

# A aventura de investigar no colexio.



**Colexio Guillelme Brown**

## Índice

	Introdución. . . . .	1
	A investigación no colexio. . . . .	2
	Antecedentes. . . . .	4
	Obxectivos xerais. . . . .	6
	Actitudes, valores e normas . . . . .	7
	Trasversalidade. . . . .	8
	▪ <i>Educación moral e cívica</i>	
	▪ <i>Educación para a paz</i>	
	▪ <i>Educación para a saúde. Educación sexual</i>	
	▪ <i>Educación para a igualdade entre os dous sexos</i>	
	▪ <i>Educación ambiental</i>	
	▪ <i>Educación do consumidor</i>	
	Participación en Expociencias e premios ou mencións. . . . .	10
	Traballos Voz Natura 2006-2007 . . . . .	14
	Dosier fotográfico. . . . .	60
	Dosier de prensa. . . . .	ANEXO

## **Introdución.**

A mellora das condicións de vida e o progreso da humanidade están intimamente ligados ao coñecemento da natureza e ás súas leis. Por esta razón, a ciencia é un elemento fundamental para comprender a evolución da nosa sociedade. Debido á transcendencia das ciencias da natureza e as súas aplicacións, resulta conveniente que todas as persoas poidan achegarse aos seus contidos esenciais.

Nas sociedades democráticas cada vez son máis as cuestións relacionadas coa ciencia que forman parte das decisións que se deben adoptar colectivamente. Polo tanto, unha formación científica básica constitúe un elemento necesario para poder participar de xeito racional e libre na toma de decisións.

No campo educativo, as ciencias da natureza son os ámbitos do saber nos que a metodoloxía científica adquire a súa expresión máis evidente e frutífera. A través do seu estudo, a ciencia amósase como unha actividade en permanente construción, como algo vivo, en continuo cambio e revisión, e non como un produto rematado, de verdades definitivas e inamovibles.

Así mesmo, a formación nas ciencias da natureza é un elemento moi importante na formación do coñecemento individual sobre o universo, a natureza e a propia persoa. Ademais, permite conformar e consolidar valores e actitudes como o recoñecemento dunha igualdade esencial entre todas as persoas que é compatible coa diversidade humana, o respecto pola natureza e os seres vivos ou a necesidade de harmonizar o pensamento crítico desenvolvendo un estilo de vida san e crítico, tolerante, non dogmático, aberto e flexible fronte ás opinións alleas.

# A Investigación no colexio.

## ¿QUE ENTENDEMOS POR INVESTIGAR?

A investigación non é soamente unha colección de datos. Os datos son parte da investigación, pero ademais inclúe...

- A **observación** do que sucede;
- A **predicción** do que podería suceder;
- O exame de prediccions baixo **condicións controladas** para ver se son correctas;
- O esforzo de **entender** as nosas observacións; e
- O pracer de **descubrir** o gusto pola aprendizaxe

## ¿SOBRE QUE INVESTIGAMOS?

Sobre **calquera cousa** que nos pareza interesante. Non podemos esquecer que a vida non está dividida en áreas ou parcelas senón que tódalas áreas gardan relación entre elas dun xeito interdisciplinario.

## ¿CANDO SE PODE EMPEZAR A INVESTIGAR?

Dende as primeiras idades, o neno/a está investigando continuamente. ¿ Por que temos que romper o proceso?; a nosa labor consiste en axudalos, ensinándolles algunhas pautas sobre o procedemento da investigación de forma que se adapte á idade de cada neno e orientalos sobre os recursos a utilizar. Despois limitémonos a observar e...

## ¡FASCINACIÓN!

## ¿COMO SE VIVE A INVESTIGACIÓN NO GUILLELME BROWN?

Como é ben sabido, non é válida ningunha investigación senón se comunica ao resto da comunidade para que todo o mundo poida aprender a través do que un individuo estivo a investigar e por outra banda, a investigación de cada individuo sométese á crítica (sempre positiva e constructiva) de toda a comunidade.

Partindo destas premisas o **Colexio Guillelme Brown** planifica en cada curso un día dedicado á exposición das investigacións que os alumnos e alumnas fan ao longo do curso. Este é o gran día para toda a comunidade escolar, é o día da **EXPOCIENCIA “Guillelme Brown”**.

Durante toda a semana o colexio está fervendo, as aulas están a rebordar de todo tipo de materiais e de persoas excitadas que están rematando a súa maqueta, o seu mural ou axudando a un compañeiro/a que aínda non completou o traballo ...Non existen

tempos de ocio, estamos na recta final e os ordenadores non dan feito, faltan pilas, parafusos, acábase a tinta da impresora e hai que repoñela,...

Son momentos intensos nos que se funden alumnos/as e profesores/as nun constante intercambio de opinións, suxestións, felicitacións, risas, tertulias,...

Todo isto ten a súa máxima expresión o gran día coa montaxe dos paneis e os materiais en cada mesa para demostrar a hipótese que se investigou e poder amosarlle aos demais membros da comunidade, sobre todo as súas familias que levan días observando e participando de como vibran os seus fillos/as.

## **Antecedentes.**

O pasado 6 de abril de 2006 os alumnos e alumnas do Colexio Guillelme Brown levaron a cabo a súa V EXPOCIENCIA. As dúas primeiras, celebradas nos anos 2002 e 2003, tiveron un carácter interno xa que a organizaron os alumnos e alumnas de E.S.O. para o resto dos seus compañeiros. Desde o ano 2004 foron unhas expociencias moi especiais xa que contaron coa participación de todo o alumnado, desde Educación Infantil ata 4º da E.S.O. Ademais estiveron concebidas como xornadas de portas abertas, das que puideron participar pais, nais e amigos. Na III Expociencia tamén contamos cos alumnos e alumnas do instituto de Lamas do Castelo de Carnota, que nos devolveron a visita realizada o ano anterior ao seu centro.

Os protagonistas desta experiencia desenvolveron os seus traballos seguindo as fases do método científico, converténdose así eles en pequenos investigadores e comprobando que é posible aprender dunha forma diferente e divertida. Isto foi posible gracias a un traballo continuado ó longo de todo o curso e que se ese día viuse recompensado coa exposición dos traballos rematados.

Tamén os docentes conseguiron acadar unha meta ben difícil, a motivación do seu alumnado, o despertar da súa curiosidade científica e o aumento do interese polos contidos destas materias.

Esta foi unha actividade interdisciplinar na que se puido observar todo tipo de traballos, tanto de investigación como de documentación en áreas como Ciencias Sociais ou Galego.

Os traballos realizados foron consoantes coas idades dos autores porque un dos grandes obxectivos do colexio é o desenvolvemento harmónico dos nenos e a convición de que só se pode aprender dunha maneira significativa aquilo que somos capaces de comprender. Por iso moitos dos traballos realizados contaron coa colaboración de pais e outros familiares e coñecidos sen a axuda dos cales non se poderían levar a cabo.

Pomos de manifesto que ciencia e convivencia deben camiñar sempre xuntas xa que, nos nosos días, son imprescindibles para acadar unha participación activa na sociedade. A escola ten que ser unha escola para a vida.

## De Ourense a Barcelona, a Santiago de Chile e a Bruxelas.

A Expociencia do Colexio Guillelme Brown é unha fonte de proxectos dos nosos alumnos. De entre todos os traballos presentados os profesores fan unha escolma daqueles que sobresaen pola súa orixinalidade, metodoloxía e calidade. Éstes sobrepasarán o ámbito do colexio para seren presentados e defendidos polos propios alumnos en foros nacionais e tamén internacionais. A tarefa de investigar convértese así nunha experiencia con alumnos doutras comunidades e países e nunha aventura de convivencia con outras realidades próximas e lonxanas.

Así, o 7, 8 e 9 de abril de 2005 dezaseis alumnos e alumnas participaron na VI Exporecerca Jove de Barcelona, celebrada na Universitat Pompeu Fabra, cun total de dez traballos. Neste evento concorreron cento dez traballos de toda Cataluña, Extremadura, Bélxica, Brasil, Eslovaquia e, por suposto, Galicia, representada unicamente polos traballos do colexio Guillelme Brown.

O obxectivo desta actividade xa estaba acadado antes de coller o avión. Nembargantes, o feito de participar viuse dobremente recompensado polo feito de termos obtido un accésit por un traballo de Hugo Pérez e Diego Ogando, que presentaron unha maqueta de transformación de enerxía; e un primeiro premio da categoría B (2º ciclo da E.S.O.), o premio IBERDROLA concedido a Laura Quintas e Tania Díaz por unha proposta de transformación de enerxía solar. O premio IBERDROLA consiste nunha bolsa de viaxe para presentar o proxecto na expociencia universal ESI 2005 que se celebrará en **Santiago de Chile** en xullo de 2005.

A experiencia foi tan satisfactoria que ao ano seguinte, concretamente o 30 e 31 de marzo e 1 de abril de 2006, vintecatro alumnos e alumnas e tres profesores do Colexio Guillelme Brown constituiron unha nova delegación na VII Exporecerca Jove. Nesta ocasión acadaron un considerable número de premios como recoñecemento ao bo traballo realizado e o esforzo da expedición galega un 1<sup>er</sup> Premio do recoñecemento dos participantes a Tania Díaz e Javier Rey (4º ESO); 2º premio Water Price (Premio da Auga) a Carlos Muriel Nieto (3º ESO); 2º premio do Xurado da Exporecerca Jove categoría B a Hugo Pérez (4º ESO) e David Pato (1º Bach.); 2º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría B. Laura Quintas (4º ESO). 2º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría A a Inés Iglesias (2º ESO) e 3º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría B a Carlos Muriel Nieto(3º ESO).

Destes traballos, a Desalinizadora solar de Carlos Muriel Nieto e Como afecta un incendio a fertilidaden do solo? de Lorena Fernández, foron invitados a participar na EXPO Sciences de Bruxelas, **Belxica** dos días 27 ao 30 de abril de 2006. Unha experiencia impresionante con máis de 1200 participantes e numerosos países de Europa, así como Mexico e norte de Africa

## Obxectivos xerais.

- ✍ Inicialse no coñecemento e aplicación do método científico e entender a ciencia como algo integrado que se compartimenta en distintas materias para poder afondar nos diferentes aspectos da realidade.
- ✍ Modificar as preconcepcións que dificultan a análise dos fenómenos naturais baixo unha perspectiva científica, para achegarse ós conceptos adecuados para esta etapa.
- ✍ Comprender e expresar con propiedade mensaxes científicas orais e escritas. Saber interpretar as representacións da información propias da ciencia, como son diagramas, gráficas, táboas ou expresións matemáticas axeitadas ao nivel da etapa.
- ✍ Interpretar os principais fenómenos naturais, así como as súas aplicacións tecnolóxicas, desde unha perspectiva científica.
- ✍ Participar de xeito responsable na planificación e realización de actividades de tipo científico.
- ✍ Utilizar de forma autónoma diferentes fontes de información, avaliando o seu contido de xeito persoal, crítico, tolerante e non dogmático, principalmente no relativo a cuestións científicas e tecnolóxicas.
- ✍ Recoñecer e valorar a importancia da ciencia e das súas contribucións na mellora da tecnoloxía e, en consecuencia, das condicións de vida da humanidade.
- ✍ Adquirir coñecementos sobre o funcionamento do organismo humano para desenvolver e afianzar hábitos de coidado e hixiene corporal e mental.
- ✍ Aplicar os coñecementos adquiridos para gozar do medio natural, dándolle o seu xusto valor e participando na súa conservación e mellora.

## **Actitudes, valores e normas.**

- ✍ Valoración da investigación científica como método para obter coñecemento.
- ✍ Valoración da actitude de perseveranza e esforzo dos científicos para explicar interrogantes que se formula a humanidade.
- ✍ Interese pola observación de fenómenos naturais.
- ✍ Interese pola realización correcta de experiencias, recollida de datos, confección de informes, representación de datos, etc.
- ✍ Valoración da importancia da pulcritude na realización de todos os traballos, tanto propios como alleos.
- ✍ Cooperación e responsabilidade na realización de traballos en equipo.
- ✍ Organización de normas propias de funcionamento nun grupo de traballo, desenvolvendo unha actitude crítica ante o traballo persoal e o do resto dos compoñentes do grupo.
- ✍ Hábito de argumentación do propio discurso, permanecendo abertos aos criterios dos demais cunha actitude flexible e non dogmática.
- ✍ Respecto das normas de utilización de equipos e instrumentos de laboratorio, así como das normas de seguridade nel.
- ✍ Valoración da necesidade dun consumo e utilización axeitada e responsable dos recursos naturais.
- ✍ Consumo e utilización axeitada e responsable dos recursos naturais.
- ✍ Interese polo uso e rendemento das enerxías renovables e non renovables.
- ✍ Recoñecer e valorar as contribucións da ciencia mediante a reflexión do papel desta e da tecnoloxía na sociedade actual e da súa repercusión na calidade de vida.
- ✍ Progreso na capacidade de realizar unha valoración máis axustada da ciencia, a partir da súa consideración como actividade humana en continua elaboración, que ten limitacións e que está sometida a presións extracientíficas.

## **Trasversalidade.**

Hai un conxunto de ensinamentos que deben estar presentes nas diversas áreas. Estes ensinamentos ou temas transversais desenvólvense nos diversos contidos curriculares de todas as áreas da Educación Obrigatoria.

Dado que non son unhas áreas con entidade autónoma senón ensinamentos ou temas transversais que impregnan os contidos das diversas áreas, non se incluíron na táboa anterior de contidos.

Por este motivo aquí presentámo-la relación dos principais contidos curriculares dos temas transversais que se tratan na presente actividade.

### **EDUCACIÓN MORAL E CÍVICA**

---

- Actitude receptiva, colaboradora e tolerante nas relacións entre individuos e nas actividades en grupo.
- Valoración positiva da existencia de diferenzas entre as persoas e entre os grupos sociais pertencentes á nosa sociedade ou a outras sociedades ou culturas diferentes á nosa.
- Actitude crítica ante calquera tipo de discriminación individual ou social por razóns de raza, crenzas, sexo ou outras diferenzas individuais ou sociais.
- Análise crítica dos valores culturais da nosa sociedade.
- Interese por coñecer e conservar o patrimonio cultural e natural da nosa sociedade e doutras culturas.

