5}, \frac{-3}{8}, \frac{2}{9}, \frac{13}{5}$$

5. Expresa en forma decimal cada unha das fraccións dadas e indica que tipo de decimal é:

$$\frac{241}{90}, \frac{419}{165}, \frac{164}{99}, \frac{1777}{1000}, \frac{503}{500}$$

6. Atopa a fracción xeratriz dos seguintes números decimais:

$$1,6 ; 0,63333 \dots ; 0,7191919 \dots ; 2,77777 \dots ; 3,626262 \dots ; 27,931111 \dots$$

7. Representa na recta numérica:

$$\sqrt{136} ; \sqrt{5} ; \sqrt{65} ; \sqrt{221}$$

8. ¿Que obtés cando nunha recta representas os números racionais e os irracionais?

9. Ordena de menor a maior os seguintes números reais: 9,3 ; 4,1 ; -6,2 ; -7,4 ; 6,2 ; 7,4

10. Dados os seguintes conxuntos na forma analítica, escríbelos na forma de intervalo:

$$x < 4 ; -6 \leq x ; -3 < x \leq 10 ; -7 \leq x < 6$$

11. Dados na forma de intervalo, exprésaos na forma analítica:

$$(0, \infty) ; [-6, 2) ; [-29, 64] ; (-\infty, 3] ; (-4, +\infty).$$

12. Aproxima por defecto e por exceso, os seguintes números decimais: 41,620729; 0,345 ; -2,34 ; -64,597

13. Aproximar por redondeo de orden 3 os seguintes números: 24,67467 ; 0,0743 ; 6,0055 ; 367,46444

14. Aproximar por truncamento de orden 3 os seguintes números: 24,67467 ; -23,05823 ; 973,000045.

INFORME FINAL

15. Dados os números: 35,26 ; 7,048 ; 0,193 ; -4,53 ; $\frac{12}{15}$. Determinar o erro absoluto e relativo cometido cando se trunca ata a centésima.

Folla de exercicios-2 : “Potencias e Radicais”

1. Calcula:

a) 2^3

b) 3^7

c) 4^{-1}

d) $\left(\frac{2}{3}\right)^0$

e) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$

f) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$

g) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$

h) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$

i) $\frac{1}{3}$

j) $\frac{1}{3^2}$

k) $\frac{1}{3^2}$

l) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$

2. Reduce as expresións seguintes a unha soa potencia:

a) $3^2 \cdot 3^3 \cdot 3^3$

b) $\frac{1}{2^2} \cdot \frac{1}{2^3} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \frac{1}{2}$

c) $3^2 \cdot 3^3$

d) $1^4 \cdot 3$

e) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^2\right]^5$

f) $3^2 \cdot 3^3 \cdot 3^5$

g) $493^3 : 493^3$

h) $4^3 : 4^3$

i) $3^4 \cdot 5^2$

j) $2^3 \cdot 3^3 \cdot 5^3$

k) $8^3 : 2^3$

l) $50^7 : 5^7$

3. Calcula:

INFORME FINAL

$$a) \left[\left(\frac{1}{3} \right)^2 \cdot \frac{3}{5} \right]^3$$

$$b) \left(2 - \frac{1}{2} \right)^{-1}$$

$$c) \left(\frac{1}{5} - 2 \right)^{-2}$$

$$d) \left(\frac{3}{4} - \frac{5}{6} \right)^{-2}$$

$$f) \left\{ \left[\left(\frac{1}{3} - 1 \right) \cdot \left(-1 + \frac{1}{4} \right) \right]^2 : \left(2 - \frac{3}{2} \right)^2 \right\} + \left[- \left(\frac{1}{5} \right)^2 \cdot \left(-\frac{5}{3} \right) \right] \cdot \left(\frac{5}{4} + 10 \right)$$

$$g) \left(1 - \frac{2}{5} \right)^3 : \left(1 + \frac{2}{3} \right)^{-2}$$

$$h) \frac{\left(\frac{-1}{5} \right)^2 \cdot \left(-\frac{3}{5} \right)^{-1}}{\left(\frac{5}{4} + 10 \right)^{-1}}$$

$$i) \frac{\left(2 - \frac{3}{2} \right)^{-2}}{\left[\left(1 - \frac{1}{3} \right) \cdot \left(-1 + \frac{1}{4} \right) \right]^2}$$

$$j) \frac{3 \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2 - (-2)^2}{\frac{1}{2} - 2 \cdot \left(-2 \right)}$$

$$K) \frac{3 - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{3} \right)^{-2}}{2 \cdot \frac{5}{3} - \frac{7}{5}}$$

$$l) \frac{3}{5} - \left(-\frac{2}{3} \right)^2 - \left(-1 \right)^3 + \frac{3^2}{5} - 3^2 + \left(\frac{-2}{3} \right)$$

