

Ciencia no Corredor

Salvador Rodríguez e Raquel Vergara *IES Escolas Proval, Nigrán*
Benito V. Dorrió *Universidade de Vigo*

1. Introducción.

Reiteradas recomendacións da Comisión Europea alertan da caída no número de titulados en enxeñaría, ciencias e matemáticas e da importancia de realizar actividades no ámbito educativo preuniversitario que cambien esa tendencia. No IES Escolas Proval realízase anualmente unha Semana da Ciencia desde o ano 2005 (Dorrió et al. 2007) que esencialmente consiste na recreación no ámbito educativo dun pequeno museo interactivo cun conxunto de actividades empíricas (Foto 1) relacionadas cos contidos formais e que é froito do traballo coordinado de profesorado e alumnado (Dorrió 2006). Con ese coñecemento previo, no curso 2011-2012 deseñouse unha competición científica como unha combinación dos habituais concursos (Jones 1984) e exposicións (Campbell 1989) en centros educativos. Desta forma seleccionáronse unha serie de módulos a modo de exposición permanente que en calquera momento podían acadar a interacción voluntaria do alumnado. Para incentivar o seu emprego organizouse un concurso onde os participantes debían resolver desafíos sinxelos relacionados cos conceptos asociados a cada unha das actividades para conseguir un agasallo si estes eran resoltos axeitadamente. Nesta comunicación amósanse as súas características e os resultados máis importantes.



Foto 1. Algunhas actividades experimentais para unha Semana da Ciencia.

2. Ciencia no corredor.

Existen innumerables evidencias das vantaxes de implicar ao alumnado en actividades indagatorias adicionais contribuíndo así a completar o significado dos contidos científicos das clases na aula a través de tarefas experimentais de carácter informal. Como parte dun proceso máis amplo, organizouse coa estrutura dunha competición anual unha proposta de aprendizaxe no IES Escolas Proval de Nigrán-Pontevedra co claro propósito de aumentar o interese e a motivación pola Ciencia e as materias científicas, pensando que en idades temperás o alumnado é receptivo a pequenas investigacións. Coa experiencia acumulada coa realización no centro de sete semanas da ciencia previas decidiuse realizar no curso 2011-2012 un concurso inclusivo, divertido e diferente doutras propostas baseado na resolución de cuestións relacionadas coa manipulación de cinco módulos interactivos seleccionados e deseñados para interesar independentemente ao alumnado. Cada un deles foi situado en distintos momentos do ano na entrada do centro e durante aproximadamente un mes, tempo flexible e suficientemente longo para que os interesados interaccionaran coa proposta como unha actividade extra académica, resolveran as preguntas que se lles propuñan e entregaran as súas respostas escritas, ben nunha caixa situada ao carón do módulo experimental ben por correo electrónico. Cada proposta experimental foi acompañada dun panel no que logo dunha

breve presentación sobre o funcionamento básico propúñanse cuestións que necesitaban a manipulación e observación dos elementos que formaban o sistema e a posible consulta bibliográfica adicional. As cuestións a responder salientaban en parte o entendemento conceptual. Por outra banda o concurso proporcionaba a oportunidade de aprender conceptos físicos en situacións fora do aula durante o tempo de lecer no centro e estivo aberto a todo o alumnado ao longo do curso académico. Os cinco módulos seleccionados estaban relacionados cos péndulos acoplados (Web 1), os sistemas de poleas (Web2), as correntes de Foucault (Web3), a balanza de Roberval (Web4) e o termómetro de Galileo (Web5). Unhas trinta persoas completaron todas as cuestións ao longo do curso nesta primeira edición, sendo maioritariamente de 3º, 4º da ESO e de 1º e 2º de Bacharelato. Aínda así a manipulación dos elementos expostos foi xeneralizada por parte do profesorado, resto do alumnado e incluso persoal de servizos (Foto 2). Os gañadores recibiron un premio informático (un tablet, un MP5 táctil, unha cámara de fotos dixital e varias memorias flash) e un certificado.