### **EDUCACIÓN PARA A PAZ**

---

- Respeto polas opinións e crenzas das outras persoas.
- Recoñecemento do diálogo como medio para resolver as discrepancias nas opinións así como os diversos tipos de conflitos, tanto interpersoais como sociais.
- Reflexión sobre as consecuencias negativas que pode carrega-la mala aplicación das investigacións científicas.

### **EDUCACIÓN PARA A SAÚDE. EDUCACIÓN SEXUAL**

---

- Posta en práctica das normas de seguridade propias dun laboratorio para evitar accidentes.
- Recoñecemento da importancia de coidar os ecosistemas para manter a nosa saúde.

## **EDUCACIÓN PARA A IGUALDADE ENTRE OS DOUS SEXOS**

---

- Potenciar as Ciencias como materias dirixidas tanto a homes coma a mulleres.

## **EDUCACIÓN AMBIENTAL**

---

- Proposta, valoración e, se é posible, participación en actividades de conservación do medio natural.
- Desenvolvemento de hábitos que permitan colaborar na conservación do ambiente.
- Identificación dos principais problemas que afectan á conservación do ambiente relacionados co esgotamento de recursos, a contaminación ambiental, a radioactividade dos residuos nucleares, a choiva aceda, etc.
- Sensibilidade ante todas as formas de vida, xa sexan animais como vexetais.

## **EDUCACIÓN DO CONSUMIDOR**

---

- Conciencia das repercusións que produce no medio o refugallo de todo tipo de produtos e materiais.

## **Premios e mencións acadadas.**

**Ano 1997:** **II Xuntanza de Novos Investigadores de Gandarío (Galicia).**

**Ano 1998:** **III Xuntanza de Novos Investigadores de Gandarío (Galicia).**  
*CONDE VELOSO, Marta.*

**Ano 1999:** **IV Xuntanza de Novos Investigadores de Gandarío (Galicia).**  
*PÉREZ CONDE, Ana Belén; JIMÉNEZ ARANDIA, Yolanda e LÓPEZ RODRÍGUEZ, Paula.* Que alimentos elevan o colesterol? O coñecemento dietético en nenos de 2º de ESO.

*RIVERO CASTILLO, André e GONZÁLEZ DÍAZ, Daniel.* Estudo sobre as pilas.

**Ano 2000:** **Expociencia Europea de Bruxelas.**

*RIVERO CASTILLO, André e GONZÁLEZ DÍAZ, Daniel.* Estudo sobre as pilas (Traballo premiado na IV Xuntanza de Xoves Investigadores en Gandarío).

**V Xuntanza de Novos Investigadores de Gandarío (Galicia).**

*GALLEGO GALLEGO, Iria e FERNÁNDEZ Alba.* A eliminación dos residuos. 3º ESO.

*RIVERO CASTILLO, André e GONZÁLEZ DÍAZ, Daniel.* Estudo sobre as pilas. 4º ESO.

**Expociencia de Checoslovaquia na cidade de Bratislava**

**Ano 2001:** **Beca da Fundación “Pedro Barrié de la Maza”** para unha alumna de 4º ESO (ano 2000-2001) - Cubrindo dous anos de bacharelato internacional nos Estados Unidos - A alumna premiada: Iria Gallego Gallego. (actualmente estudante de 2º de Inxeñería de Telecomunicacións en Madrid)

**Expociencia Alemana na cidade de Dresde.**

*GALLEGO GALLEGO, Iria.* Construcción e utilización dun goniómetro. 4º ESO.

*ROMERO, Cristina.* A aula reciclada (Ambos traballos premiados na V Xuntanza de Xoves Investigadores en Gandarío).

**VI Xuntanza de Novos Investigadores de Gandarío (Galicia).**

*GALLEGO GALLEGO, Iria*. Construcción e utilización dun goniómetro. 4º ESO.

*VÁZQUEZ, Blanca María; SOBRADO, Cristina; JIMÉNEZ, Yolanda; LORENXO, Patricia e LÓPEZ, Paula.* A aula reciclada.

**II Exporeccerca Jove de Barcelona.**

*SÁNCHEZ, Maristella e GONZÁLEZ, Bruno.* Como escriben os nosos medios de comunicación? 2º ESO. (Traballo premiado)

**Ano 2002: Ponencias de Jóvenes Investigadores de Salamanca.**

*SÁNCHEZ Maristella e GONZÁLEZ Bruno.* Como escriben os nosos medios de comunicación? 2º ESO.

**VII Xuntanza de Novos Investigadores de Gandarío (Galicia).**

*CID BLANCO, Noa; SALGADO BERZAL, Bruno; CANITROT DÍAZ, Xiana e RODRÍGUEZ SUÁREZ, Cecilia.* A goma de mascar. 2º ESO.

*DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ, Berta e ROMERO GARRIDO, Domingo.* Os recursos estilísticos na publicidade. 3º ESO.

*SÁNCHEZ POVEDA, Maristela e REY SANTOS, Ana.* Chequeo ao noso español. 3º ESO.

**Ano 2005: VI Exporeccerca Jove de Barcelona.**

*DÍAZ LEMOS, Tania e QINTAS FERNÁNDEZ, Laura.* Maqueta para transformar a enerxía do Sol. 3º ESO.

1º premio Iberdrola categoría B.

*PÉREZ FERREIRO, Hugo e OGANDO GONZÁLEZ, Diego.* Maqueta para transformar enerxía hidráulica. 3º ESO.

3º accesit categoría B.

**Expociencia Internacional de Chile na cidade de Santiago.**

*DÍAZ LEMOS, Tania e QINTAS FERNÁNDEZ, Laura.* Maqueta para transformar a enerxía do Sol. 3º ESO.

(Traballo premiado na VI Exporeccerca Jove de Barcelona).

**Ano 2006: VII Exporeccerca Jove de Barcelona.**

1º Premio do recoñecemento dos participantes.

*DÍAZ, Tania e REY, Javier.* Como espantar ao xabarín dos cultivos? 4º ESO.

2º premio Water Price (Premio da Auga).

*NIETO, Carlos Muriel.* Desalinizadora solar. 3º ESO.

2º premio do Xurado da Exporecerca Jove categoría B.

Detector de infraccións na marcha.

*PÉREZ FERREIRO, Hugo (4º ESO) e PATO GARRIDO, David (1º Bach.).*

O premio consiste nunha bolsa de viaxe para a Expociencia Europea de Bratislava (Eslovaquia) en novembro de 2006.

2º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría B.

Mellora dunha maqueta para transformar a enerxía do Sol.

*QUINTAS, Laura (4º ESO).*

2º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría A.

*IGLESIAS, Inés. A Lúa: mitos e realidades sobre a súa influencia. 2º ESO.*

3º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría B.

*NIETO, Carlos Muriel. Desalinizadora solar. 3º ESO.*

**Expo Sciences de Bruxelas.**

Desalinizadora solar. 3º ESO.

*NIETO, Carlos Muriel* (Traballo premiado na VII Exporecerca Jove de Barcelona.

*FERNÁNDEZ FERNANDEZ, Lorena. Como afecta un incendio á fertilidade do solo? 3º ESO.*

(Traballo premiado na V Expociencia Colexio Guillelme Brwon).

**Expociencia Tecnópole. Parque Tecnolóxico de Galicia. Semana da Ciencia.**

*NIETO, Carlos Muriel. Desalinizadora solar. 3º ESO.*

1º premio.

**Ano 2006: VIII Exporecerca Jove de Barcelona.**

**Categoría A - 3º Accésit**

*BARREIRO, Rodrigo e PIROLA, Juan Sebastián. Afecta a humidade ás articulacións? 1º E.S.O.*

**Categoría B - 2º Accésit**

*CRUZ, Santiago; LLORENTE, Brais e LÓPEZ, Javier. Termoelectricidade e vivenda ecolóxica. 3º de E.S.O.*

**Categoría B - 3º PREMIO**

*FERNÁNDEZ, Iria e MASLANKA, Sara. Viabilidade do residuo da industria papeleira no medio ambiente 3º de E.S.O.*

Este premio está dotado cunha bolsa de estudos para financiar a súa participación na EXPOCIENCIA DE ESTREMADURA en marzo de 2008 e na próxima EUROSCIENCE OPEN FORUM (ESOF) que terá lugar do 18 ao 22 de xullo de 2008 en Barcelona.

<http://www.esof2008.org/>

**Premio IBERDROLA**

FERNÁNDEZ, Lorena e MOSQUERA, Paula. Sistema de rega con detector de humidade e placas solares. 4º de E.S.O.

Este premio consta dunha bolsa de estudos para financiar a súa participación na MOSTRATEC BRASIL 2007 en Novo Hamburgo, que se celebrará do 5 ao 11 de novembro de 2007.

<http://www.liberato.com.br/mostratec.php/>

**Mención WATER PRIZE (Premio da Auga)**

Lorena Fernández e Paula Mosquera. Sistema de rega con detector de humidade e placas solares. 4º de E.S.O.

Este accésit convoca ás premiadas a presentar a memoria do seu proxecto para ser finalistas e representantes de España no Stockholm Junior Water Prize.

<http://www.kemiraiberica.com/kemira/Spanish/premioagua>

<http://www.sivi.org>

**Expociencias Colexio Guillelme Brown. Pereiro de Aguiar, Ourense.**

I Expociencia Colexio guillelme Brwon. Ano 2002

II Expociencia Colexio guillelme Brwon. Ano 2003

III Expociencia Colexio guillelme Brwon. Ano 2004

IV Expociencia Colexio guillelme Brwon. Ano 2005

V Expociencia Colexio guillelme Brwon. Ano 2006

VI Expociencia Colexio guillelme Brwon. 29 de marzo de 2007

# **Traballos Voz Natura 2006-2007**

## **¿Cómo afecta un incendio a la fertilidad del suelo?**

Lorena Fernández Fernández. 3º E.S.O.

## **Desalinizadora solar**

Carlos Muriel Nieto Doval. 3º E.S.O..

## **Mejora de una maqueta para transformar la energía del sol**

Laura Quintas Fernández. 4º E.S.O.

## **Detectores de infracción en la marcha**

Hugo Pérez Ferreiro y David Pato Garrido. 4º E.S.O.

## **Diseño y construcción de una vivienda sostenible adaptada a las condiciones bioclimáticas de ourense.**

Alba Gallego Gallego e Aldara Rivero Castillo. 4º E.S.O.

## **Depuración de agua reproduciendo medios naturales**

Sara Maslanka Fuguroa e Iria Fernández Cabanelas. 2º E.S.O.

## **Biodigestor**

Katia Pérez Cid y Antía Martínez Álvarez. 2º E.S.O.

## **La luna: mitos y realidades sobre su influencia**

Inés Iglesias Outeririño. 2º E.S.O.

## **Ecosistema: “as charcas do colexio”. 5º E.P.**

## **Unha guía das árbores e aves do colexio 6º E.P.**

## **Realización de un pequeño jardín en el entorno escolar. 3º y 4º E.P.**

## **Os paxaros da merteira. 1º y 2º E.P.**

## ***D*osier fotográfico**

**III Expociencia Guillelme Brown**  
**16 de abril de 2004**







**IV Exposición Guillelme Brown**  
**1 de abril de 2005**

























**V Experiencia Guillelme Brown**  
**6 de abril de 2006**



















**VI Expociencia Guillelme Brown**  
**29 de marzo de 2007**










PREMIO de PARTICIPANTES e  
 do PÚBLICO  
**PAULA MOSQUERA**  
 de Traballo

SISTEMA DE REGA CON DETECTOR  
 DE HUMIDADE E PLACAS SOLARES

VI Exposición do Colexio Guillelme  
 Brown  
 29 de marzo do 2007

 Departamento de  
 Educación  
 de Galicia

 Colexio Guillelme Brown  
[www.guillelmebrown.es](http://www.guillelmebrown.es)  
 Chantada



PREMIO de PARTICIPANTES e  
 do PÚBLICO  
**LORENA FERNÁNDEZ**  
 de Traballo

SISTEMA DE REGA CON DETECTOR  
 DE HUMIDADE E PLACAS SOLARES

VI Exposición do Colexio Guillelme  
 Brown  
 29 de marzo do 2007

 Departamento de  
 Educación  
 de Galicia

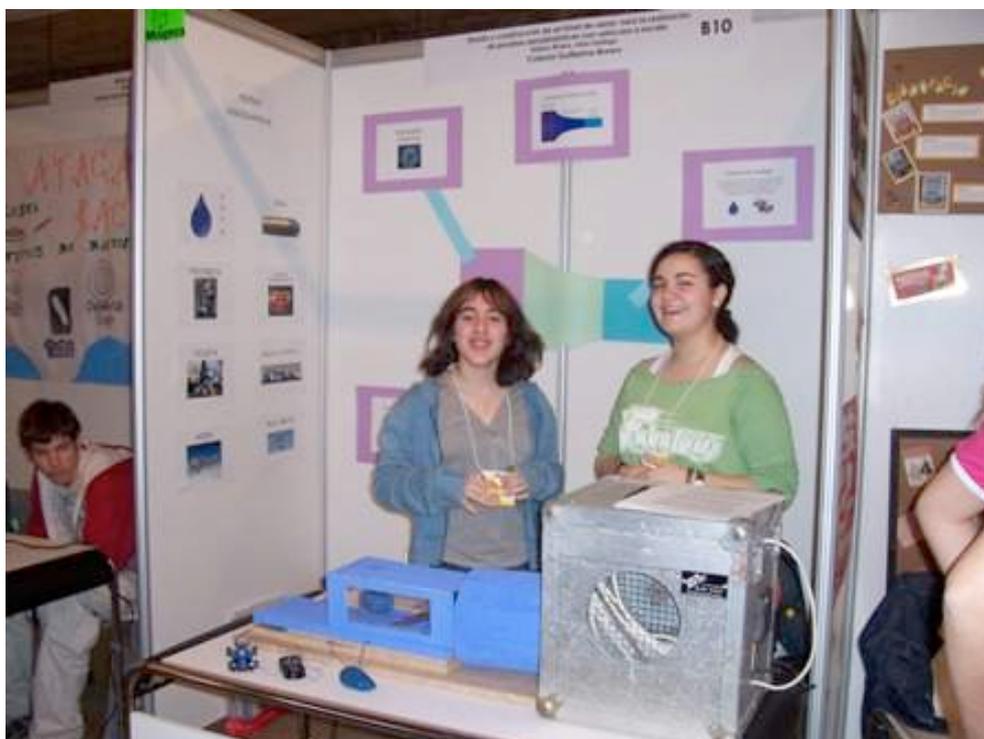
 Colexio Guillelme Brown  
[www.guillelmebrown.es](http://www.guillelmebrown.es)  
 Chantada

**VI Exporecerca Jove**  
**Barcelona, 30 e 31 de marzo e 1 de abril de 2005**



Exporecerca Jove 2005











Un xurado da Exporecerca Jove visita o proxecto de Laura Quintas e Tania Díaz



Un dos dous traballos premiados polo xurado de Hugo Pérez e Diego Ogando.