INFORME FINAL

4. Simplifica todo o posible aplicando as propiedades das potencias:

$$a) \frac{12^5 \cdot 30^4}{24^4 \cdot 10^3}$$

$$b) \frac{25 \cdot a^{-4} \cdot b^5}{ab^{-3} \cdot b^{-3}}$$

$$c) \frac{60^{-3} \cdot 15^4}{9^2 \cdot 20^{-3}}$$

$$d) \frac{a^{-1} \cdot a^2 \cdot a^{-2}}{a^3 \cdot a^{-4}}$$

$$e) \frac{[2 \cdot 3^{-3}] \cdot 3^4}{2^{-4} \cdot 3^{2 \cdot 3}}$$

$$f) \frac{\frac{27}{125} \cdot \left(\frac{25}{9}\right)^{-1}}{\frac{3}{5} \cdot 3^{-2}}$$

$$g) \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot 16}{\frac{1}{8} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-5}}$$

$$h) \frac{2^{-3} \cdot 2^{-4} \cdot 2^{-2}}{2^{-4} \cdot 3^{-2}}$$

$$i) \frac{2^{-2} \cdot 3^{-3} \cdot 16^2 \cdot 27}{3 \cdot 2^{-4} \cdot 6^{-3} \cdot 8}$$

$$j) \left[\left(\frac{3}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \right]^2$$

$$k) \frac{2^{-3} \cdot 5^{-4}}{2 \cdot 2^4}$$

$$l) \frac{3^{-2} \cdot 3^{-3} \cdot 2^{-5} \cdot 3^{-4}}{2^{-3} \cdot 2^{-2}}$$

$$m) \frac{a^{-5} \cdot b^{-2 \cdot 2}}{a^{-1 \cdot 3} \cdot b^{-5}}$$

$$n) \frac{2^{-3} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^6}{\left[2^2 \cdot \frac{1}{2}\right]^{-3} \cdot 2^{-2 \cdot -3}}$$

$$\tilde{n}) \frac{8^{-2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{-3}}{2^{-2} \cdot \left(\frac{1}{16}\right)^3}$$

$$o) \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-5}}{\left(\frac{3}{2}\right)^3}$$

INFORME FINAL

NOTACIÓN CIENTÍFICA

1. Responde se os seguintes números están en notación científica e no caso de non estar que condicións non se cumpren:

$$0,9 \cdot 10^{-23}$$

$$1,35 \cdot 1^{-20}$$

$$700 \cdot 10^2$$

$$5 \cdot 10^{-8}$$

$$4,2 \cdot 100^6$$

2. Expresa na notación científica:
- Peso de un gramo de arroz: 0,000027Kg.
 - Nº de graos de arroz en 1kg: 36 000.
 - Nº de moléculas que hai un gramo de hidrógeno:
301 000 000 000 000 000 000 000
 - ¿Cantos graos de arroz hai en 50 toneladas?
(Opera en notación científica)
3. Fai sen calculadora as seguintes operacións, expresando o resultado en notación científica (as operacións teñen que facerse a marxe):

$$(4 \cdot 10^{-7})^2 : (10^5)^3 =$$

$$\frac{2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 9,02 \cdot 10^5}{1,5 \cdot 10^3} =$$

4. A masa do Sol e 330 000 veces a da Terra, aproximadamente, e esta é de $5,98 \cdot 10^{21}$ toneladas. ¿Cal e a masa do Sol en notación científica?.
5. O ser vivo máis pequeno é un virus que pesa uns 10^{-18} g e o máis grande é a balea azul, que pesa unhas 138 toneladas. ¿Cantos virus igualarían o peso da balea?

RADICAIS

1. Calcula as seguintes raíces:

$$a) \sqrt{4}$$

$$c) \sqrt[3]{8}$$

$$e) \sqrt{100}$$

$$g) \sqrt{-4}$$

$$i) \sqrt[4]{-16}$$

$$k) \sqrt[3]{-8000}$$

$$b) \sqrt{25}$$

$$d) \sqrt[5]{-32}$$

$$f) \sqrt[3]{1000}$$

$$h) \sqrt[4]{16}$$

$$j) \sqrt[6]{-5}$$

$$l) \sqrt{\frac{81}{49}}$$

2. Expresa en forma de potencia os seguintes radicais:

INFORME FINAL

$$a) \sqrt[5]{16}$$

$$b) \sqrt{2^3}$$

$$c) \sqrt[5]{-32}$$

$$d) \sqrt[6]{8}$$

$$e) \sqrt{x^5}$$

$$f) \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$g) \sqrt[3]{\frac{49}{100}}$$

$$h) \sqrt{xy}$$

$$i) \sqrt[3]{\frac{16}{9}}$$

$$j) \sqrt{x^3 \cdot y^6}$$

3. Simplifica os seguintes radicais:

$$a) \sqrt[4]{3^2}$$

$$b) \sqrt[5]{2^{10}}$$

$$c) \sqrt[4]{x^6 \cdot y^6}$$

$$d) \sqrt{64}$$

$$e) \sqrt[6]{2^{10}}$$

$$f) \sqrt[6]{216}$$

4. Ordena de maior a menor os seguintes radicais, reduzindo primeiro a índice común:

$$a) \sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{6}$$

$$b) \sqrt[3]{7}, \sqrt[6]{10}, \sqrt[4]{6}$$

5. Reduce a unha soa potencia por dous camiños distintos:

$$a) \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4}$$

$$b) \sqrt[4]{100} \cdot \sqrt[4]{4}$$

$$c) \sqrt[3]{81} : \sqrt[3]{3}$$

$$d) \left(\sqrt{x^3} \right)^2$$

$$e) \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{3}}$$

$$f) \frac{\sqrt[5]{64}}{\sqrt{2}}$$

$$g) \frac{\sqrt[6]{50}}{\sqrt[6]{2}}$$

$$h) \left(\sqrt{\sqrt[3]{25}} \right)^4$$

INFORME FINAL

6. Simplifica as seguintes expressões:

$$a) 12\sqrt[4]{729} : \sqrt{3}$$

$$b) \sqrt{ab^2c} \cdot \sqrt{a^3bc^4}$$

$$c) \sqrt[3]{\sqrt{1000000}}$$

$$d) \sqrt[4]{2304}$$

$$e) \sqrt[3]{2 \cdot \sqrt{2}} - 2\sqrt[4]{4}$$

$$f) -4\sqrt{12} + \sqrt{\frac{3}{16}} - \frac{1}{4}\sqrt{3}$$

$$g) \sqrt[3]{\sqrt{729}}$$

$$h) \frac{3\sqrt{8}}{\sqrt[4]{4}}$$

$$i) \frac{\sqrt{a} \cdot \sqrt[4]{a^3}}{\sqrt[6]{a^2}}$$

$$j) \sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}}$$

$$k) \frac{\sqrt[6]{x^3}}{\sqrt[4]{x^2}}$$

$$l) 4\sqrt{12} - \frac{3}{2}\sqrt{48} + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{27}{16}}$$