Figura 2. Algún alumnado manipulando os elementos da exposición permanente. De esquerda a dereita: Web1, Web2 e Web3.

3. Resultados e conclusións

Durante a realización da actividade uns trinta participantes completaron o conxunto das cuestións plantexadas. A eles pedíuselles a entrega dun inquérito sobre as actividades onde avaliaban o grao de satisfacción, dificultade e información dispoñible de cada unha delas. Os resultados xerais e tamén a dispoñibilidade a participar noutra edición son axeitados.

4. Agradecemento

Agradécese a axuda da UE (FP7-Capacities/Coordination and support action [SiS-2010-2.2.1.1] Grant agreement no: 266647) para o proxecto Pri-Sci-Net.

5. Referencias

- Campbell J (1989) Canterbury's physics display facility, *The Physics Teacher* 27, 526-529
 Dorrío, BV (2006) Museos interactivos na escola, *Revista Galega de Educación*, 35, 20-22
 Dorrío BV, Rodríguez S, Fernández J, Ansín JA e Lago A (2007) Ciencias en las manos: Aprendizaje informal, *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales* 52, 107-116
 Jones G.E. (1984) Another physics competition, *Phys. Teach.* 22, 565-568
 Web1: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=yVkdFJ9PkRQ
 Web2: <http://www.youtube.com/watch?v=J6qDzUwnx4o&feature=related>
 Web3: <http://www.youtube.com/watch?v=sPLawCXvKmg>
 Web4: <http://www.youtube.com/watch?v=g86reeDOrpc>
 Web5: <http://www.youtube.com/watch?v=rCbIKmIE7mQ>

Ciencia no Corredor

Salvador Rodríguez, Raquel Vergara
e Benito V. Dorrío

I.E.S. Escolas Proval, Nigrán
Dpto. Física Aplicada, Univ. Vigo, Vigo



1. Introducción.

Reiteradas recomendacións da Comisión Europea alertan da caída no número de titulados en enxeñarías, ciencias e matemáticas e da importancia de realizar actividades no ámbito educativo preuniversitario que cambien esa tendencia.