*Delagación galega Guillelme Brown na VI Exporecerca Jove.*

**VII Exporecerca Jove**  
**Barcelona, 7, 8 e 9 de abril de 2006**



*Delagación galega Guillelme Brown na VII Exporecerca Jove.*











Exporecerca Jove 2006









Premios acadados na VII Exporecerca Jove de Barcelona do 2006



*1<sup>er</sup> Premio do reconecemento dos participantes.*

*DÍAZ, Tania e REY, Javier.  
Cómo espantar ao xabarín dos cultivos?  
 (4<sup>o</sup> ESO).*



*2º premio Water Price (Premio da Auga).*

*3º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría B.  
NIETO, Carlos Muriel.  
Desalinizadora solar.(3º ESO).*



*2º premio do Xurado da Exporecerca Jove categoría B.*

*Detector de infraccións na marcha.  
PÉREZ FERREIRO, Hugo (4º ESO) e  
PATO GARRIDO, David (1º Bach.).*



*2º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría B.*

*Mellora dunha maqueta para transformar a enerxía do Sol.  
QUINTAS, Laura (4º ESO).*



*2º accésit do Xurado da Exporecerca Jove categoría A.*

*A Lúa: mitos e realidades sobre a súa influencia.  
IGLESIAS, Inés  
(2º ESO).*

# VIII Exporecerca Jove

## Barcelona, 12, 13 e 14 de abril de 2007







**Lorena Fernández e Paula Mosquera de 4º de E.S.O.**  
Sistema de rega con detector de humidade e placas solares.

**Premio IBERDROLA**

Este premio consta dunha bolsa de estudos para financiar a súa participación na MOSTRATEC BRASIL 2007 en Novo Hamburgo, que se celebrará do 5 ao 11 de novembro de 2007.

**Mención WATER PRIZE (Premio da Auga)**

Este accésit convoca ás premiadas a presentar a memoria do seu proxecto para ser finalistas e representantes de España no Stockholm Junior Water Prize.





**Iria Fernández e Sara Maslanka de 3º de E.S.O.**  
Viabilidade do residuo da industria papeleira no medio ambiente.

**Categoría B - 3º PREMIO**

Este premio está dotado cunha bolsa de estudos para financiar a súa participación na EXPOCIENCIA DE ESTREMADURA en marzo de 2008 e na próxima EUROSCIENCE OPEN FORUM (ESOF) que terá lugar do 18 ao 22 de xullo de 2008 en Barcelona.





**Santiago Cruz, Brais Llorente e Javier López de 3º de E.S.O.**  
Termoelectricidade e vivenda ecológica.

**Categoría B - 2º Accésit**





**Rodrigo Barreiro e Juan Sebastián Pirola de 1ºE.S.O.**  
Afecta a humidade ás articulacións?

**Categoría A - 3º Accésit**



*Expo-ciencia Internacional ESI*  
**Santiago de Chile, 4 ao 8 de xullo de 2005**



Delegación española na Expo-ciencia Internacional de Chile



Sede da Expo-ciencia Internacional de Santiago de Chile





*EXPO SCIENCES. Jeunes Scientifiques de Belgique*  
**Bruxelas (Bélgica), 27, 28 e 29 de abril de 2006**



Sede da EXPO Sciences de Bruxelas







Lorena Fernández montando o seu posto



Carlos Muriel expando o seu traballo



Delegación española na ESPO Sciences de Bruxelas







Carlos Muriel, Lorena e o seu professor, Carlos, ante o Parlamento Europeo

EXPOCIENCIA **tecnópole**  
Parque Tecnológico de Galicia  
**Parque tecnolóxico de Galicia. Semana da Ciencia.**  
**16, 17 e 18 de novembro de 2006**













Primeiro premio da Expociencia da Tecnópole, Carlos Muriel.

# Anexo

---

## Dossier de Prensa



Colexio Guillelme Brown

La Voz de Galicia

EL FARO DE OURENSE

La Región  
exclusivamente ourensano desde 1910



**Proxecto  
do**



**Colexio Guillelme Brown**

**Para**

**VOZ & NATURA**



FUNDACIÓN  
Santiago Rey Fernández-Latorre

**2006/2007.**

Colexio Guillelme Brown  
A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

[www.guillmebrown.com](http://www.guillmebrown.com)  
e-mail: [administracion@guillmebrown.com](mailto:administracion@guillmebrown.com)

# La Voz de Galicia

El Colegio Guillelme Brown favorece la participación de sus alumnos en congresos para jóvenes en Europa

## Pequeños investigadores

*¿Se imaginan a un escolar de ocho años exponiendo el proyecto de investigación de su equipo en un foro internacional, con paneles, explicándolo en inglés o francés y luego recogido en un libro de actas? Pues esto es algo cotidiano en el Colegio Guillelme Brown.*

*En este centro está claro que la investigación, antes que en la Universidad, ha de hacerse desde Primaria y Secundaria. El ambiente no puede ser más ávido dado la repercusión que estos trabajos tienen en Europa. Ahora se trabaja en once proyectos.*

J.M.GARCÍA  
OURENSE

Los grupos de investigación de este colegio acuden a las Normas de Jóvenes Investigadores de Gandarío y en el año 2000 llevaron dos trabajos a Bruselas y a Bratislava. Hasta allí se desplazaron los autores a exponer sus logros en el idioma del país.

También estarán en la Expo-rocerca Jove de Barcelona donde al Guillelme Brown, para mayor sorpresa, se le pidió llevar los once trabajos de los once presentados en los que trabajan 21 escolares. Pero, además, a través de Internet, este colegio participa en un proyecto de investigación con otro de Cataluña. De esos once trabajos que irán a Barcelona, por si fuera poco, cuatro serán presentados, además, en Dresde (Alemania).

Esos trabajos son voluntarios pero en el Guillelme Brown



Los alumnos muestran algunos proyectos realizados en Ourense y expuestos en el extranjero

hay verdadera pasión de sus alumnos por inscribirse dada la proyección que ese esfuerzo tiene. «Involúcrase todo o colexio», dice la profesora Clemen Fernández, porque esos trabajos se publican «e eso su-

pón un peso enorme no curriculum de cada rapaz». «Os ne nos están preparados para expor esos traballos e poden buscar un camiño serio», resalta el profesor Navar Romero.

Los pequeños no tienen repa-

ro en exponer en inglés o francés, según sea el país, con la mayor naturalidad. O no les cuesta entrevistarse con quien sea en Santiago o en cualquier parte para sacar datos para sus proyectos.

### LOS PROYECTOS

- ▶ *Relatos en el desayuno en los adolescencia*, de Xosé Martínez y Cristian Prol.
- ▶ *Reloj vertical de rol*, de Ulia Barrio y Domingo Romero.
- ▶ *«Escriben bien los periódicos»*, de Bruno González y Mariela Sánchez.
- ▶ *Reloj de rol ecuatorial de mesa*. Trabajan Pablo Jiménez y Paula Díaz.
- ▶ *Cronos un reloj de sol*, de Berta Domínguez y Ana Rey.
- ▶ *Computar extractiva de gases*, de Diego Iglesias y Víctor Fernández.
- ▶ *El aula reciclada*, de Cristina Sobrado y Blanca Vázquez.
- ▶ *Las transmisiones patrimoniales en la Galicia del XX*, de Paula López y Alba Fernández.
- ▶ *La ESO y el colexio-rol*, de Ana Belén Pérez y Yolanda Jiménez.
- ▶ *Construcción y utilización de un goniómetro*, de Iria Gallego.

SÁBADO  
17 DE ABRIL DEL 2004

# Una jornada para la ciencia

*El protagonismo se repartió ayer entre hombres y mujeres de ciencia que finalizan una trayectoria dedicada a cuidar de los demás y niños que juegan a ser científicos*

**La ciencia es divertida** ■ Lo demostraron ayer los alumnos del colegio Guillelme Brown de la capital ourensana en la tercera edición de Expociencia, una actividad en la que los escolares son a la vez protagonistas —presentaron más de medio centenar de trabajos realizados a través de métodos científicos— y espectadores de lo que hacen otros compañeros. Este año fue el primero en el que la experiencia se abrió a escolares de todas las edades, desde niños de Educación Infantil hasta estudiantes del último curso de Secundaria.



FIRMA

Los alumnos del Guillelme Brown disfrutaron de Expociencia



PILI PROL

## Escolares metidos a científicos

■ Los alumnos del colegio Guillelme Brown dejaron ayer las aulas para trabajar, como si de científicos se tratara, en un improvisado laboratorio montado en el pabellón

del centro. Celebraban el certamen Exposición 2005 con una muestra de experimentos realizados por ellos mismos, con una olimpiada de ciencias y con un ciclo

de conferencias. Estos escolares, metidos a investigadores, descubrieron en este segundo certamen que la ciencia tiene muchas aplicaciones en su vida diaria.

MIÉRCOLES  
15 DE NOVIEMBRE DEL 2006

El programa quiere promover la tecnología entre los estudiantes

## La Tecnópole espera 1.500 visitas en la Semana da Ciencia

*El consejero delegado del Tecnolóxico quiere implicar a la comunidad educativa*

LA VOZ | OURENSE

■ La celebración de la semana de la ciencia, que en Galicia se ha dejado sentir con la organización de un centenar de actos concentrados en gran medida en el mes de noviembre, tendrá en el Parque Tecnolóxico uno de sus puntos de referencia fundamentales, según ayer resaltó el director general de I+D+I y consejero delegado de la Tecnópole, Salustiano Mato. El programa, que se desarrolla desde mañana hasta el sábado, llegará a unas 1.500 personas, de acuerdo con las estimaciones del alto cargo de la Xunta.

El programa incluye una apuesta decidida por la promoción de la ciencia y la tecnología entre los estudiantes, particularmente de la ESO. La propuesta de un Foro de Experiencia Tecnópole incluirá, de hecho, la participación de dieciséis proyectos de investigación, que desarrollarán veinticuatro alumnos con sus tutores. La apuesta por una mayor impli-

cación de la comunidad educativa ante los retos tecnológicos se traduce en la celebración de jornadas de formación orientadas a formar docentes, con el objetivo de integrar la investigación en el currículo e incluir la investigación científica en los programas docentes.

La guinda la pondrá una mesa redonda, en la que, a partir de la presentación de diferentes

proyectos de investigación por parte de jóvenes de distintos puntos de España, se debatirá formalmente si es posible investigar en la ESO.

A la pregunta contestó ayer el propio director xeral de I+D+I, Salustiano Mato, vicerrector de la Universidad de Vigo antes de asumir este cargo, para quien entre los jóvenes existe una gran creatividad, que suple, en ocasiones, la falta de conocimientos y formación que es propia de la edad, sobre todo antes de la universidad.

### Del cine fantástico y el CSI al planetario y la magia química

■ La instalación de un planetario burbuja y la propuesta de un taller que se presenta como *obradoiro de maxia química e CSI*, junto con una exposición sobre energía y un ciclo de cine tecnológico son las bases en las que se sustenta el programa de esta semana de la ciencia.

La participación es gratuita, aunque limitada, el jueves y el viernes, a quienes

previamente se han inscrito: quince colegios de toda la comunidad. El sábado será jornadas de puertas abiertas, para cualquier persona.

El ciclo de cine incluye proyecciones de documentales sobre el tiempo de las neuronas, la gripe aviar, el futuro de Marte, las bacterias y los antibióticos, la publicidad y, entre otros asuntos, los bosques de los mares de Cuba.

Carlos Nieto, alumno del Guillelme Brown, se llevó el primer premio

## Un proyecto de Voz Natura gana el certamen Expociencia

*Tecnópole convocó un concurso destinado a investigadores noveles*



LA VOZ | OURENSE

■ Empleando energías renovables para conseguir agua potable. Así ha conseguido un alumno del Guillelme Brown el primer premio del certamen Expociencia organizado por el Parque Tecnológico de Galicia. Se trata de un certamen para investigadores noveles al que han concurrido un total de dieciséis proyectos elaborados en colegios de todo el país.

Carlos Nieto, el escolar premiado, diseñó una desalinizadora solar, con la que se puede obtener agua potable. El joven siguió el esquema de un destilador normal pero le incorporó las placas solares para que fuera lo más ecológico posible. Y todo esto lo hizo dentro del programa Voz Natura, promovido por La Voz de Galicia en centros escolares de toda la comunidad. Nieto explicó que lo más difícil había sido tener la idea y colocar cada uno de los objetos e indicó que su experi-



MIGUEL VILLAR

Carlos Nieto muestra a otros alumnos la desalinizadora

mento puede ser utilizado en zonas desérticas.

El ganador participará en la séptima edición de Exporecerca Jove, que se celebra en el mes de abril en el recinto de CosmoCaixa en Barcelona. El colegio Guillelme Brown no es nuevo en este certamen. Precisamente en la edición de este año fue el centro escolar que más premios consiguió. El colegio ourensano no es novato en esta iniciativa ya que otros años recogieron éxitos

gracias a sus proyectos científicos. Además, en el centro se realiza una intensa actividad de promoción y acercamiento de sus alumnos a la investigación científica desde los niveles más elementales, contando también con un suplemento científico publicado en la página web del centro para que pueda ser visto por sus padres.

Expociencia fue el evento de la Semana da Ciencia del PTG que más visitas tuvo.

Un estudante do centro gañó o certamen Expociencia con o seu traballo de Voz Natura

## El colegio ourensano Guillelme Brown diseña inventos ecológicos

*El profesorado promueve un completo plan de educación medioambiental*



LA VOZ | REDACCIÓN  
■ La imaginación al servicio del medio ambiente. Éste parece ser uno de los lemas del proyecto Voz Natura que desarrollan durante este curso los alumnos del colegio Guillelme Brown, de Perciro de Aguár (Ourense). En este centro, la educación medioambiental —que se divulga por medio del programa de la Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre— está incluída en el proyecto curricular e involucra

a los cien alumnos que estudian en él porque, tal y como asegura la coordinadora de Voz Natura en el centro, Ana María Otero, «hay que aprender del medio en el que vivimos».