$$m) \frac{\sqrt{a \cdot b^{-1}} \cdot \sqrt{a^{-3} \cdot b^2}}{\sqrt[6]{a^3 \cdot b^{-3}}}$$

$$n) \sqrt{20} - 3\sqrt{45} - \sqrt{5} + 2\sqrt{125}$$

7. Racionaliza:

$$a) \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$b) \frac{6}{\sqrt{7}}$$

$$c) \frac{4}{\sqrt[6]{2^4}}$$

$$d) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt[4]{3}}$$

$$e) \frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt{3}}$$

$$f) \frac{6}{1 + \sqrt{7}}$$

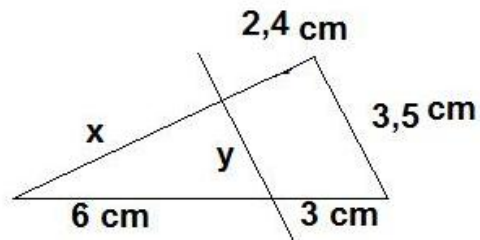
$$g) \frac{2\sqrt{3}}{1 - \sqrt{5}}$$

$$h) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}$$

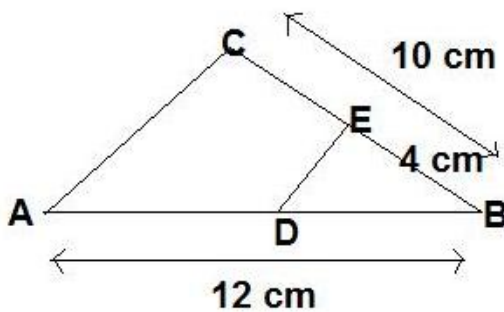
INFORME FINAL

Folla de exercicios-3: "Semellanza y Trigonometria"

1. Debuxa os pentágonos semellantes, de xeito que a súa razón de semellanza sexa 2.
2. Dous triángulos son semellantes e a razón de semellanza é 3. Se os lados dun dos triángulos miden 2; 4 e 7 cm ¿Cánto miden os lados do outro triángulo? ¿Cómo son os lados dos 2 triángulos?
3. Escribe os dous criterios de semellanza dos polígonos.
4. Debuxa 2 triángulos que so cumpran un criterio. ¿Son sempre semellantes?
5. Escribe o Teorema de Thales. Indica as distancias que faltan.

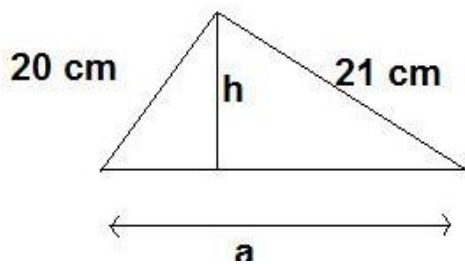


6. Utiliza o Teorema de Thales para dividir un segmento de 4 cm en 3 partes iguais.
7. Escribe os 3 criterios de semellanza de triángulos.
8. Razona a semellanza de 2 triángulos se:
 - a) Os seus lados miden 2; 4 e 6 cm; e 3; 6 e 9 cm, respectivamente.
 - b) Son triángulos rectángulos isósceles.
9. ¿Cánto miden DB? ¿Pódese determinar DE?

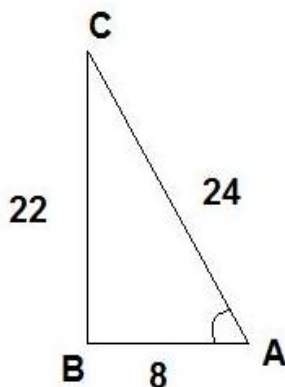


10. A base dun triángulo e a súa altura son ó triple cas do outro. Explica por que os dous triángulos poderían ser semellantes e debuxa un exemplo.
11. Calcula a hipotenusa e a altura sobre a hipotenusa deste triángulo rectángulo.

INFORME FINAL



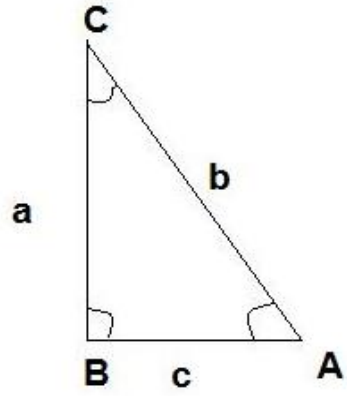
- Determina a hipotenusa e a altura sobre a hipotenusa nun triángulo rectángulo cuns catetos que miden 5 e 12 cm, respectivamente.
- Calcula a altura, o perímetro e a área dun triángulo rectángulo isósceles se a hipotenusa mide 16 cm.
- As dimensións dun campo de fútbol son 70 e 100 m respectivamente ¿Cal é a superficie dun futbolín feito a escala 1:75?
- Calcula o seno, coseno e tanxente do ángulo \hat{A} .