2. Semana da Ciencia.

Desde
2005



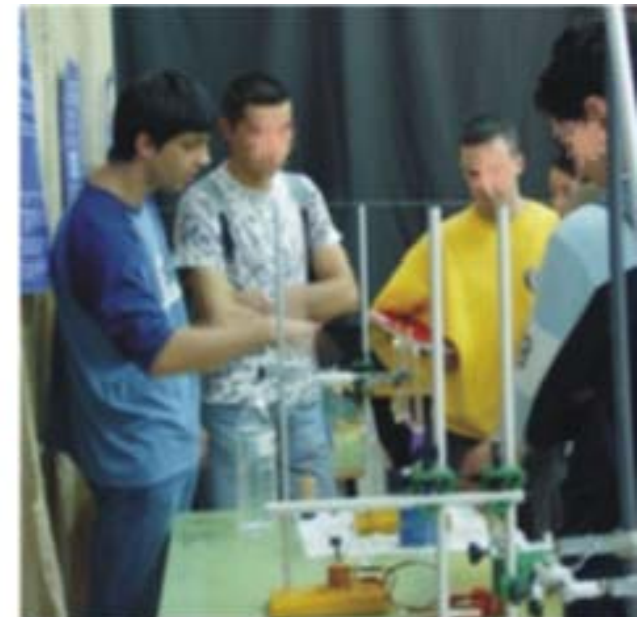
I.E.S. Escuelas Proval



2. Semana da Ciencia.

Desde
2005

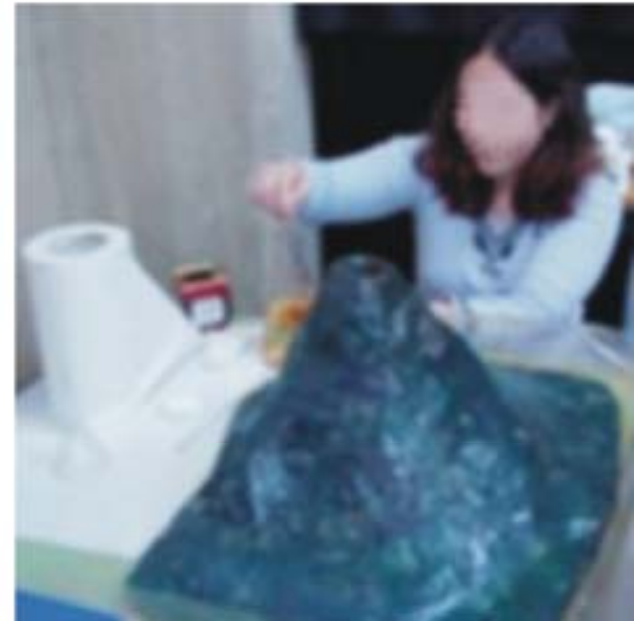
Pensando que os centros interactivos son importantes fontes de motivación e aprendizaxe da Ciencia, montouse un pequeno centro interactivo de aprendizaxe informal nas *Escolas Proval* durante unha semana, nun proceso no cal profesores e alumnos realizaban as tarefas coordinada e cooperativamente.



3. Aprendizaxe informal na escola.

Desde
2005

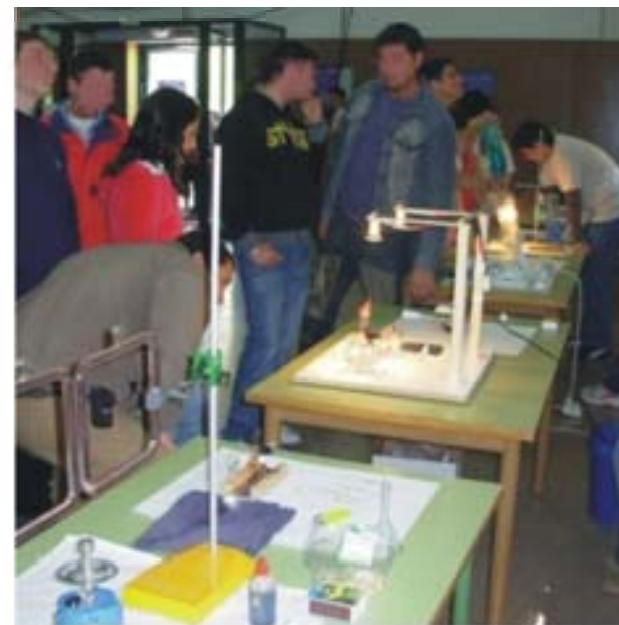
A primeira...



3. Aprendizaxe informal na escola.

Desde
2005

E a derradeira...



3. Aprendizaxe informal na escola.

Desde
2005



Cada ano creáronse uns 50 módulos interactivos facilmente reproducibles, feitos con materiais cotiás de baixo custe.

Os módulos, estimulantes e divertidos, eran robustos e manexables e tentaban representar pequenas investigacións máis que meras verificacións conceptuais.

3. Aprendizaxe informal na escola.

Desde
2005



The panel features a logo for 'I.E.S. Escolas Proval' and 'H₂O₂ on Science' with letters H, S, C, I. The title 'CIENCIAS NAS MANS' is prominently displayed. The experiment is titled 'bastón levitador'. It includes a cartoon character with a question mark, a list of instructions, a photograph of the levitating stick, and a cartoon character with an exclamation mark.

bastón levitador

- Colle o bastón e, apretando o interruptor, mantén os voadores no aire; tenta movelos dun lado a outro.



- O bastón ten no seu interior un xerador van de Graaf, que repele electrostáticamente aos voadores, que tamén adquiren unha carga eléctrica. Se o aire é demasiado húmido, a carga eléctrica pode escapar a través do aire: o bastón funcionará mal.

Cada módulo tiña un panel autoexplicativo, que contiña breve material escrito e información visual sobre como empregalo, instrucións, posibles aplicacións e algunhas preguntas provocadoras.

3. Aprendizaxe informal na escola.

Desde
2005

Moitos dos módulos foron
atendidos
permanentemente por
alumnos/monitores,
que actuaban de guías
ou mediadores.