Los traballos se estructuran en función de la edad de los alumnos. Así, los estudiantes de ESO se encargan de la parte máis científica y se convierten en investigadores al servicio del medio ambiente. Un biodigestor, una depuradora de aguas utilizando plantas, una desalinizadora con enerxía solar, un estudio sobre la influencia de la luna en las plantas y anima-



MIQUEL VILLAR

Sara Maslanka e Iria Fernández diseñaron una depuradora de agua con plantas

les y una investigación sobre la regeneración de los suelos quemados son algunas de las propuestas de los alumnos dentro del proyecto Voz Natura. Estos traballos también se han presentado al certamen Expociencia, organizado por el Parque Tecnológico de Galicia.

Sus esforzos han tenido recompensa, ya que la desalinizadora con enerxía solar de Carlos Nieto, uno de los estudiantes del centro, fue galardonada con el primer premio de este certamen, en el que participaron colegios ourensanos y de otras zonas de España. El ganador participará

en la séptima edición de Expociencia, que se celebrará en abril en Barcelona. Para la coordinadora del traballo, la participación en estos concursos y exposiciones «es fundamental para motivar a los alumnos, mostrar sus traballos y que sientan que lo que están haciendo es útil».

Sociedad | Proyectos científicos de alumnos del Guillelme Brown para Voz Natura

## Inventos para la naturaleza

*Aprovechar la pasta de papel para cultivar montes, una calefacción que sirve de apaga fuegos o un regadío con energía solar son algunos de los trabajos presentados a la Expociencia*

**VOZ NATURA**

LA VOZ | OURENSE

■ La celebración de Expociencia en el colegio Guillelme Brown ha estado copada este año por los proyectos de investigación desarrollados por los alumnos para el programa Voz Natura de la Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre. Los alumnos han hecho gala de imaginación para buscar aplicaciones medioambientales a elementos tan extraños como el residuo de las fábricas que se dedican a fabricar papel. Iria Fernández y Sara Maslanka plantaron semillas en esa pasta

humedecida que germinaron y su conclusión es que «si se usa en las zonas quemadas se puede evitar el arrastre de la tierra con la lluvia, porque cuando se seca se endurece», explican.

No menos interesante es el sistema de regadío con detector de humedad de Lorena Fernández y Paula Mosquera. Colocaron un circuito electrónico con una resistencia que detecta las sales del suelo cuando está mojado. Si no es así, el circuito activa una bomba de riego que funciona gracias a una pequeña placa solar con batería, con lo que podría activarse tanto de día como de noche. Igualmente sorprendente es la calefacción

contra incendios de Alicia González y Diego Bernárdez, que aprovecha el vapor de agua de la calefacción para los aspersores antiincendios; o el sistema de termoelectricidad construido sobre una pequeña maqueta de una casa con un río al lado, tipo portal navideño. Santiago Cruz, Brais Llorente y Javier López colocaron dos depósitos entre una célula Peltier, que genera electricidad cuando se aplica calor a una cara y frío a la otra. El calor lo aplican con una lámpara al depósito superior y el frío lo aporta el depósito del agua. Pero además de los inventos, los alumnos también presentaron estudios de investigación de lo más



MARÍA MIGUÉLEZ

Uno de los inventos es un juego basado en el aire caliente

variado. Rodrigo Barreiro y Juan Pizola recogieron datos estadísticos de humedad para comprobar cómo afectaba a las articulaciones de un grupo de personas seleccionadas para el estudio; mientras que Aldo Vázquez y Lucía Esteban comprobaron, cotejando sus resultados con los del Institu-

to de Alergólogos de Galicia que aunque su colegio tenga un pequeño bosque, no hay más alergias que las que se producen en otras zonas de Ourense o incluso en Galicia. Tampoco faltaron investigaciones sobre el etiquetado de alimentos, o incluso juegos ideados por ellos mismos.



MARÍA MIGUÉLEZ

Los pequeños colocaron también ayer los comederos para aves

## Los proyectos del colegio Guillelme Brown para Voz Natura, premiados en la Exporecerca de Barcelona



LA VOZ | OURENSE

■ La octava edición del certamen para jóvenes científicos más consolidado de España, Exporecerca Jove, ha tenido sello ourensano.

Los alumnos del Guillelme Brown que se desplazaron a Barcelona regresaron con cinco premios, gracias a la calidad de los ocho proyectos que presentaron y que habían sido incluidos en el programa medioambiental Voz Natura,

de la Fundación Fernández Latorre, para este curso. Ayer Rodrigo Barreiro, Juan Sebastián Pirola, Santiago Cruz, Brais Llorente, Javier López, Iria Fernández, Sara Maslanka, Lorena Fernández y Paula Mosquera recibían los diplomas en el centro, y el aplauso de sus compañeros. Además Lorena y Paula obtuvieron el premio Iberdrola y el Water Prize, por su sistema de riego con detector de humedad. Eso implica que viajarán a la ciudad brasileña de Novo Hamburgo en noviembre para participar en un certamen internacional.

## Inventando para la naturaleza

Ecología | Cuatro proyectos de Voz Natura en Expociencia  
(Fina Ulloa | ourense)

Crear fórmulas de desarrollo en países pobres, respetando al mismo tiempo el medio ambiente, es el nexo común de varios inventos que forman parte del programa Voz Natura del colegio Guillermo Brown de la capital ourensanas, que ayer presentaron sus autores -alumnos de tercer curso de ESO- aprovechando la celebración de la Semana de la Ciencia.

Uno de los que más llamaba la atención del público fue la planta desalinizadora con energía solar que preparó Carlos Nieto. «Seguí los planos de un destilador normal, sólo que coloqué las placas solares para que fuese lo más ecológico posible». Este inventor de 15 años afirma que el aparato «funciona, ya lo hemos comprobado». Carlos dice que lo más difícil «fue pensar la idea y situar las cosas», y está convencido de que «podría usarse en países donde hay zonas desérticas y con suficientes placas solares llegaría a ser rentable».

Otras dos alumnas del centro, Katia Pérez y Antía Martínez se empeñaron en crear energía a partir de elementos alternativos. Ayer mostraron su invento -se llama biodigestor- compuesto por dos garrafas de plástico unidas por un tubo de goma. A pesar de la simplicidad aparente, estas dos jóvenes están orgullosas de haber conseguido su objetivo a partir de excrementos de vaca -primero lo intentaron con fruta y verdura, sin éxito- y aseguran que «el metano que logramos separar puede usarse para pequeñas calderas en los hogares».

### Agua, fuego y luna

Otro de los inventos de los alumnos del Guillermo Brown es una depuradora con dos tipos de plantas. La presentaron Sara Maslanka e Iria Fernández. «Es más barato que una depuradora normal y serviría para países con pocos recursos», comentan las alumnas. Además descubrieron que las plantas sumergidas, tipo alga, depuraban el agua en mucho menos tiempo que las cañas.

Aparte de los inventos, otras dos jóvenes del colegio, Lorena Fernández e Inés Iglesias llevaron a la Tecnópole los trabajos de investigación preparados para Voz Natura sobre cómo afectan los incendios a la fertilidad del suelo, y cómo repercuten las fases de la luna en distintos aspectos de la vida cotidiana. Lorena midió la capacidad de autoregeneración al rededor de una hoguera y también realizó plantaciones con distintas tierras, incluida ceniza «en la que no sólo no salieron las plantas sino que aparecieron hongos», recuerda.

Inés también plantó, en concreto ajos, en distintas fases de la luna y afirma que «en cuarto creciente salen antes y miden más».

Ourense, 17 de novembro de 2006

## La Tecnópole muestra dieciséis proyectos escolares de investigación

La Semana da Ciencia prevé la presencia de dos mil estudiantes a sus actos en tres días  
La Consellería de Industria apuesta por promocionar la ciencia en medios educativos

La Voz | Ourense

Los 700.000 euros que la Consellería de Innovación e Industria ha destinado a los distintos programas vinculados a la Semana da Ciencia 2006 lucen hasta el sábado en el Parque Tecnológico de Galicia. Salustiano Mato, ex vicerrector de la Universidad de Vigo y actual director general de I+D+I, con la seguridad que da tener clara la conveniencia de incentivar el interés de los jóvenes por la ciencia y la tecnología, encontró ayer en la Tecnópole eco a su propuesta. La presencia de la primera oleada de estudiantes que ayer acudieron a las exposiciones y muestras de la semana, sumada al entusiasmo que muchos dejaban sentir, es suficiente premio para el profesor universitario metido a político.

Los proyectos de Expociencia constituyen una de las bases más sólidas de la apuesta de la administración. Han optado un total de dieciséis, de los cuales son mayoría los de Ourense. No faltan, de todos modos, otros de Cádiz, Barcelona, Cáceres, Tarragona y San Sebastián.

El abanico de trabajos de investigación va desde el panel que detalla los desastres de los vertidos al mar, o informa sobre la esclerosis múltiple, hasta un proyecto para la obtención de huellas digitales por métodos caseros, las condiciones de un eclipse de sol, o un sistema para detectar infracciones en la marcha, con la instalación de un sensor en cada una de las zapatillas del atleta.

Los escolares, como jurado popular, tendrán opción a votar los distintos trabajos, para elegir al más atractivo.

Ourense, 17 de novembro de 2006

## A los guisantes no les gusta el rock

(Pepe Seoane | ourense)

Ni el rock and roll, ni tampoco la música clásica; todo lo más, las cosas del pop, pero la supervivencia, en contra del clásico «Los viejos rockeros nunca mueren», va asociada al silencio. Resulta dramático, sobre todo para quienes aspiraban a la eternidad, en sintonía con Miguel Ríos: «Los viejos rockeros nunca mueren». Pues no. Los guisantes, desde luego, ni siquiera viven más tiempo con el rock al roll.

Una de las atracciones de esta muestra de proyectos e investigaciones ha llegado desde Barcelona. Si la música amansa a las fieras, ¿tendrá alguna influencia en el crecimiento y en la vida? ¿Qué música le gustará a los guisantes, verbigracia? ¿Crecerán más felices con Vivaldi, con Coldplay, o con el más vulgar *chunda chunda* ?

A la faena, bajo la tutela del profesor Manuel Belmonte, se pusieron las estudiantes Sandra Martínez y Amanda Fernández, que ayer atendía y explicaba a no pocos curiosos el sentido de su método y las conclusiones a las que llegaron. Colocaron plantas idénticas en distintas macetas de plástico y unos auriculares transmitían distinto tipo de música, de otros tantos reproductores: clásica, pop, rock and roll, máquina y pop. Otra planta se quedó sin música. Fue enchufar y dejar pasar el tiempo. Dos meses les duró el experimento.

Las conclusiones sorprendieron primero a los autores y, ahora mismo, a quienes acudan a la Tecnópole. Ocurre que las plantas alimentadas con clásica crecieron más que las demás, hasta 25 centímetros, mientras las enriquecidas con *máquina* y con pop no llegaron a veinte centímetros, pero también fueron aquéllas las primeras en morir, sin cumplir siquiera los veintinueve días, mientras que el pop concedió a su *guisantera* 44 días de vida. En silencio, sin embargo, casi llegaron a los cien días. Amanda sonríe. Que vaya a seguir la investigación ya es otra historia.

Ourense, 18 de novembro de 2006

## Puertas abiertas en la Tecnópolis



El programa de actividades de la Semana da Ciencia se abre a todo el público con un maratón de películas sobre la tecnología.

*Parque Tecnológico de Galicia . Por la mañana*

Ourense, 18 de novembro de 2006

## Ciencia



 Enviar  Imprimir

La Tecnópolis ha abierto sus puertas, a través de la semana de la Ciencia, a la ciudadanía. Su gerente ha conseguido que 1.200 personas -escolares y público en general- participaran en una iniciativa de apoyo a la ciencia.

## Una jornada para la ciencia

17/04/2004 | Ourense

### Rúa do Paseo

El protagonismo se repartió ayer entre hombres y mujeres de ciencia que finalizan una trayectoria dedicada a cuidar de los demás y niños que juegan a ser científicos

Veinticinco trabajadores del Complejo Hospitalario de Ourense recibieron ayer el homenaje de sus jefes y compañeros con motivo de su jubilación. La mayoría de ellos, anónimos para la ciudadanía pero con una importante labor desempeñada en el ámbito de la salud. Otros, con nombre mucho más conocido por el público, como los doctores Rubén, Delgado, Fernández, Kassen o Michelena. Estaba incluso un ex conselleiro, el cirujano Manuel Montero. Unos y otros, conocidos o no, pasan ahora a la reserva.



Lo demostraron ayer los alumnos del colegio **Guillelme Brown** de la capital ourensana en la tercera edición de Expociencia, una actividad en la que los escolares son a la vez protagonistas -presentaron más de medio centenar de trabajos realizados a través de métodos científicos- y espectadores de lo que hacen otros compañeros. Este año fue el primero en el que la experiencia se abrió a escolares de todas las edades, desde niños de Educación Infantil hasta estudiantes del último curso de Secundaria. Exposición La artista ourensana Tareixa Taboada presentó ayer su nueva obra de técnicas mixtas sobre tablas e intervenciones en el espacio, en la Casa da Xuventude de la capital. Teatro clásico Los alumnos de la Universidad de Granada eligieron para su participación en la Miteu la obra **Casina**, de Plauto. Todo un esfuerzo interpretativo valorado por los aplausos entusiastas del público que acudió al Teatro Principal.



Ourense, 2 de abril de 2005

## Escolares metidos a científicos

02/04/2005 | Ourense

Los alumnos del colegio **Guillelme Brown** dejaron ayer las aulas para trabajar, como si de científicos se tratara, en un improvisado laboratorio montado en el pabellón del centro. Celebraban el certamen Expociencia 2005 con una muestra de experimentos realizados por ellos mismos, con una olimpiada de ciencias y con un ciclo de conferencias. Estos escolares, metidos a investigadores, descubrieron en este segundo certamen que la ciencia tiene muchas aplicaciones en su vida diaria.



Ourense, 20 de abril de 2005

## Ciencia divertida para escolares

20/04/2005 | Ourense

**OBRA SOCIAL CAIXA GALICIA**

Distintos centros educativos de la ciudad participan durante estos días en el programa Ciencia Divertida de la Obra Social de Caixa Galicia. Se trata de talleres con una duración de una hora en el que se pretende despertar la curiosidad e imaginación de los niños a través de una experiencia divertida y educativa a través del cual comprenden la importancia y el interés de la ciencia y su efecto en el mundo que nos rodea. Los colegios participantes en esta actividad hasta finales de mes y durante la primera quincena de mayo son Maristas, Cardenal Cisneros, María Auxiliadora, **Guillelme Brown**, Vista Hermosa y Lagoas III. Los experimentos están pensados para que sean entendidos por los escolares de forma práctica y segura.