- ¿Cal é o signo do seno, coseno e tanxente dos seguintes ángulos: 215° ; 120° ; 300° e 85° ?
- Escribe a relación fundamental da trigonometría.
- Si α é un ángulo do terceiro cuadrante e $\text{sen } \alpha = -\frac{5}{13}$. Calcular o $\text{cos } \alpha$.
- Se $\text{sen } 10^\circ = a$ e $\text{cos } 10^\circ = b$. Calcula $\text{cosec } 80^\circ$, $\text{cosec } 260^\circ$ e $\text{cosec } 150^\circ$.
- ¿Existe algún ángulo con $\text{sen } \alpha = 0,4$ e $\text{cos } \alpha = 0,8$? Xustifica a resposta.
- ¿Hai algún lado con $\text{tg } \alpha = 2$ e que o seu sen sexa o dobre ca o coseno?
- Calcula as razón trigonométricas dos seguintes ángulos, tendo en conta que $\text{cos } 50^\circ = 0,6428$:
a) 140° b) 130° c) 230° d) 310°
- Se sabes que $\text{sen } \alpha = 0,2$ calcula: a) $\text{sen}(90-\alpha)$ b) $\text{sen}(180-\alpha)$ c) $\text{sen}(-\alpha)$
- Calcula a área dun triángulo isósceles cuxos lados iguais miden 8 cm e o ángulo desigual mide 45° .
- No triángulo rectángulo da figura, resolver o triángulo en cada un dos casos seguintes:
a) $c = 3$; $a = 4$
b) $a = 6$; $\hat{A} = 30^\circ$

INFORME FINAL

c) $b = 30$; $\hat{C} = 45^\circ$



INFORME FINAL

Incidencias

Como é normal, nunha experiencia deste tipo teñen que xurdir incidencias e situacións non esperadas. Comentarei as incidencias relacionadas co alumnado, pois co hardware e o software practicamente non existiron.

Aos alumnos indíquelles que tiñan que compartir o uso do ordenador e que tiñan que realizar as actividades sen que ningún deles acaparase o rato, para o cal en cada ordenador permutaban o sitio alternativamente.

Sesións

A experimentación leveina a cabo ao longo de oito semanas e posto que 4º de E.S.O. o número de horas para a materia de matemáticas é de 3, foron 24 horas dedícalas a estes temas.

Das 24 horas dedicadas a estas unidades, 21 dedíqueinas á utilización de materiais desenvolvidos con Descartes, unha hora, a explicacións polo método tradicional dalgúns problemas das follas de exercicios, e da unidade a tratar nos próximos sete ou oito días. As dúas horas restantes dedicáronse a realizar dous exames na aula. O outro exame, dos tres realizados fíxose ao rematar a experimentación, o 1 de decembro.

.

INFORME FINAL

Datos da avaliación

Teremos que formularnos a forma de avaliar os alumnos de maneira que poidan comprobar por se mesmos que todo o realizado con Descartes, ten un reflexo na nota final. Pois no caso contrario nunha futura experiencia non recibiría a atención axeitada.

Os métodos tradicionais de avaliación debemos adecualos a este material.

O reflexo da avaliación deberá ser tanto positiva como negativa, pois para moitos alumnos o ordenador non representa unha actividade na cal haxa que reflexionar, pensar e asimilar conceptos.

Para realizar a avaliación da experiencia e a avaliación dos alumnos, tiven en conta o seguinte:

- Enquisa inicial.
- Proba de coñecementos previos.
- Seguimento da súa actitude na aula.
- Seguimento das follas de traballo.
- Seguimento das follas de exercicios.
- Probas escritas.
- Enquisa final.

Enquisa inicial

A enquisa inicial realizada aos alumnos foi a proposta en EDA 2005. A continuación inclúo exactamente o documento que se entregou a cada un dos alumnos

INFORME FINAL

Datos dos alumnos/as	
Datos persoais	
Nome	
Apelidos	
Data nacemento	
Lugar nacemento	
Sexo (M: Muller, V: varón)	
Datos académicos	(notas entre 1 e 10)
Nota media do curso pasado	
Nota en matemáticas na 1ª avaliación	
Nota en matemáticas na 2ª avaliación	
Número de suspensos na primeira avaliación	
Número de suspensos na segunda avaliación	
Nota máis alta neste curso	
Nota máis baixa neste curso	
Motivación:	(1=nada;2= pouco; 3=normal;4=bastante;5=moito)
¿Gústache vir ó instituto?	
¿Gústanche aprender?	
¿Gústanche as matemáticas?	
¿Gústaríache traballar en grupo?	
¿Gústariache traballar co ordenador na clase?	
¿Qué materia che gusta máis?	
¿Qué materia che gusta menos?	
¿Qué clase che resulta máis entretida?	
¿Por qué?	
Actividades(horas á semana)	
¿Cantas horas estudias na casa?	
¿Cantas horas ves a TV?	
¿Cantas horas xogas co ordenador?	
¿Cantas horas escoitas música?	
¿Cantas horas saes cos amigos ou amigas?	
¿Cal é a túa actividade de ocio preferida?	
Actitude:	(1=nada; 2=pouco; 3= normal; 4= bastante; 5=moito)
Valora a importancia das matemáticas(de 1 a 5)	
Valora a importancia do ordenador (de 1 a 5)	
¿Qué materia valoras máis?	
¿Qué materia valoras menos?	
Experiencia co ordenador:	(1=nunca; 2=a veces; 3=frecuentemente; 4=bastante; 5=moito)
Uso do ordenador	
Uso de Internet	
¿Crees que se pode aprender co ordenador?	
¿Crees que se poden aprender matemáticas co ordenador?	
¿Para que usas o ordenador con máis frecuencia?	
¿Tes ordenador na casa?	
(por aquí o Nome do profesor/a)	
(por aquí o Nome do centro)	