4. Avaliación.

Desde
2005

"Ciencias nas mans" 
Do 29 de Marzo ao 1 de Abril
I.E.S. Escuelas Privadas

Enquisa de avaliación

IDADE: HOME
CURSO: MULLER

Logo da vista, os contidos desta exposición interesáronme:

NADA ALGO MOITO

Qué actividade/experiencia gustouche mais?

Caí gustouche menos?

Por qué?

DEMASIADO EVIDENTE ABURRIDA
 NON A ENTENDÍN NON FUNCIONABA

Lémbreme accións ou fenómenos que ocorren na vida cotiá?

SÍ NON NON SEI

En xeral, pensas que se entenden ben?

SÍ NON APENAS EN GRAN PARTE UNHA MÍNIMA PARTE

Signala do seguinte cales expresan a túa opinión sobre as actividades

Melloran os coñecementos Sorprendentes Divertidas
 Fáciles de entender Novedosas Interesantes

Estarías disposto a participar na montaxe dalgunha actividade/experiencia no teu propio centro?

SÍ NON NON SEI

Vale a pena facer a visita? SÍ NON

Fixeches outras visitas de este tipo co teu propio centro? SÍ NON

E por a túa conta? SÍ NON

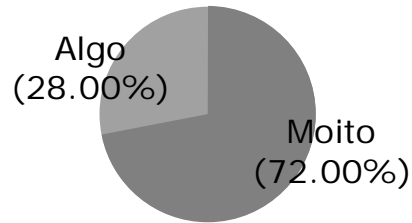
Moitas grazas pola túa colaboración

Deseñamos unha
enquisa con 13
cuestións a fin de
avaliar diferentes
parámetros.

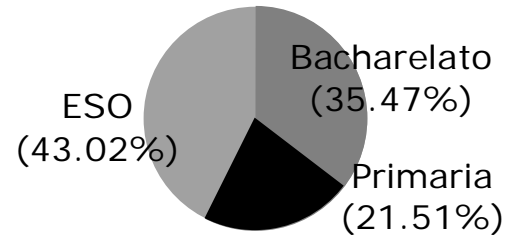
Aproximadamente cada
ano analizamos unhas
500 enquisas.

4. Avaliación.

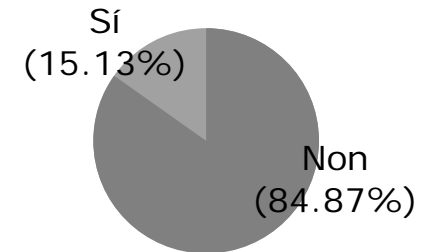
Desde
2005



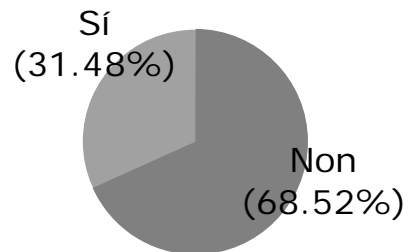
Interese dos contidos.



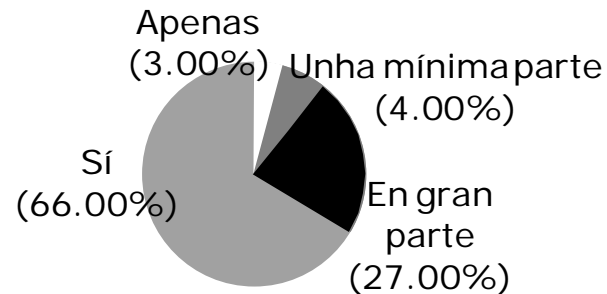
Distribución do público.



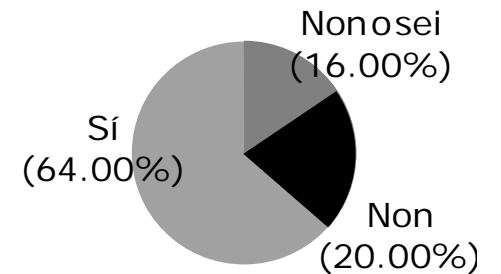
Visitas a centros interactivos coa túa escola.