## «Tecnoxogos» abre la Semana de la Ciencia en Galicia

03/11/2005 | Tecnología

Organizado por el Parque Tecnológico de Galicia, este certamen pretende divulgar la cultura tecnológica entre los estudiantes.

Redacción digital / Agencias

El Parque Tecnológico de Galicia (PTG) organiza, en colaboración con el Ministerio de Educación y Ciencia, el concurso «Tecnoxogos», una innovadora actividad enmarcada en la «Semana de la Ciencia 2005» que pretende divulgar la cultura científica y tecnológica entre los estudiantes.

En esta primera edición participan ocho colegios de Ourense: IES Julio Prieto Nespereira, IES As Lagoas, IES O Couto, Colegio Padre Feijoo-Zorelle, Colegio **Guillelme Brown**, IES Ferro Couselo, Colegio Divino Maestro y el IES Portovello. Los centros escolares competirán en distintas pruebas: una ruleta inteligente de preguntas y respuesta sobre cultura general, descubrimiento de imágenes y sonidos, expresión corporal a través de la mímica y una última prueba de concentración que consistirá en el visionado de un video científico sobre el que deberán responder a diferentes preguntas.

«Tecnoxogos 2005» premiará el nivel de conocimiento en todas las materias didácticas y de estudio que abarca el nivel formativo de 1 de la ESO: matemáticas, ciencias, naturaleza, historia, literatura, música, geografía, lengua, inglés y arte, y permitirá evaluar el grado de cultura general que los niños tienen de nuestra realidad cotidiana.

Las fases eliminatorias se desarrollarán mañana y el viernes entre las 10.30 y las 13.00 horas; y el próximo 22 de noviembre tendrán lugar las semifinales y la final del concurso en el salón de actos del Parque Tecnológico de Galicia.

Esta actividad, junto con las demás programadas dentro de la «Semana de la Ciencia 2005» tiene como finalidad acercar a la sociedad las investigaciones y los avances en materia de innovación, además de difundir y fomentar la labor que realizan los agentes científicos, empresariales, docentes y universitarios en Ourense. Los eventos van dirigidos a empresarios, emprendedores, investigadores, estudiantes, instituciones y público en general con el fin de seguir creando cultura tecnológica.

Ourense, 21 de novembro de 2006

## Un proyecto de Voz Natura gana el certamen Expociencia

21/11/2006 | Ourense

**Carlos Nieto, alumno del Guillelme Brown, se llevó el primer premio**

Tecnópole convocó un concurso destinado a investigadores noveles

la Voz | Ourense

Empleando energías renovables para conseguir agua potable. Así ha conseguido un alumno del **Guillelme Brown** el primer premio del certamen Expociencia organizado por el Parque Tecnológico de Galicia. Se trata de un certamen para investigadores noveles al que han concurrido un total de dieciséis proyectos elaborados en colegios de todo el país.

Carlos Nieto, el escolar premiado, diseñó una desalinizadora solar, con la que se puede obtener agua potable. El joven siguió el esquema de un destilador normal pero le incorporó las placas solares para que fuera lo más ecológico posible. Y todo esto lo hizo dentro del programa Voz Natura, promovido por La Voz de Galicia en centros escolares de toda la comunidad. Nieto explicó que lo más difícil había sido tener la idea y colocar cada uno de los objetos e indicó que su experimento puede ser utilizado en zonas desérticas.



MIGUEL VILLAR

El ganador participará en la séptima edición de Exporecerca Jove, que se celebra en el mes de abril en el recinto de Cosmocaixa en Barcelona. El colegio **Guillelme Brown** no es nuevo en este certamen. Precisamente en la edición de este año fue el centro escolar que más premios consiguió. El colegio ourensano no es novato en esta iniciativa ya que otros años recogieron éxitos gracias a sus proyectos científicos. Además, en el centro se realiza una intensa actividad de promoción y acercamiento de sus alumnos a la investigación científica desde los niveles más elementales, contando también con un suplemento científico publicado en la página web del centro para que pueda ser visto por sus padres.

Expociencia fue el evento de la Semana da Ciencia del PTG que más visitas tuvo.

## El colegio ourensano **Guillelme Brown** diseña inventos ecológicos

04/12/2006 | Sociedad

**Un estudiante del centro ganó el certamen Expociencia con su trabajo de Voz Natura**

El profesorado promueve un completo plan de educación medioambiental

La voz | redacción

La imaginación al servicio del medio ambiente. Éste parece ser uno de los lemas del proyecto Voz Natura que desarrollan durante este curso los alumnos del colegio **Guillelme Brown**, de Pereiro de Aguiar (Ourense). En este centro, la educación medioambiental -que se divulga por medio del programa de la Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre- está incluida en el proyecto curricular e involucra a los cien alumnos que estudian en él



MIGUEL VILLAR

porque, tal y como asegura la coordinadora de Voz Natura en el centro, Ana María Otero, «hay que aprender del medio en el que vivimos».

Los trabajos se estructuran en función de la edad de los alumnos. Así, los estudiantes de ESO se encargan de la parte más científica y se convierten en investigadores al servicio del medio ambiente. Un biodigestor, una depuradora de aguas utilizando plantas, una desalinizadora con energía solar, un estudio sobre la influencia de la luna en las plantas y animales y una investigación sobre la regeneración de los suelos quemados son algunas de las propuestas de los alumnos dentro del proyecto Voz Natura. Estos trabajos también se han presentado al certamen Expociencia, organizado por el Parque Tecnológico de Galicia.

Sus esfuerzos han tenido recompensa, ya que la desalinizadora con energía solar de Carlos Nieto, uno de los estudiantes del centro, fue galardonada con el primer premio de este certamen, en el que participaron colegios ourensanos y de otras zonas de España. El ganador participará en la séptima edición de Exporecerca, que se celebrará en abril en Barcelona. Para la coordinadora del trabajo, la participación en estos concursos y exposiciones «es fundamental para motivar a los alumnos, mostrar sus trabajos y que sientan que lo que están haciendo es útil».

# Sensibilización con los animales desde la edad más temprana

04/12/2006 | Sociedad

PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Los alumnos de primaria del colegio **Guillelme Brown** también dan sus pasitos en la investigación ambiental construyendo charcas con sus propios ecosistemas. «Teníamos unas piscinas pequeñas en el centro que no usábamos y las transformamos en charcas. Comenzamos poniendo algunas plantas y ranas y ahora las tenemos abarrotadas. Vimos cómo un espacio artificial se convertía en algo natural que los alumnos se encargan de cuidar y estudiar», comenta Ana María Otero. Gracias a la ubicación privilegiada del centro, son los grupos de primaria los que cuidan a los pájaros y ardillas de la zona haciendo cajas nido y comederos.

Los alumnos de educación infantil, que son los responsables del huerto escolar, cuando llegue la primavera verán en directo cómo cuidar un suelo, la importancia de los nutrientes y cómo germina una planta.

Para desarrollar este completo proyecto, todo el profesorado del centro está volcado en las actividades medioambientales y trabajan directamente con los alumnos para supervisar y coordinar todas sus actuaciones. También las familias de los niños colaboran en la ejecución de este proyecto Voz Natura.

## Cerca de 200 centros escolares participan en el programa Voz Natura

11/12/2006 | Sociedad

**El comité científico destaca que los trabajos son cada vez más numerosos y variados**

La mayoría de los colegios han incorporado la lucha contra el fuego a sus proyectos

la voz | redacción

«Hemos constatado que, al mismo tiempo que aumenta el nivel de participación en el programa, los trabajos también se van haciendo mejores. Son interdisciplinares, variadísimos y realizados con mucho entusiasmo». Ésta es la conclusión manifestada por el comité científico de Voz Natura tras dos meses de visitas a los cerca de 200 centros educativos que están participando en esta décima edición del programa de la Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre.

Después de cerca de 9.000 kilómetros de recorrido para acercarse a todos los rincones del país, el portavoz del comité, José Antonio Díaz Núñez, afirma que han podido comprobar que «casi todos» los centros han comenzado a desarrollar sus proyectos: «Los que no están funcionando ahora mismo de manera directa es porque están planificando, ya que en los casos que van a realizar plantaciones tienen que esperar al momento adecuado. De todas formas, como los trabajos son multidisciplinares, están trabajando igualmente en tareas de reciclaje y de concienciación», defiende.

### Incendios

Tras la situación vivida el pasado verano, los centros educativos manifestaron su intención de modificar sus proyectos e incorporar la lucha contra el fuego a sus actividades. Ahora, durante las visitas, el comité científico ha comprobado que así lo han hecho. «Casi todos han metido en el propio proyecto curricular del centro la concienciación contra los incendios. Se ha visto muy clara la reacción contra lo que ha sucedido en su realidad inmediata», concluye Díaz Núñez. Al término de estas visitas, el comité ha querido destacar especialmente la labor desarrollada por los profesores y coordinadores de los trabajos Voz Natura. Consideran que son «las almas de los trabajos, los catalizadores de los proyectos». Tras esta primera toma de contacto -que ha servido para orientar a los centros sobre el correcto desarrollo de los trabajos-, en primavera realizarán una segunda ronda de visitas. En este caso, el objetivo será revisar los proyectos, ya prácticamente finalizados, y valorarlos de cara a la concesión del gran premio Galicia, los cuatro premios provinciales y los cuatro especiales, que se entregarán en el transcurso de la fiesta fin de curso de Voz Natura.

El grupo de científicos y expertos encargados de asesorar a los participantes del programa Voz Natura, que cuenta con el patrocinio de las consellerías de Medio Ambiente y Medio Rural y la Diputación de A Coruña, está integrado por Ramón Núñez Centella, director de los museos científicos coruñeses; Marisa Castro Cerceda, bióloga de la Universidade de Vigo; Fernando Garrido Suárez, de la Asociación de Amigos de la Casa de las Ciencias; Marcos Pérez Maldonado; director técnico de la Casa de las Ciencias; Antonio Prunell Tudurí, biólogo, y José Antonio Díaz Núñez, micólogo.

# Casi mil profesores comienzan el año comprometidos con Voz Natura

08/01/2007 | Sociedad

Maica Simón | A Coruña

«Ánimo non nos falta». Así se manifestaba José Manuel González, coordinador de Voz Natura en el colegio Galaxia, de Ribeira, después de que los incendios del pasado verano arrasaran el parque botánico de San Roque, donde la comunidad escolar llevaba tres cursos trabajando. Sus palabras son un ejemplo de la fuerza y el entusiasmo de los docentes que capitanean este programa de la Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre en los 184 centros participantes.

La labor de los profesores hace posible el desarrollo de los trabajos, una labor que el Comité Científico reconoce y valora. «Ellos son las verdaderas almas, los catalizadores de los proyectos. El trabajo funciona bien, si el profesor funciona bien. La verdad es que todos muestran un entusiasmo y unas ganas de trabajar enormes», afirma José Antonio Díaz Núñez, portavoz del Comité. En muchos colegios e institutos todo el profesorado presta su colaboración al proyecto. En otros, son un pequeño grupo de maestros los que dedican buena parte de su horario laboral y también de su tiempo libre a la preparación y ejecución de los proyectos. «El profesor tiene que ayudar al alumno a hacer el trabajo medioambiental, a investigar, a descubrir. A veces, es más fácil hacer tú misma el trabajo que dirigirlo. Pero lo que tenemos que hacer es despertar su curiosidad», comenta Ana María Otero Fernández, coordinadora del colegio **Guillelme Brown**, de Pereiro de Aguiar. En unos meses finalizará el curso escolar y Voz Natura comienza ya los preparativos para la gran fiesta fin de curso que todos los años se celebra en el parque de Acea de Ama (Culleredo-A Coruña). En esta ocasión, la celebración tendrá un tono especial, porque será la del décimo aniversario. La primera cita será para organizar un concurso de carteles.

La convocatoria está abierta a todos los estudiantes que están participando en Voz Natura, que podrán presentar sus propuestas hasta el próximo 15 de marzo. El cartel consistirá en un dibujo ilustrativo de concepción y técnica libre. El jurado valorará la creatividad, originalidad y su impacto. El trabajo que resulte premiado será editado y será la base de la publicidad y actividades que desarrolle la Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre con motivo de la fiesta fin de curso. El ganador de esta actividad recibirá una bicicleta de montaña B-PRO con equipación y un iPod nano de 4 GB que se entregarán en la fiesta.

**La Región**  
exclusivamente ourensano desde 1910

□ **11.45:** El colegio **Guilherme Brown** celebró una jornada de puertas abiertas, con motivo de la celebración de la Expociencia 2004. Los asistentes pudieron presenciar una interesante exposición, así como la competición de la final de la Olimpiada de Ciencias. Durante la tarde se sucedieron diferentes conferencias.



Carlos Vázquez

□ **11.45:** Colegio **Guilherme Brown**: **Los escolares juegan con nuevos experimentos.**

ESCAPARATE



Daniel Atanes

**Jugando a ser científicos.** Futuros Galileo Gailey, Albert Einstein y Severiano Ochoa y noveles eruditos se pasean por las aulas del colegio Guillelme Brown. Lo hacen dentro de una improvisada feria científica donde los jóvenes talentos juegan a descubrir

fórmulas químicas y a pintar un nuevo mapa astral. El mundo de la astronomía, las matemáticas la biología, la física y la química no tienen secretos para quienes entre tubos de ensayo buscan una fórmula contra el aburrimiento.

## Los escolares inventan el túnel del viento

*Alumnos del Guillelme Brown ganan un premio de investigación en la Exporecerca de Barcelona*

• De la Expociencia del colegio Guillelme Brown a la Exporecerca Jove de Barcelona. Dieciséis alumnos del centro fueron elegidos para participar en la feria catalana y cuatro de ellos se trajeron a casa algo más que el recuerdo de una experiencia inolvidable:

un primer premio y un accésit. De los afortunados en viajar, ninguno duda en repetir y todos piensan ya en el próximo trabajo, ese que les lleve de nuevo a la tierra de la Sagrada Familia. Hasta ese momento, todo es alto secreto.