INFORME FINAL

Datos recogidos

Alumno	Datos académicos								Motivación								Actividades						Actitud				Experiencia						
A1	-	6	5	4	8	8	6	1	2	4	3	3	3	I	Q	I	*	2	2	1	1	4	P	5	3	C	W	5	5	3	2	N	S
A2	-	6	5	7	0	0	9	5	3	4	4	5	3	C	E	F	*	1	1	1	1	5	F	4	4	Q	W	3	3	4	4	N	S
A3	-	7	7	5	0	0	9	5	3	4	4	4	4	\$	E	C	*	1	1	1	2	2	P	5	4	C	W	5	5	5	4	N	S
A4	6	5	4	5	5	1	9	4	2	3	3	4	4	G	M	A	*	2	1	2	1	1	P	4	3	M	W	5	5	4	4	N	S
A5	-	5	5	5	-	-	9	2	3		3	4	4	B	R	B	*	2	2	2	1	1	D	4	3	T	R	5	5	5	4	N	S
A6	8	6	4	5	1	0	9	4	5	5	3	5	3	B	C	B	*	2	1	1	1	2	Z	5	4	M	w	5	5	3	3	N	S
A7	-	5	3	4	2	2	-		2	4	4	4	4	B	G	F	*	2	3	1	0	3	P	4	4	B	G	5	5	3	4	N	S
A8	5	5	6	5	1	1	9	3	3	5	3	4	5	B	Q	I	*	2	2	1	2	3	F	5	3	M	G	3	3	5	5	H	S
A9	5	4	5	4	3	5	8	1	4	5	3	4	5	T	Q	I	*	2	1	1	2	1	F	4	3	M	-	3	3	4	4	H	S
A10	7	7	7	7	1	0	9	5	2	2	3	2	3	C	Q	L	*	2	2	0	1	5	X	5	2	M	A	4	5	2	2	N	S
A11	8	7	7	6	0	1	9	5	1	2	2	4	4	C	O	A	*	3	5	0	1	2	P	5	5	Q	-	3	5	3	4	N	S
A12	7	5	5	5	2	4	10	4	1	5	2	5	3	F	Q	F	*	3	2	1	1	1	V	3	2	C	F	4	4	3	2	N	S
A13	4	5	5	5	5	7	8	1	3	2	3	5	5	F	D	F	*	1	3	3	2	4	F	3	4	M	D	5	5	4	4	N	S
A14	7	8	7	6	0	0	9	4	2	3	4	4	5	B	G	I	*	2	3	1	4	5	F	5	4	M	E	5	5	5	5	N	S
A15	9	7	7	7	0	0	10	7	4	5	5	3	3	M	-	R	*	2	2	2	1	4	Y	5	4	M	F	5	5	5	4	N	S
A16	3	3	5	4	5	4	6	2	1	2	3	4	3	F	G	F	*	2	2	2	1	4	F	4	3	M	A	4	4	3	3	N	S
A17	-	5	5	5		1	9	3	3	3	3	5	4	B	O	B	*	2	3	1	1	3	D	4	2	B	O	5	5	4	4	N	S
A18	-	7	6	7	1	0	8	6	3	5	4	5	5	Q	G	F	*	3	1	0	1	1	\$	5	3	M	A	3	3	4	4	N	S
A19	-	7	8	6	0	1	10	5	2	3	3	5	4	F	Q	F	*	2	2	0	1	4	F	4	2	M	W	3	3	4	2	H	S

I : Informática

Q: Física e Química

*: Porque me gusta

\$: Música E: Ética

A: Audiovisuais

B: Bioloxía

R: Inglés

T: Tecnoloxía

Z: Teatro

H: Facer traballos

O: Historia

P: Pasear con amigos

D: Bailar

Y: Surf

E. F: Educación Física

F: Xogar ao futbol

G: Galego

X: Tocar Gaita

L: Latín

D: Debuxo

V: Ximnasia rítmica

C: Lingua Castelá

W: introdución ou cinema

N: Navegar por Internet e chatear

INFORME FINAL

Dos datos obtidos pódese observar que se trata de alumnos un pouco frouxos cunha media en matemáticas, no curso anterior de cinco ou seis, e onde o número de suspensos na primeira e segunda avaliación está entre 6 e 7 materias.

Respecto á motivación podemos dicir que lles gusta vir ao instituto, e as matemáticas, dun xeito normal e vena de bastante utilidade. O traballo co ordenador gústalles bastante.

Indican que estudan na casa aproximadamente entre unha e dous horas diarias, dedican entre dúas diarias a ver a televisión e saen entre seis e oito horas semanais cos amigos.

En xeral danlle bastante importancia ás matemáticas e ao ordenador.

Proba de coñecementos previos

Como indiquei anteriormente, realizóuselles unha proba de coñecementos previos para determinar as posibles carencias que puidesen ter os alumnos cos que realizamos a experimentación.

Dos resultados obtidos pódese observar que en xeral operan bastante ben aínda que algúns aplican mal a xerarquía das operacións, calculan mal o máximo común divisor.

Seguimento diario

O seguimento diario servíume para comprobar o traballo diario que realizaron os alumnos, atención, actitude, etc.

Como indiquei no desenvolvemento da experimentación nas sesións traballamos con escenas de varios tipos: explicacións, exemplos e exercicios.

Follas de traballo:

As follas de traballo foron deseñadas para controlar que todos os alumnos realizasen os tres tipos de escenas de que dispón cada unidade. Estas follas de traballo xunto coas anotacións que tiñan que facer na libreta sobre todas as escenas foron entregadas por todos os alumnos ao profesor para a súa avaliación.