Visitas a centros interactivos pola túa conta.



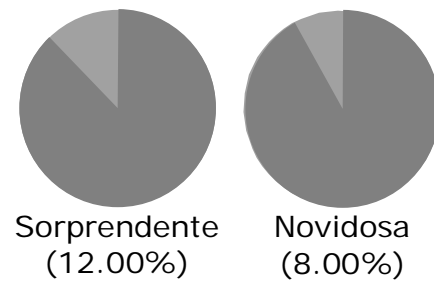
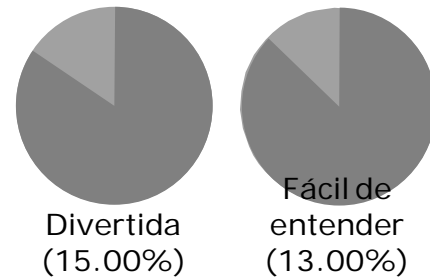
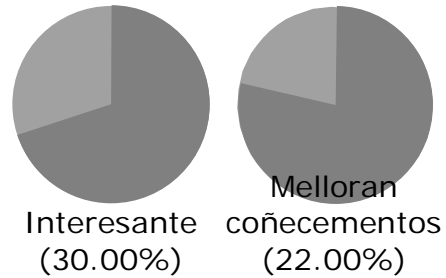
Grado de comprensión das actividades manipulativas.



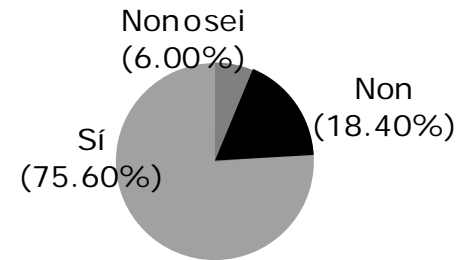
Relación coa vida cotiá.

4. Avaliación.

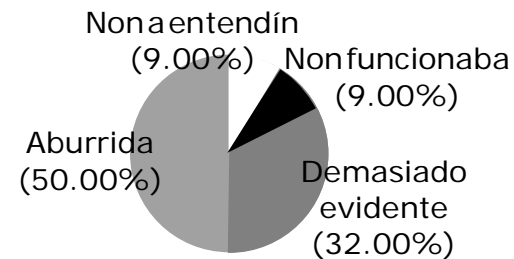
Desde
2005



Opinión sobre as actividades.



Disposición a participar.



Xustificación de rexeitamento dalgunha das actividades manipulativas.

5. Ciencia no corredor.

2011
2012



  **CIENCIA NO CORREDOR**

TERMÓMETRO

● Este aparatíño que ves aquí é un termómetro, aínda que non o pareza. Inventouse hai varios séculos. Por favor, non o toques, se o fas medirá mal a temperatura.

As preguntas son as seguintes:

- 1ª Este aparato chámase "Termómetro de ___ i ___ o" (nome dun coñecido científico italiano) (1 punto).
- 2ª Que temperatura indica o termómetro agora mesmo? Explica por que sabes que é esa temperatura (1 punto).
- 3ª Como funciona este termómetro? Cal é o seu mecanismo, é dicir, en que feito físico ou químico se basea? (2 puntos).



Aproveitando esta experiencia previa, deseñouse unha competición científica como unha combinación dos habituais concursos e exposicións en centros educativos.

5. Ciencia no corredor.

2011
2012



I.E.S. Escolas Proval

H S C I
H of us on Sciences

CIENCIA NO CORREDOR

POLEAS

? ● Levanta os sacos de area tirando da corda co tirador branco, empezando pola polea da esquerda. Os tres sacos pesan o mesmo. Fixate en como son as poleas e como están combinadas.

● As preguntas son as seguintes:

● 1ª. Coa polea da esquerda, a forza coa que tes que tirar da corda é igual, maior ou menor que o peso do saco?