— OURENSE • LR

Lo primero son las ideas. Construir un reloj de sol, investigar los cambios históricos a través de los miembros de un mismo árbol genealógico o demostrar la teoría de la relatividad viene después. Los alumnos del colegio Guillelme Brown son conscientes del valor de las ideas. Hasta tal punto están inmersos en el proceso de investigación que ya empiezan a preparar sus próximos trabajos y a tenor del éxito en la pasada Exporecerca Jove de Barcelona, el tiempo se convierte en un factor determinante.

Acaban de aterrizar de su viaje, o casi, a la capital catalana y el recuerdo de la experiencia aún no se ha diluido. Aldara y Alba son de las alumnas privilegiadas que viajaron a Barcelona durante tres días. Una experiencia, que al margen de los científicos, califican de "alucinante". Al igual que otros 14 compañeros fueron seleccionados para participar en la feria científica catalana. Durante seis meses perfeccionaron su particular túnel de viento para mostrar la capacidad aerodinámica de un coche utilitario y un fórmula 1. El último ganó por goleada. "El próximo trabajo es un secreto", aseguran, con casi un año por delante hasta la próxima cita.



Los alumnos seleccionados para viajar a Barcelona y sus profesores, en el laboratorio del centro.

Laura, a pesar de ser ya una experta es transformar la energía luminosa en eléctrica o térmica, se asusta ante la idea de viajar a Santiago de Chile, el premio por su trabajo, que comparte con Tania. "Son 16 horas de viaje", argumenta. La bolsa Iberdro-

la, primer premio en su categoría, consiste en un viaje a Santiago de Chile para visitar la Expociencia Mundial.

Iria y Antía son las más jóvenes, estudiantes de 1º de ESO. Su investigación se centró en la adición al móvil por edades.

Conclusiones. "De 7 a 11 años, pueden vivir sin móvil, pero de 19 a 30 años no", explica Antía. "Nuestra idea era observar cómo influye el móvil en nuestra vida, daños y beneficios y los cambios que ha producido", completa su compañera Iria.

■ **12.00:** Un grupo de alumnos del colegio **Guillelme Brown**, acompañados de tres profesores, partieron ayer rumbo a Barcelona para participar en una nueva edición de Exporecerca, una iniciativa consistente en la exposición de trabajos de investigación de jóvenes entre 12 y 30 años. En esta ocasión, serán once los trabajos de este centro que participen en el certamen. Se trata de proyectos realizados en equipo por alumnos de Secundaria relacionados con las ciencias naturales, sociales y tecnología. Los escolares permanecerán en Barcelona hasta que finalice la semana. El sábado, al fin, se conocerá el nombre de los ganadores.



■ **12.00:** Guillelme Brown: *Los alumnos partieron ayer del centro rumbo a Barcelona.*

☐ **12.00:** Los alumnos del **colegio Guillelme Brown** presentaron sus experimentos, trabajos e inventos científicos en la jornada de Expociencia que organiza el centro.



☐ **12.00:** Guillelme Brown: *Los alumnos expusieron sus trabajos científicos en el polideportivo.*

## Los herederos de Edison tienen premio

Alumnos del Guillelme Brown ganan seis galardones en una feria de investigación de Barcelona

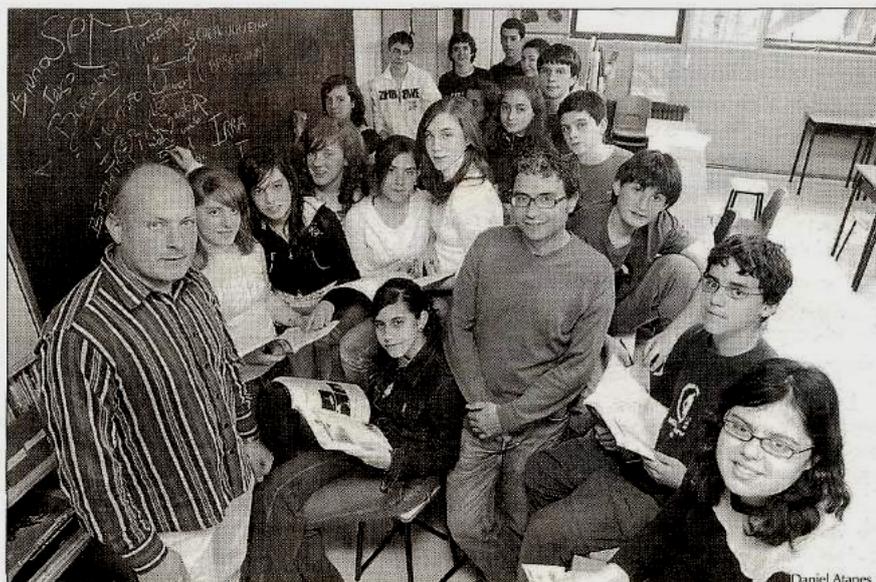
• ¿Influye la Luna en el número de partos?, cómo construir una vivienda sostenible en Ourense o ahuyentar al jabalí. Estos son algunos de los experimentos realizados por alumnos del Guillelme Brown. Once de ellos participaron en una feria de investigación en Barcelona. Tras conseguir seis premios, ahora viajarán a Bruselas y Bratislava.

OURENSE • LR

"Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí". Partiendo de una frase milenaria de Confucio, en el colegio Guillelme Brown se han propuesto acercar la ciencia a los alumnos y que ésta sea algo más que una cuestión teórica de obligatorio aprendizaje. Desde el departamento de Ciencias del centro se impulsa y asesora a los escolares a que realicen sus propios experimentos y descubran por sí mismos las posibilidades de la ciencia. "Con este tipo de iniciativas consigues motivarlos y, a diferencia de lo que sucede habitualmente, son ellos los que persiguen al profesor y no a la inversa", explica Carlos Pérez, jefe del departamento.

El resultado de aprender "ciencia de una forma vida" son más de 71 trabajos. Once de ellos participaron en la Exporecerca de Barcelona, una feria de investigación destinada a jóvenes de entre 12 y 30 años. "Había más de un centenar de participantes, no sólo de España, sino también de Brasil. De Galicia, nosotros fuimos los únicos", explica David Ballesteros, otro de los profesores.

El paso por Exporecerca no sólo sirvió para que los alumnos entrasen en contacto con otras iniciativas educativas, ya que también regresaron a Ourense con más de una buena noticia: tres premios (un primero y dos segundos) y tres accésits. Dos de ellos viajarán este fin de semana a Bruselas para una Expociencia Europea y otro lo hará en noviembre a Bratislava. Además, dos están pendientes de una selección para ir a Estocolmo.



Los alumnos participantes con dos de sus profesores en el laboratorio del colegio.



### ► Dispositivo para la marcha atlética

Hugo Pérez y David Pato diseñaron un dispositivo que permite detectar infracciones en la marcha atlética. "Las zapatillas están conectadas a un circuito eléctrico que se enciende en caso de que los dos pies estén en el aire, lo que en una carrera supondría ser eliminado ya que siempre tiene que haber uno sobre el suelo", explica Hugo. Los dos inventores de este experimento practicaron atletismo en su día. Por eso, les gustaría poder patentar su idea ya que "evitaría muchas discusiones entre atletas y jueces que se producen ahora en las competiciones". De momento, viajarán a Bratislava en noviembre para participar en otra Expociencia tras conseguir en Barcelona el segundo premio del jurado.



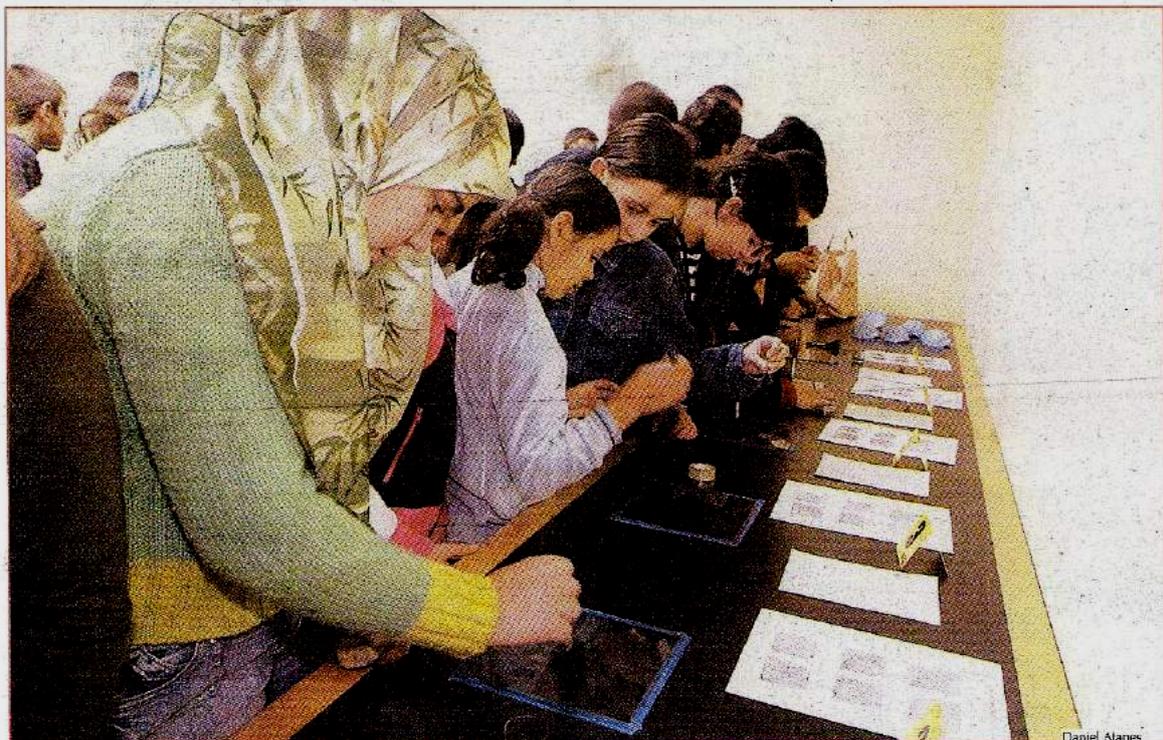
### ► Los efectos de los incendios forestales

¿Cómo afecta un incendio a la fertilidad del suelo? Este es el título del trabajo realizado por Lorena Fernández Fernández. "No sabía que tema elegir y como aquí hay muchos incendios forestales me decidí por este, asegura. Para ello, Lorena cultivó sus propios garbanzos y habas en cuatro tipos de materiales: tierra, arena, serrín y ceniza. "En esta última no creció nada y sólo aparecieron hongos, lo que demuestra las consecuencias devastadoras del fuego en los montes", explica esta alumna mientras muestra los gráficos que realizó con los resultados. Lorena Fernández viajará a Bruselas. En este caso al ser elegida entre los participantes de Expociencia celebrada en el propio colegio.



### ► Una desalinizadora con energía solar

Carlos Muriel diseñó una desalinizadora solar en la que el sistema empleado es similar a un alambique, ya que hay un recipiente para el agua, un destilador, un refrigerador y un almacenador. "Al plantear el proyecto quise hacerlo de una forma ecológica", dice este alumno. Por eso, a diferencia de las desalinizadoras existentes en el mercado, "esta funciona empleando placas solares". El proyecto de Carlos Muriel recibió dos premios en Barcelona: el segundo "Water Price" y un accésit del jurado. Por este último también viajará a Bruselas. Por el otro, otorgado por empresas privadas relacionadas con el agua, podría viajar a Estocolmo tras presentar una memoria del trabajo y defenderla ante un jurado.



Daniel Alanes

**Medio millar de escolares ourensanos** disfrutaron ayer de una jornada especial en el Parque Tecnológico, donde asistieron a las actividades programadas dentro de la Semana de

la Ciencia. Lo que más les impresionó fue el "Obradoiro CSI" (en la imagen), donde conocieron y utilizaron las últimas técnicas para la identificación de personas.

Pág. 8

## Los criminales eclipsan a las constelaciones

Alumnos de nueve colegios ourensanos descubren el lado más lúdico de la ciencia y la tecnología

Las actividades de la Semana da Ciencia propiciaron ayer la presencia de 500 escolares en el Parque Tecnológico, en donde aprendieron por un día sus habituales clases y aprendieron a descubrir las huellas de un criminal a través del Obradoiro CSI o conocieron

los secretos de las constelaciones gracias al Planetario Burbulla. También pudieron observar los quince proyectos de Expociencia Tecnópole elaborados por estudiantes de secundaria de lugares como Cáceres, Barcelona o San Sebastián.

### PREVISIÓN

- Está previsto que hoy asistan otros 500 escolares, con el mismo programa de talleres de hoy.
- El sábado tendrán lugar las sesiones de cine tecnológico, con la emisión de 10 películas.

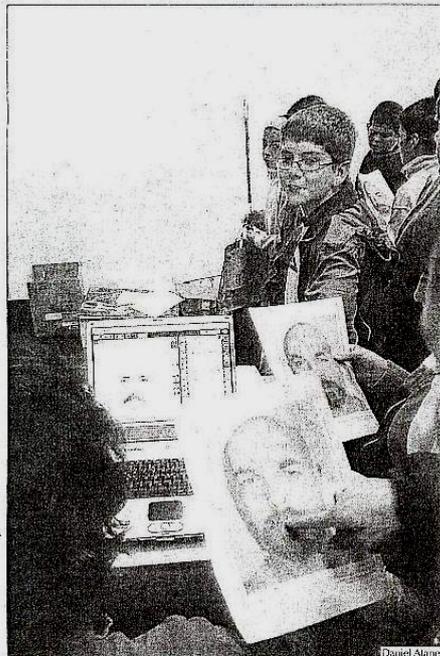
SAN CIBRAO ■ LR

Los autobuses escolares compitieron por un día a los camiones de carga y descargaron en la Tecnópole de San Cibrao y la llegada de alumnos de colegios ourensanos fue una constante desde las nueve de la mañana hasta las siete de la tarde de ayer. Se acercan a las actividades lúdicas de la Semana da Ciencia, y sobre todo al Obradoiro CSI, que, gracias a la popularidad de las series de televisión, se convierte en el taller más popular y el que congrega a un mayor número de escolares, que siguen los pasos necesarios para desenmascarar al responsable del robo en una vivierga.