INFORME FINAL

Follas de exercicios:

As follas de exercicios correspondentes a cada unidade foron deseñadas para que os alumnos practicasen o tipo de exercicios que aparecen nas escenas e que tamén foron entregadas ao profesor para a súa avaliación.

Proba escrita:

Tamén lles realizou tres probas escritas que sería equivalentes aos exames:

INFORME FINAL

Proba escrita 1: Os reais.Aproximaciones.Potencias.Notación Científica

- 1) Señala a que conxunto, N,Z,Q,I ou R, pertence cada un dos números: $5/2$; $-\sqrt{2}$; $-7,767676....$; $-\sqrt{110}$; -5
- 2) Representa na recta real: $-66/4$; $\sqrt{72}$
- 3) Expresa en forma decimal e sinala de que tipo é: $112/45$; $163/90$
- 4) Atopa a fracción xeratriz dos seguintes números decimais:
a/ $0,032804$ b/ $2,9393.....$
- 5) Ordena os números: -25 ; 71 ; -77
- 6) Representa sobre a recta real e escribe en forma de desigualdade ou en forma de intervalo, os seguintes conxuntos: a/ $(-2,7]$ b/ $\{x \leq 5\}$
- 7) Dado o número: $4/9$
a/ Aproxímalo por truncamento de orde 1.
b/ Calcula o erro absoluto.
c/ Calcula o erro relativo e exprésao en tanto por cento.
- 8) Señala se o resultado é positivo ou negativo:
a/ $1/5^{17}$ b/ 2^{-6}
- 9) Efectua, aplicando as propiedades das potencias e expresando o resultado en forma de potencia:
a/ $2^9 \cdot 32^{10}$ b/ $8^3 / 2^{11}$ c/ $6^7 \cdot 8$ d/ $6^7 / 36^9$
- 10) Escribe en notación científica:
a/ 8500.000 b/ $0,0001$ c/ $37,5$ d/ 18
- 11) Calcula e expresa en notación científica:
a/ $3,5 \cdot 10^{-5}$ $-9,2 \cdot 10^{-4}$ b/ $(-3 \cdot 10^{19}) \cdot (4,6 \cdot 10^6)$
- 12) Escribe en forma de radical ou como potencia de expoñente fraccionario, segundo o caso:
a/ $14^{1/8}$ b/ $\sqrt[3]{2}$

Datos da proba escrita 1:

	Pregunta 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nota
Alumno A1	0	0	0,8	0,8	0,8	0,5	0,4	0,4	0,2	0,4	0	0	4,3
A2	0,6	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	8
A3	0,2	0	0,8	0,4	0,8	0,2	0	0	0,2	0,8	0,2	0	4
A4	0,6	0	0,8	0,8	0,8	0,2	0,8	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	7,4
A5	0,3	0,4	0,3	0,8	0,8	0	0	0,2	0,8	0,8	0,2	0	4
A6	0,4	4	0,4	0,8	0,8	0,6	0,2	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	6,8
A7	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,2	0,8	0,4	0,8	0,8	0,8	7
A8	0,4	0	0,8	0,4	0	0	0	0	0,6	0,8	0,8	0	3,8
A9	0	0	0,8	0,4	0,8	0	0	0	0,2	0,4	0	0,8	3,4
A10	0	0	0,8	0	0,8	0	0	0,8	0,8	0,8	0,4	0	4,4
A11	0,6	0	0,8	0,8	0,8	0,2	0,2	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	7,1
A12	0,5	0	0,4	0,8	0,8	0,4	0,8	0,4	0,6	0,8	0	0,8	5,9
A13	0	0	0	0	0,8	0	0	0,2	0,6	0,8	0,4	0,4	3,2
A14	0,2	0	0	0,8	0,8	0,2	0,4	0,4	0,8	0,8	0	0,4	4,4
A15	0,5	0	0	0,4	0,8	0,6	0	0,8	0,4	0,4	0	0,4	4,3
A16	0,6	0	0,4	0,8	0,8	0,2	0,8	0,4	0,8	0,8	0,4	0,8	6,8
A17	0,6	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	8,6
A18	0,5	0	0,6	0,8	0,8	0,2	0	0,5	0,6	0,4	0,8	0	5,6
A19	0,5	0,4	0,8	0,8	0,8	0,5	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4	0,8	7

INFORME FINAL

Proba escrita 2: Radicais. Semellanza: Teoremas:Thales, Pitágoras, cateto e altura.

1) Opera e expresa en forma radical:

a/ $\frac{\sqrt[8]{42}}{\sqrt[8]{7}}$ b/ $\sqrt[3]{6^3}$

2) a/ Extrae factores dos radicais: $\sqrt{x^{18}}$; $\sqrt[7]{2^8}$

b/ Introduce factores nos radicais: $6^4 \cdot \sqrt[8]{6}$; $3 \cdot \sqrt[5]{3}$

3) Calcula:

a/ $\sqrt{128} - \sqrt{512}$ b/ $9 \cdot \sqrt{6} + 10 \cdot \sqrt{294}$

4) Simplifica ao máximo:

a/ $\sqrt[63]{10^7}$ b/ $\sqrt[40]{3^{104}}$

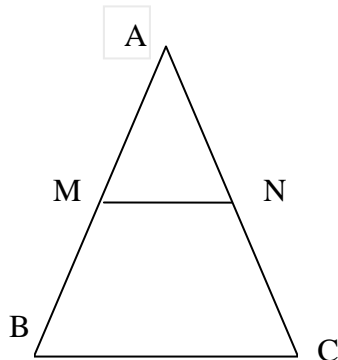
5) Calcula e simplifica:

a/ $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[2]{4}$ b/ $\frac{\sqrt[3]{x^{11}}}{\sqrt[4]{x^9}}$