● 2ª. Coa polea da dereita, canta forza fas ti para subir o saco:

- a) a metade do peso do saco
- b) a cuarta parte do peso do saco
- c) a oitava parte do peso do saco.

● 3ª. Ben, xa notarías que coa polea do medio tes que tirar da corda con menos forza da que pesa o saco. Entón "quen" fai a forza que "falta" para subir o saco? Explica.

O concurso (inclusivo, divertido e diferente doutras propostas) estivo baseado na resolución de cuestións relacionadas coa manipulación de cinco módulos interactivos seleccionados e deseñados para interesar independentemente ao alumnado.

5. Ciencia no corredor.

2011
2012



I.E.S. Escuelas Proval

H S C I
H₂O en Ciencia

CIENCIA NO CORREDOR

Ondas nos péndulos

? ● Despraza todos os péndulo á vez coa axuda da barra (fixate na foto do cartel). Solta a barra rapidamente e observa como se moven os péndulos e as figuras que fan.

● As preguntas son as seguintes:

- 1ª. Cal dos péndulos tarda máis tempo en dar unha oscilación completa? (oscilación: viaxe de ida e volta!) Cal é o que tarda menos?
- 2ª. Conta o número de oscilacións completas que dá o péndulo máis longo e as que dá o seguinte a el. Que observas? Pasa o mesmo entre cada péndulo e o seguinte? Compróboo con algúns deles.
- 3ª. Ao principio vese que se forma unha "onda". Por que cres que ocorre iso?

Cada un deles foi situado en distintos momentos do ano na entrada do centro e durante aproximadamente un mes.

5. Ciencia no corredor.

2011
2012



I.E.S. Escuelas Proval

H S C I
H of Science

CIENCIA NO CORREDOR

IMÁN CAENDO

? ● Un tubo é de plástico, outro é de cobre. O imán non atrae nin ao plástico nin ao cobre, podes comprobalo. Deixa caer o imán por cada un dos tubos (vése mellor se o deixas caer "de plano", para que non baixe rodando).

As preguntas son as seguintes:



- 1ª En cal dos dous tubos cae máis rápido o imán? (1 punto)
- 2ª Por que cae máis rápido nun que noutro? (2 puntos) (pista: o rozamento ten pouco que ver...)

O concurso (inclusivo, divertido e diferente doutras propostas) estivo baseado na resolución de cuestións relacionadas coa manipulación de cinco módulos interactivos seleccionados e deseñados para interesar independentemente ao alumnado.

5. Ciencia no corredor.

2011
2012



  **CIENCIA NO CORREDOR**

Balanzas

? Aquí tes dúas balanzas e tres pesas (dúas iguais e unha diferente).

- Empeza usando a balanza "sinxela". Proba a facer pesadas con ela poñendo unha pesa en cada brazo a diferentes distancias do centro. Que observas?
- Proba logo a facer pesadas coa outra balanza, poñendo tamén as pesas a diferentes distancias do centro da balanza. Observa se hai algunha diferenza coa balanza anterior.

As preguntas son:

- 1ª Para equilibrar a balanza sinxela, coas pesas iguais, estas deben estar a igual distancia (máis ou menos) do centro do brazo?
- 2ª Na outra balanza, para equilibrala, deben estar as pesas a igual distancia do eixe central da balanza?
- 3ª Como se chama a balanza "complicada"? (Ten o nome do seu inventor).
- 4ª A balanza "complicada", hai algunha forma de equilibrala usando as pesas diferentes?
- 5ª Dá unha explicación física de por que se comportan de xeito tan diferente estas dúas balanzas.

O concurso (inclusivo, divertido e diferente doutras propostas) estivo baseado na resolución de cuestións relacionadas coa manipulación de cinco módulos interactivos seleccionados e deseñados para interesar independentemente ao alumnado...

5. Ciencia no corredor.

2011
2012



Os gañadores recibiron un premio informático (un tablet, un MP5 táctil, unha cámara de fotos dixital e varias memorias flash) e un certificado.