La inicial búsqueda de huellas dactilares, esparciendo polvo con un pincel sobre las superficies marcadas, es infructuosa porque todas son del dueño de la casa. La siguiente pista lleva hasta la ventana, que tiene un cristal roto y abre la posibilidad de que el sospechoso se cortara; el suelo, sin embargo, está limpio y no hay restos aparentes de sangre. Pero conviene asegurarse, y para ello un poco del líquido conocido como luminol y las luces apagadas desvelan que sobre ese suelo aparentemente impecable sí quedó sangre. Ya se ha conseguido lo más difícil: el ADN del sospechoso; a continuación, vendrá la lenta construcción del retrato robot, escogiendo paso a paso los elementos de su rostro. Invariablemente, los niños responderán que está ha sido su actividad favorita.

### Planetario Burbulla

Menos expectación levanta el Planetario Burbulla, una tienda de campaña bien aprovechada, en la que cada media hora un grupo de alumnos escucha atentamente mientras se oscurece el panorama y se hacen perceptibles unos puntitos blancos, que sirven a la monitora, Andrea, para recordar que "antes la gen-



La construcción del retrato robot culminó el Obradoiro CSI.

te se pasaba muchas horas contemplando noches espectaculares". Poco a poco todos sabrán dónde está la Estrella Polar, la Osa Menor, la princesa Casiopea o las constelaciones de Orión, Tauro y Leo.

Mientras tanto los 16 proyectos de Expociencia Tecnópole son expuestos por sus autores, y entre ellos Nagore Gil, del Instituto donostiarra de La Anunciata, explica en sencillos gráficos y un monopoly para la ocasión (el "Petromix") todas las catástrofes del petróleo desde 1960 hasta el Prestige.



Escolares vascas ofrecen su visión de las catástrofes del petróleo.



Salustiano Mato y Francisco Nóvoa observan un eclipse.

## Formación gratuita en nuevas tecnologías

Los trabajadores del Parque Tecnológico contarán con cursos gratuitos de formación continua en nuevas tecnologías que serán impartidos por Academia Postal, gracias a un proyecto financiado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. El acuerdo que posibilita estos cursos se firmó ayer en la Tecnópole de San Cibrao entre director del Grupo Academia Postal, Francisco Nóvoa, y el director xeral de Investigación e Desenvolvemento

de la Xunta de Galicia, Salustiano Mato, que resaltó que "unos indicadores importantes en Europa é a formación a longo prazo, durante a actividade laboral e cando se acadou un traballo estable" y aseguró que se ofrecerán "cursos de alto interese técnico e profesional". Añadió que el convenio se enmarca "na liña dunha política proactiva dentro do parque, de aumentar os servizos que as empresas precisan".

Francisco Nóvoa puso el acento en que los cursos de formación continua serán "mixtos, con parte presencial e parte on-line" y que en condiciones normales su precio "podería oscilar entre os 3.000 e os 4.000 euros", por lo que agradeció el "esforzo" del Ministerio de Industria para hacerlos gratuitos. Aseguró además que esta formación beneficiará "tanto aos profesionais coma aos usuarios das novas tecnoloxías".

## “O obxectivo é que os rapaces se interesen na investigación científica”

NOEMIA ORTEGA  
Técnica de proxectos do Parque Tecnolóxico

TEXTO • M.L.  
FOTOGRAFIA • Miguel Ángel

A matemática Noemia Ortega é unha das organizadoras da Semana da Ciencia e a Tecnoloxía que remata hoxe en San Cibrao.

### ¿É esta a primeira vez que se lle adica unha Semana da Ciencia aos escolares?

Si, é a primeira vez que se fai dirixida a estudantes de Primaria, Secundaria e Bacharelato. Xa se ten feito para universidades, asociacións ou centros da terceira idade, pero este ano centrouse só en nenos para incentivalos a que nun futuro poidan desenvolver proxectos de investigación.

### ¿Cantos colexios ourensáns aportaron proxectos a esta Semana da Ciencia?

Pois só o Colexio Guillelme Brown, que aporta seis proxectos e que é un dos poucos que se adican a investigar en serio. O obxectivo é que para o vindeiro ano sexan moitos máis os colexios da provincia que se animen e aporten colaboracións.

### ¿Quen tivo a idea de facer estas actividades?

En principio foi unha idea de Ricardo Capilla, o xerente do

### ○ CONCURSO

■ Un total de 16 proxectos de investigación científica foron presentados no Parque Tecnolóxico e votados polos alumnos invitados.

■ Competiron iniciativas de Ourense, Cádiz, Barcelona, Cáceres, Tarragona e San Sebastián e o premio á máis votada entregárase durante a mañá de hoxe.

Parque Tecnolóxico, e despois contamos co apoio da Xunta e de Caixanova e co asesoramento da Asociación Magma. Para as actividades barallamos moitas posibilidades distintas, e ao final escollemos as máis atractivas para estes grupos de idade.

### ¿Cal foi a máis difícil de levar a cabo?

Sen dúbida a Expociencia Tecnópole, porque tivemos que organizar as viaxes dos colexios que viñeron cos seus proxectos e buscarlles aloxamento. Tamén

foi complicado elixir o material adecuado para os colexios que viñan de visita, organizar os grupos por idades e que todo fose puntual. Chegamos a ter até 300 nenos á vez nas diferentes actividades.

### ¿É a primeira vez que no Parque Tecnolóxico se traballa con nenos?

Deste xeito tan masivo si, aínda que xa se teñen feito moitas visitas guiadas polo Parque para dalo a coñecer entre os máis novos, e de feito en vindeiros días seguiremos tendo visitas.

### ¿Que actividade levantou máis entusiasmo entre os escolares?

Tanto o Obradoiro CSI coma o Planetario Burbulla levantaron moita expectación, pero penso que, tanto polos comentarios

como pola asistencia, gustou moito o planetario.

### ¿Pensan repetir estes obradoiros de forma regular?

Si, cremos que estaría ben facelos non só unha vez ao ano, senón repetilos máis a miúdo, con máis colexios e máis tempo. Penso que esta é unha boa experiencia para que os rapaces se interesen en investigar, porque ven que os proxectos que hoxe temos aquí poderían telos feito eles cos seus titores.



Noemia Ortega.

### ► Grandes inventos

O segundo día de visitas á Semana da Ciencia contou coa presenza de medio millar de escolares, que durante toda a mañá e até as sete da tarde seguiron visitando os diversos proxectos de investigación. Para un dos asesores desta Semana da Ciencia, Manuel Belmonte, da Asociación Magma, unha das iniciativas expostas (a denominada “Detectores de infracción en marcha”, do colexio Guillelme Brown) podería chegar a patentarse, aínda que sería necesario un pago de 6.000 euros. Durante a tarde de onte algunhas das actividades foron retransmitidas en directo por internet, a través de catro monitores simultáneos na páxina [www.tecnopole.es](http://www.tecnopole.es), e para hoxe quedan as sesións de cine tecnolóxico, que terán lugar dende as dez da mañá.



Os máis novos prestan atención ás explicacións dos proxectos de investigación.

Miguel Ángel

## La lección más divertida

La muestra de la "Semana da Ciencia" concentró en el Parque Tecnológico a más de 1.200 personas

• Consejos para ahorrar energía, la "magia" de la química o los inventos científicos de adolescentes son algunos de los ingredientes de los que ayer pudieron disfrutar los varios centenares de personas que se acercaron hasta el Parque Tecnológico para participar en la jornada de puertas abiertas de la "Semana da Ciencia". Todo un descubrimiento para niños y padres, que también pudieron aprender a orientarse entre las estrellas y disfrutar de películas relacionadas con temas científicos.

OURENSE • LR

Una desalinizadora de agua de mar que funciona con energía solar, las consecuencias de los incendios y la contaminación marítima, un sistema para identificar las huellas dactilares con métodos caseros o la influencia de la luna son algunos de los proyectos que los investigadores noveles llevaron hasta "Expo-ciencia", una de las actividades que más ha gustado tanto a los escolares como a los visitantes que ayer se acercaron al Parque Tecnológico para disfrutar de la jornada de puertas abiertas que clausuraba la "Semana da Ciencia". Los asistentes preguntaban interesados a los jóvenes científicos (a partir de 12 años) por sus proyectos y después votaban los que más les habían gustado por ordenador.

Al margen del éxito de público (más de 1.200 participantes en total y varios centenares durante el día de ayer), otro de los logros de la Semana fue acercar la ciencia no sólo a los niños (los primeros días estuvo dirigida a la comunidad escolar), sino también a sus padres y adultos en general. Así, en el taller CSI y de magia química incluso parecía fácil comprender por qué lo que parecía simplemente agua adquiría el aspecto de vino tinto, mientras que una visita al "Planetario burbulla" facilitaba la distinción de planetas y la orientación por las estrellas.

### Cine

Además de estas actividades, la jornada de puertas abiertas ofreció también un maratón de películas, que acercaron a los asistentes a temas tan de actualidad como la gripe aviaria, las técnicas de la publicidad con "A publicidade ó descuberto", o los "Mundos virtuais", una aproximación a las nuevas tecnologías, entre otros largometrajes y cortometrajes.

De la "Semana", la muestra "A través da enerxía" es la única actividad que quedará abierta hasta finales de este mes. En ella, los visitantes se acercan a las energías y aprenden trucos para disminuir el consumo: no apagar la televisión con el mando, no dejar el cargador del móvil enchufado cuando éste ya ha cargado o apagar una regleta en el ordenador, entre otros.



Una de las investigadoras noveles muestra su proyecto de depuración de agua.



La exposición atrajo a muchos jóvenes.



Los más pequeños también observaron los proyectos.



**Bocadillos** y zumos sirvieron para "recargar las pilas" a los asistentes a la jornada de puertas abiertas. Y es que, con tanta actividad, no es de extrañar que los participantes, sobre todo los más pequeños, aprovecharan para tomarse un pequeño descanso para retomar la visita con más fuerza y descubrir nuevas cosas de la ciencia.

## Alumnos de nueve colegios ourensanos descubren el lado más lúdico de la ciencia y la tecnología

La construcción del retrato robot culminó el Obradoiro CSI. La actividades de la Semana da Ciencia propiciaron ayer la presencia de 500 escolares en el Parque Tecnolóxico, en donde aparcaron por un día sus habituales clases y aprendieron a descubrir las huellas de un criminal a través del Obradoiro CSI o conocieron los secretos de las constelaciones gracias al Planetario Burbulla. También pudieron observar los quince proyectos de Expociencia Tecnópole elaborados por estudiantes de secundaria de lugares como Cáceres, Barcelona o San Sebastián. Los autobuses escolares compitieron por un día a los camiones de carga y descarga en la Tecnópole de San Cibrao y la llegada de alumnos de colegios ourensanos fue una constante desde las nueve de la mañana hasta las siete de la tarde de ayer.

Se acercan a las actividades lúdicas de la Semana da Ciencia, y sobre todo al Obradoiro CSI, que, gracias a la popularidad de las series de televisión, se convierte en el taller más popular y el que congrega a un mayor número de escolares, que siguen los pasos necesarios para desenmascarar al responsable del robo en una vivienda.

La inicial búsqueda de huellas dactilares, esparciendo polvo con un pincel sobre las superficies marcadas, es infructuosa porque todas son del dueño de la casa. La siguiente pista lleva hasta la ventana, que tiene un cristal roto y abre la posibilidad de que el sospechoso se cortara: el suelo, sin embargo, está limpio y no hay restos aparentes de sangre. Pero conviene asegurarse, y para ello un poco del líquido conocido como luminol y las luces apagadas desvelan que sobre ese suelo aparentemente impecable sí quedó sangre. Ya se ha conseguido lo más difícil: el ADN del sospechoso; a continuación, vendrá la lenta construcción del retrato robot, escogiendo paso a paso los elementos de su rostro. Invariablemente, los niños responderán que ésta ha sido su actividad favorita.

**Planetario Burbulla.** Menos expectación levanta el Planetario Burbulla, una tienda de campaña bien aprovechada en la que cada media hora un grupo de alumnos escucha atentamente

mientras se oscurece el panorama y se hacen perceptibles unos puntitos blancos, que sirven a la monitora, Andrea, para recordar que 'antes la gen te se pasaba muchas horas contemplando noches espectaculares'. Poco a poco todos sabrán dónde está la Estrella Polar, la Osa Menor, la princesa Casiopea o las constelaciones de Orión, Tauro y Leo.

Mientras tanto los 16 proyectos de Expociencia Tecnópole son expuestos por sus autores, y entre ellos Nagore Gil, del Instituto donostiarra de La Anunciata, explica en sencillos gráficos y un monopoly para la ocasión (el 'Petromix') todas las catástrofes del petróleo desde 1960 hasta el Prestige.



*La construcción del retrato robot culminó el Obradoiro CSI.*

## La muestra de la “Semana da Ciencia” concentró en el Parque Tecnolóxico a más de 1.200 personas

Consejos para ahorrar energía, la ‘magia’ de la química o los inventos científicos de adolescentes son algunos de los ingredientes de los que ayer pudieron disfrutar los varios centenares de personas que se acercaron hasta el Parque Tecnolóxico para participar en la jornada de puertas abiertas de la “Semana da Ciencia”.

Una desalinizadora de agua de mar que funciona con energía solar, las consecuencias de los incendios y la contaminación marítima, un sistema para identificar las huellas dactilares con métodos caseros o la influencia de la luna son algunos de los proyectos que los investigadores noveles llevaron hasta “Expociencia”, una de las actividades que más ha gustado tanto a los escolares como a los visitantes que ayer se acercaron al Parque Tecnolóxico para disfrutar de la jornada de puertas abiertas que clausuraba la ‘Semana da Ciencia’. Los asistentes preguntaban interesados a los jóvenes científicos (a partir de 12 años) por sus proyectos y después votaban los que más les habían gustado por ordenador.

Al margen del éxito de público (más de 1.200 participantes en total y varios centenares durante el día de ayer), otro de los logros de la Semana fue acercar la ciencia no sólo a los niños (los primeros días estuvo dirigida a la comunidad escolar), sino también a sus padres y adultos en general. Así, en el taller CSI y de magia química incluso parecía fácil comprender por qué lo que parecía simplemente agua adquiría el aspecto de vino

tinto, mientras que una visita al ‘Planetario burbulla’ facilitaba la distinción de planetas y la orientación por las estrellas.

**Cine.** Además de estas actividades, la jornada de puertas abiertas ofreció también un maratón de películas, que acercaron a los asistentes a temas tan de actualidad como la gripe aviar, las técnicas de la publicidad con “A publicidade ó descuberto”, o los “Mundos virtuais”, una aproximación a las nuevas tecnologías, entre otros largometrajes y cortometrajes.