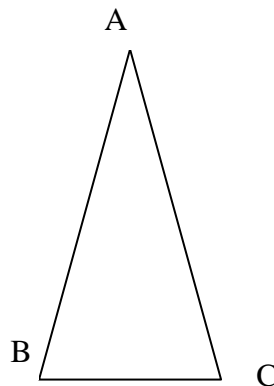
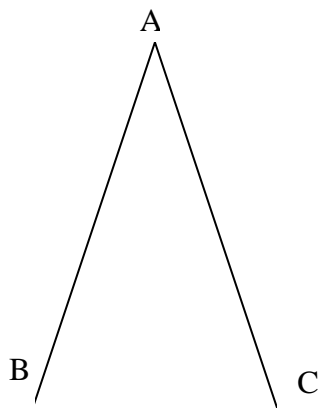
6) Calcula, simplifica e racionaliza:

a/ $\frac{\sqrt[8]{x^7}}{\sqrt[11]{x^{17}}}$ b/ $\frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$

7) Aplicando o teorema de Thales e sabendo que AM=4; AB=8,98 e BC=9 .Calcula MN

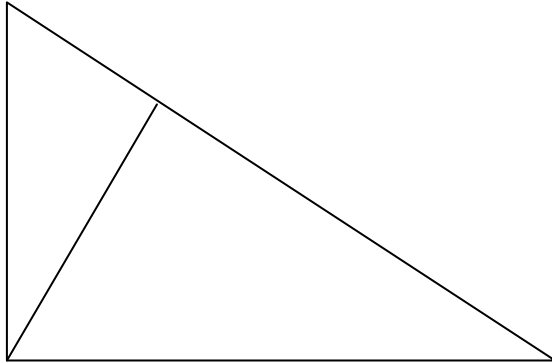


8) Se os triángulos ABC e a `B 'C' son semellantes. Calcula o lado B 'C' sabendo que AB=12; BC=6; A`B`=4



INFORME FINAL

- 9) Debuxa no teu caderno un triángulo rectángulo de lados 10, 8, 6 .Traza a altura sobre a hipotenusa e comproba que se cumpre o teorema da altura.
- 10) A altura sobre a hipotenusa dun triángulo divide a esta en dous segmentos de medidas 7 e 4. Acha o valor de cada un dos catetos, aplicando o teorema do cateto.



Datos da proba escrita 2:

	Pregunta 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nota
Alumno A1	0,5	1	0	1	1	0	0	1	0	0	4,5
A2	1	0	0	0,5	1	1	1	1	0	1	6,5
A3	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	6
A4	1	0,5	0	1	0,75	0	1	1	1	1	7,75
A5	1	1	0,5	0,5	0	1	1	0,5	0	1	6,5
A6	1	0,5	0	1	0	0	1	1	1	0,5	6
A7	0,5	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	9,25
A8	1	1	0,5	0	0,5	1	0	0,5	1	0,5	6
A9	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
A10	1	0	0	0	0	0	1	1	0,5	0	3,5
A11	1	0,5	0	1	1	0	0	1	0	0	4,5
A12	1	0,5	0	1	1	1	1		1	0,5	8
A13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
A14	0,5	1	0	0	1	0	1	1	0	0	4,5
A15	1	0,5	0	0	0,5	0,5	1	1	0	0	4,5
A16	1	0,25	0	1	0	0,54	0	1	0,25	0	4
A17	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	9,5
A18	1	0,5	0	1	0	0,5	0	1	1	1	6
A19	1	0,5	0	0,5	1	1	0	1	0	0	5

INFORME FINAL

Proba escrita 3:Trigonometría

- 1) Nun triángulo rectángulo, define o seo, coseno, tanxente e secante dun ángulo agudo en función dos seus lados(catetos e hipotenusa).
- 2) Entre que valores oscilan o seo e coseno dun ángulo. É dicir, ¿están acoutados?
- 3) Indica o signo do seo, coseno e tanxente nos distintos cuadrantes.
- 4) ¿Como son **sen A** e **cos(90-A)**?. Debúxaos na circunferencia goniométrica.
- 5) ¿Como son **sen A** e **sen(180-A)**?. Debúxaos na circunferencia goniométrica.
- 6) ¿Como son **sen A** e **sen(180+A)**?. Dibújalos na circunferencia goniométrica.
- 7) ¿Como son **sen A** e **sen(360-A)**?. Dibújalos na circunferencia goniométrica.
- 8) ¿Como son **tan A** e **tan(π +A)**?. Utiliza **sen A**, **cos A**, **sen(π +A)** e **cos(π +A)** para velo.
- 9) ¿Cal é a circunferencia goniométrica?
- 10) ¿Que relación importante gardan o seo e coseno dun ángulo, que ademais se pode observar na circunferencia goniométrica. Escríbea.