6. Resultados e conclusións.

2011
2012

ENQUISA

Neste curso 2011-12 houbo cinco experiencias de Física no Corredor do IES Proval. Queremos que contestes a unhas preguntas sobre isto. Valoro de 0 a 10 cada unha das cuestións (0 nada, 5 regular, 10 moito), escribeo en cada cadro. Grazas por colaborar!

Experiencia 1. Termómetro de Galileo.		
1. Gustouche esta experiencia?	<input type="checkbox"/>	
2. Resultouche difícil de entender?	<input type="checkbox"/>	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	<input type="checkbox"/>	
Experiencia 2. Poleas.		
1. Gustouche esta experiencia?	<input type="checkbox"/>	
2. Resultouche difícil de entender?	<input type="checkbox"/>	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	<input type="checkbox"/>	
Experiencia 3. Ondas no péndulo.		
1. Gustouche esta experiencia?	<input type="checkbox"/>	
2. Resultouche difícil de entender?	<input type="checkbox"/>	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	<input type="checkbox"/>	
Experiencia 4. Imán caendo.		
1. Gustouche esta experiencia?	<input type="checkbox"/>	
2. Resultouche difícil de entender?	<input type="checkbox"/>	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	<input type="checkbox"/>	
Experiencia 5. Balanza de Roberval.		
1. Gustouche esta experiencia?	<input type="checkbox"/>	
2. Resultouche difícil de entender?	<input type="checkbox"/>	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	<input type="checkbox"/>	
Preguntas finais.		
En xeral, gustouche esta experiencia no IES Proval?	<input type="checkbox"/>	
Gustaríache que a houberese o curso próximo?	<input type="checkbox"/>	

Durante a realización da actividade uns trinta participantes completaron o conxunto das cuestións plantexadas. A eles pedíuselles a entrega dun inquérito.

6. Resultados e conclusións.

2011
2012

ENQUISA

Neste curso 2011-12 houbo cinco experiencias de Física no Corredor do IES Proval. Queremos que contestes a unhas preguntas sobre isto. Valoro de 0 a 10 cada unha das cuestións (0 nada, 5 regular, 10 moito), escriboe en cada cadro. Grazas por colaborar!

Experiencia 1. Termómetro de Galileo.		
1. Gustouche esta experiencia?	8.4	
2. Resultouche difícil de entender?	4.3	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	3.9	
Experiencia 2. Poleas.		
1. Gustouche esta experiencia?	6.9	
2. Resultouche difícil de entender?	2.3	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	3.1	
Experiencia 3. Ondas no péndulo.		
1. Gustouche esta experiencia?	8.6	
2. Resultouche difícil de entender?	4.9	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	5.1	
Experiencia 4. Imán caendo.		
1. Gustouche esta experiencia?	7.8	
2. Resultouche difícil de entender?	4.3	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	4.3	
Experiencia 5. Balanza de Roberval.		
1. Gustouche esta experiencia?	7.0	
2. Resultouche difícil de entender?	4.3	
3. Resultouche difícil atopar información sobre ela?	5.8	
Preguntas finais.		
En xeral, gustouche esta experiencia no IES Proval?	9.2	
Gustaría que a houbera o curso próximo?	9.4	

Durante a realización da actividade uns trinta participantes completaron o conxunto das cuestións plantexadas. A eles pedíuselles a entrega dun inquérito. Os resultados xerais e tamén a dispoñibilidade a participar noutra edición son axeitados.

7. Agradecementos.

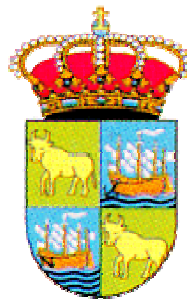
Os autores agradecen a axuda dos monitores/as e compañeiros/as das Escolas Proval.

Agradécese o financiamento aportado polos Concellos de Nigrán, Gondomar e Baiona para a Semana da Ciencia.

Agradécese a axuda da UE (FP7-Capacities/Coordination and support action [SiS-2010-2.2.1.1] Grant agreement no: 266647) para o proxecto Pri-Sci-Net.



I.E.S. Escolas Proval



Socrates Comenius Education and Culture