Datos da proba escrita 3:

	Pregunta 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nota
Alumno A1	1	0,5	1	0	1	1	1	0	0	0	5,5
A2	1	0,5	1	0	1	1	1	0	0	1	6,5
A3	1	0,5	1	0	0	0	0	0	0	1	3,5
A4	0,5	0,5	1	0	0,5	0	0	0	0	0	2,5
A5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	0	0	1	6,5
A6	1	1	1	0	1	1	1	0,5	0	1	7,5
A7	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	9,5
A8	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	5
A9	0	1	1	0	0,5	0	0,5	0	0	0	3
A10	1	0	1	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	4,5
A11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
A12	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	2
A13	0,75	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	1	4,75
A14	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5
A15	1	0	1	1	1	0	0,5	0	0	1	5,5
A16	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	8,5
A17	1	0,5	1	0	0	0,5	0	0	0	1	4
A18	0,5	1	0,5	1	0	1	1	0	0	0	5
A19	1	1	0,5	1	0	1	1	1	0	1	7,5

INFORME FINAL

Avaliación:

Os resultados obtidos no seguimento das escenas (follas de traballo) e exercicios realizados (follas de exercicios), así como as probas escritas, serviron para realizar a avaliación dos alumnos na experimentación mediante o cálculo da nota media entre as follas de traballo e exercicios por un lado e as notas das probas escritas.

Os resultados obtidos con Descartes (follas de traballo e follas de exercicios) son superiores aos obtidos coas probas escritas, o que incide en que a porcentaxe total de aprobados sexa do 100%.

Sobre a aplicación desta experiencia pódese apreciar como a utilización de Descartes aumentou o número de aprobados sobre o que sería utilizando unicamente a proba escrita.

Enquisa final:

A enquisa final realizada aos alumnos foi a utilizada na EDA do 2005.

O documento entregado aos alumnos, é o seguinte:

Valoración dos alumnos e alumnas Sobre a experiencia con Descartes	
Instalacións (aula e equipos informáticos) O espacio da aula pereceuche adecuado	(1=nada; 2= pouco; 3= normal; 4=bastante; 5= moita)
O número de alumnos que traballástedes xuntos no teu ordenador foi adecuado	
O teu ordenador funcionou adecuadamente	
A visión da pantalla do monitor foi adecuada	
¿Atopácheste cómodo na clase?	
Escribe aquí as observacions que teñas que facer as instalacións onde se realizou a experiencia, só o relativo á aula e os aparatos, os programas trátanse no seguinte apartado.	
Software (Páxinas de Descartes)	(1=nada; 2=pouco; 3=normal;4=bastante;5=moito)
O navegador funcionou correctamente	
Foi facil usar o navegador	
Foi facil usar as escenas	
Liches as explicaciones das páxinas	
Entendiches os enunciados das actividades	

INFORME FINAL

As escenas víanse ben	
Entendiches o que había que facer en cada escena	
Escribe aquí as observacións que teñas que facer sobre os programas que se utilizaron durante la experiencia.	
Metodoloxía	
¿Traballaches só ou en equipo?	
¿Realizaches tódalas actividades propostas?	
¿Qué che pareceu mellor na aprendizaxe co ordenador?	
¿Qué botaches de menos durante as prácticas?	
¿Resolveches as dúbidas que che xurdiron?	
¿Usaches o caderno de traballo para coller apuntes?	
¿Usaches o caderno de traballo para escribir as conclusións das actividades?	
Escribe aquí as observacións que teñas que facer relacionadas coa forma de traballo que utilizaches nesta experiencia.	
Actitude	Entre 1 e 5 (1=non, nada, ningún;5=si, moito, sempre)
¿Gustouche usar o ordenador?	
¿Tiveches que consultar ó profesor?	
¿Viches ventaxas na aprendizaxe co ordenador?	
¿Viches inconvenientes á aprendizaxe co ordenador?	
¿Aprendiches os conceptos que traballaches?	
¿É mellor que a clase tradicional?	
¿Traballaches mellor que na clase tradicional?	
¿Gustariache aprender as matemáticas con Descartes?	
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)
¿Gustariache usar o ordenador na clase de matemáticas con outros programas?	
¿Gustaríache usar o ordenador noutras clases?	
¿Gustaríache usar Descartes na túa casa para aprender matemáticas?	
¿Gustaríache usar Internet na túa casa para aprender as diferentes materias?	
Escribe aquí as observacións que teñas que facer relacionadas coa aprendizaxe que fixeches nesta experiencia.	
Escribe aquí calquera outra observación que che parezca relevante.	
(por aquí o no,me do profesor/a)	
(por aquí o Nome do centro)	

INFORME FINAL

Da enquisa final podemos sacar as seguintes conclusións:

Os alumnos polo xeral atoparon ben as instalacións (aula e equipos informáticos), puntuándoos entre 4 e 5 e pareceulles ben o número de alumnos por ordenador. Tamén valoraron de forma positiva o funcionamento xeral do ordenador.

Sobre o software, a valoración estivo comprendida entre 3 e 5, indicando que case sempre entenderon o que había que facer. Solo sinalaron que en "notación científica" había un par de escenas que non ían ben.

En canto á metodoloxía, indican que traballaron sós ou en parella e que a aprendizaxe lles pareceu moi dinámica e entretida.

En canto á actitude, valorárona entre 3 e 4.

En xeral gustoulles a aprendizaxe co ordenador valorándoo entre 3 e 4 e recoñecen que en ocasións tiveron que recorrer ao profesor para resolver algunha dúbida, e que traballaron mellor que na clase tradicional, aínda que hai unha porcentaxe de alumnos que seguen preferindo o método tradicional.

A valoración que realizaron sobre a aprendizaxe da materia foi e boa e expresan que lles gustaría aprender noutras ocasións a materia de matemáticas co ordenador e que ademais tamén se podería usar noutras materias.

Conclusións finais

A experimentación en xeral pareceume positiva aínda que se tivese que empezar outra vez, das tres horas semanais de clase, dedicaría dous á experimentación e a terceira a traballar na aula polo método tradicional. Desta forma quedarían todos contentos, e poderíanse resolver máis exercicios na lousa, e de maior dificultade.