De la “Semana” la muestra “A través da enerxía” es la única actividad que quedará abierta hasta finales de este mes. En ella, los visitantes se acercan a las energías y aprenden trucos para disminuir el consumo: no apagar la televisión con el mando, no dejar el cargador del móvil enchufado cuando éste ya ha cargado o apagar una regleta en el ordenador, entre otros.



*Los más pequeños también observaron los proyectos.*

## Alumnos del Guillelme Brown ganan seis galardones en una feria de investigación de Barcelona

¿Influye la Luna en el número de partos?, cómo construir una vivienda sostenible en Ourense o ahuyentar al jabalí. Estos son algunos de los experimentos realizados por alumnos del Guillelme Brown. Once de ellos participaron en una feria de investigación en Barcelona. Tras conseguir seis premios, ahora viajarán a Bruselas y Bratislava.

Los alumnos participantes con dos de sus profesores en el laboratorio del colegio. “Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí”. Partiendo de una frase milenaria de Confucio, en el colegio Guillelme Brown se han propuesto acercar la ciencia a los alumnos y que ésta sea algo más que una cuestión teórica de obligatorio aprendizaje.

Desde el departamento de Ciencias del centro se impulsa y asesora a los escolares a que realicen sus propios experimentos y descubran por sí mismos las posibilidades de la ciencia. “Con este tipo de iniciativas consigues motivarlos y, a diferencia de lo que sucede habitualmente, son ellos los que persiguen al profesor y no a la inversa”, explica Carlos Pérez, jefe del departamento.

El resultado de aprender “ciencia de una forma vida” son más de 71 trabajos. Once de ellos participaron en la Expocerca de Barcelona, una feria de investigación destinada a jóvenes de entre 12 y 30 años. “Había más de

un centenar de participantes, no sólo de España, sino también de Brasil.

De Galicia, nosotros fuimos los únicos”, explica David Ballesteros, otro de los profesores. El paso por Expocerca no sólo sirvió para que los alumnos entrasen en contacto con otras iniciativas educativas, ya que también regresaron a Ourense con más de una buena noticia: tres premios (un primero y dos segundos) y tres accésits. Dos de ellos viajarán este fin de semana a Bruselas para una Expociencia Europea y otro lo hará en noviembre a Bratislava. Además, dos están pendientes de una selección para ir a Estocolmo.



*Los alumnos participantes con dos de sus profesores en el laboratorio del colegio.*

## **El planetario burbuja de la Tecnópolis de San Cibrao acercará a la astronomía a niños gallegos**

El planetario burbuja instalado en la Tecnópolis de San Cibrao das Viñas (Ourense) permitirá a niños de primaria y de ESO de toda Galicia aproximarse a la astronomía entre el jueves y el sábado de la semana que viene.

Esta actividad se enmarca dentro de la Semana da Ciencia y se servirá del citado planetario para realizar proyecciones educativas y lúdicas de carácter científico.

De esta forma, los participantes aprenderán cuestiones como diferenciar los elementos del cielo, la relación entre el movimiento de la Tierra y las estaciones o a identificar las principales constelaciones.

## Dieciocho científicos con escuela

Alumnos del Guillelme Brown competirán con sus inventos en Barcelona

• Los alumnos del Guillelme Brown, convertidos en científicos "amateurs", presentaron ayer los experimentos en los que han trabajado desde inicio del curso. Un grupo de 18 alumnos viajarán a Exporecerca para presentar los mejores.

— OURENSE • E.F.

¿Cómo se transforma un refresco de naranja en uno de limón? ¿El aire pesa? ¿Por qué pueden estallar las tuberías en invierno? Muchas preguntas y una sola respuesta: la sexta edición de Expociencia en el colegio Guillelme Brown. Todo un acontecimiento que ha sumido al centro en el "caos organizado", así lo aseguran los profesores, de la ciencia. Desde los más pequeños (en Infantil, los alumnos han trabajado desde el inicio del curso en el cuidado de la huerta) hasta los mayores (un grupo de 18 alumnos de ESO viajarán en abril a Barcelona para participar en Exporecerca, un certamen nacional de investigación).

Sara Maslanka e Iria Fernández forman parte de ese grupo de privilegiados que participarán en el certamen catalán. "Es el tercer año que viajamos a Exporecerca", aseguran y no descartan hacer de la investigación su profesión de futuro. Desde principio de curso trabajan en la creación de barreras con residuos de la industria papelera que sirvan para contener el avance de las cenizas hacia el mar tras los incendios del mes de agosto. "Ya el año pasado hicimos un trabajo para depurar el agua con plantas", recuerdan. Álvaro y Lena son dos jóvenes científicos, 9 y 8 años, respectivamente. Pero lo tienen claro: "¿Sólo el calor diluye el hielo?". No. "Si echas un poco de sal y dejas que actúe un momento, puedes ver el resultado", aseguran. Y no falta el razonamiento científico que demuestra empíricamente que el aire pesa.

### Internacional

Más preguntas. ¿Qué reacción produce el bicarbonato mezclado con vinagre? ¿Qué hay dentro de una tinta? El resultado de la investigación y los experimentos de estos pequeños científicos "amateurs" forma parte ya de la trayectoria del centro escolar. Alumnos de años anteriores han participado en certámenes internacionales de ciencias en Bruselas o Dresde, con buenos resultados. "Pero la inauguración oficial de todos los inventos y experimentos es en el centro", recuerdan desde el colegio. Y parece que hay cantera.



• Sara e Iria - llevan meses haciendo pruebas con un material residual del papel. ¿La conclusión? Sirve para la creación de barreras contra las cenizas y para acelerar la germinación de semillas.



• Energía y termoelectricidad es la base del experimento de Brais, Javier y Santi. El principio científico es la diferencia de temperatura y la aplicación, el ahorro de energía en una casa ecológica.



• Un juego. Roque y Fernando (alumnos de Primaria) crearon un tablero para la ciencia. Dos secadores mueven con su aire caliente ("turbulencia compacta", puntualizan) una pelota.



• Sólo tienen 9 y 8 años, Álvaro y Lieta, pese a su corta edad, ya saben cuáles son las propiedades del frío y el calor. Y las explican siguiendo sólidos principios. De mayor, lo tienen claro quieren ser científicos.



• Una caldera a vapor y una válvula para detectar un incendio en casa. Alicia y Iago han diseñado un dispositivo contra incendios basado en el sistema de calefacción con tuberías especiales.

# *XORNAL ESCOLAR*

**La Región**

**A DEBATE**

**Investigadores del futuro**

**ALUMNOS DEL GUILLELME BROWN VEN PREMIADOS SUS ESFUERZOS EN INVESTIGACIÓN ASISTIENDO A ENCUENTROS DE INVESTIGADORES EN ESPAÑA Y OTROS PAÍSES DE EUROPA.**

Como ya ocurrió en años anteriores, estudiantes del colegio Guillelme Brown de Ourense presentaron en la Exposición de Barcelona una serie de trabajos de investigación de temática tan diversa como estudios sobre hábitos en el desayuno de los adolescentes, sobre a escribir bien los medios de comunicación, la evolución de las transmisiones, PubMed en el Galileo a lo largo del siglo XXI o sobre si se o no utilizó la Serenidad en el conocimiento y la modificación de hábitos alimenticios animales. Junto a estos, también se presentaron otros de carácter más práctico como un reloj vertical de sol, un reloj de sol acústico de mesa, una cámara extractora de gases, el auto reciclado y la construcción y utilización de un generador.

Junto a estos jóvenes estudiantes otros chicos españoles presentaron sus proyectos, dando fe al carácter del trabajo de investigación que se realiza en algunos colegios del país.

Varios estudiantes del Guillelme Brown viajaron hasta Barcelona acompañados por los profesores Carlos Pez, Ana María Otero y Carmen Fernández. De

los alumnos participantes, dos fueron también seleccionados para el "Encuentro de jóvenes investigadores", que todos los años se celebra en Gandia.

Con este tipo de actividades, los estudiantes del Guillelme Brown tienen la oportunidad de mostrar ante un público adulto proyectos en los que han estado trabajando durante a lo largo del curso. Esto supone para ellos una gran satisfacción porque además intercambian información e impresiones con los demás exponentes, favoreciendo un clima de convivencia, al tiempo que estos estudiantes tienen la oportunidad de mejorar sus conocimientos sobre diferentes materias.

Como argumentan los docentes del Guillelme Brown, al ser tan favorosa la investigación en el aula dentro de su programa de ampliación de conocimientos y apoyo por impulsar esta metodología que ve premiada los esfuerzos de sus alumnos. Promueven fuera del aula y de manera voluntaria estos trabajos para que sirvan de ampliación y motivación a aquellos niños curiosos e interesados en ampliar conocimientos dentro de una asignatura.



Estudiantes Paula Olvera, Tere, Juliana, Oscar y Rosendo.



Los profesores que forman el equipo: Carlos, Ana y Carmen.

**El arte más**



Con este ya es el cuarto año que celebramos con los alumnos del centro a las ponencias de la Exposición de Barcelona y el pasado año un trabajo se vio premiado con la asistencia a la Exposición de Chelero, en Bélgica.

En esta edición los dos trabajos presentados por nuestros alumnos de 4º de la ESO "El generador" y "El auto reciclado", de los Gallegos Gallego y de Cristina Rodríguez y de Cristina Vázquez, respectivamente, resultaron premiados con la asistencia a la Exposición alemana.

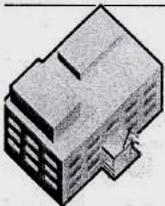
La experiencia para nuestros alumnos en este tipo de actividades es altamente satisfactoria porque pueden exponer ante un público adulto sus trabajos.

Entre otros autores Guillelme Brown.

B

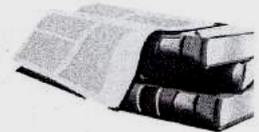
XORNAL ESCOLAR

la región  
Mércores, 5 de abril de 2006



## COLEGIO GUILLELME BROWN

ESTE CENTRO DE ENSEÑANZA APUESTA CADA AÑO POR LA INVESTIGACIÓN COMO COMPLEMENTO FORMATIVO DE SUS ALUMNOS LOGRANDO ASÍ DESPERTAR SU AFÁN POR DESCUBRIR



### 1º. ¿Por qué investigamos en el colegio Guillelme Brown?

-Porque sin investigación no hay aprendizaje. Los contenidos no sólo están en los libros, en las aulas y en el aprendizaje memorístico sino en el descubrimiento del alumno a través de un proceso que se inicia con la curiosidad, con el saber cómo ocurren las cosas, construyendo permanentemente, como algo vivo, en continuo cambio y revisión y no como un producto terminado, de verdades definitivas. Cada primavera exponemos nuestros trabajos, resultado de nuestras investigaciones. Este año celebramos nuestra VI EXPOCIENCIA GUILLELME BROWN.

### 2º. ¿Hay una edad para iniciar la investigación?

-Todo niño es curioso desde su cuna. Cuanto antes aprovechemos su afán por descubrir, mejor. Potenciar su gran curiosidad es nuestra meta. Encauzarla, nuestra ilusión. Así desde Infantil vemos trabajos fraguarse en las aulas y ver la luz en las exposiciones y, los padres, maravillarse con las experiencias de sus hijos. ¡Y ser testigos de cómo explican sus propios experimentos es el mayor logro de un docente!

### 3º. ¿Existe un proceso en la investigación?



Los mejores trabajos de Exposición son seleccionados para otras exposiciones nacionales. Una de las más prestigiosas es la de Exponencia Nove que tiene lugar en la primera semana de abril, en Barcelona. Guillelme Brown ha participado los últimos años y han ganado varias premios internacionales. El último ha sido el trabajo premiado por Herdrola participando en la X Exposición Internacional ESI-2005, en Santiago de Chile.

la región  
Miércoles, 5 de abril de 2006

## NORMAL ESCOLAR

7

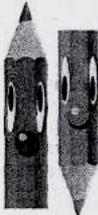


-La investigación no es solamente una colección de datos. Éstos son sólo una parte, además, incluye la observación de lo que sucede, la predicción de lo que podría suceder, examen de predicciones bajo condiciones controladas para ver que son correctas o el esfuerzo de entender las observaciones, el placer de descubrir.

### 4º. ¿Cuál es el papel del profesor en toda investigación?

-Los docentes no podemos limitarnos a un papel pasivo en el aula, donde nos conformemos con ser vehículos de transmisión de contenidos.

Mantenernos alertas, vivos, es nuestra ilusión. ¿Cómo? Motivando a nuestro alumnado, despertando su curiosidad científica y aumentando el interés por el contenido de las materias que impartimos. Éste nuestro reto. ¿Difícil tarea? NO. Sobre todo cuando se cuenta con el apoyo y el entusiasmo incondicional de todos los miembros de la comunidad educativa.



### Investigando



#### Investigación

Los resultados logrados por los alumnos del *Guillemo Braam* son fruto de un largo proceso de trabajo. De este modo logran poner en práctica originales investigaciones como la de la fotografía. Para la investigación no hay edad de partida ni límites para la curiosidad.



#### Exposición

Los alumnos del *Colegio Guillemo Braam* acudieron a varias exposiciones en las que presentaron sus trabajos. Han sido premiados en varias ocasiones, tanto a nivel nacional como internacional. En esta fotografía, una de las alumnas muestra un trabajo sobre teléfonos móviles.



COLEGIOS Rosalía de Castro (Gomesende) Otero Novas (Cortegada) • ENCUESTA Vacaciones • ENCUESTA El deporte



CONCELLO  
DE OURENSE



*No apoio constante  
a mundo do ensino*



### Guilherme Brown camina por la senda de la investigación

Todo el alumnado del Guilherme Brown se implicó en la jornada de puertas abiertas de la tercera edición de "Expo-ciencia". Trabajos de investigación y de documentación de Ciencias, Sociales y Gallego sirvieron a los niños para aprender. Profesores y familia aportaron su ayuda.



Martín, Javier, Inés e Iria muestran con orgullo el proyecto en el que han estado trabajando a lo largo de estos meses.



Un equipo de jovencísimos científicos: Iria, María, Martín, Fabiola y Brais. Su corta edad no fue ningún impedimento para participar en el certamen de Expo-ciencia del colegio.



Ana, Alba, Tania, Aarón y Alejandro satisfechos de haber aprendido de una manera tan divertida.



Brais, Iago y Sergio lo han pasado muy bien formando equipo para investigar y aprender ciencia.

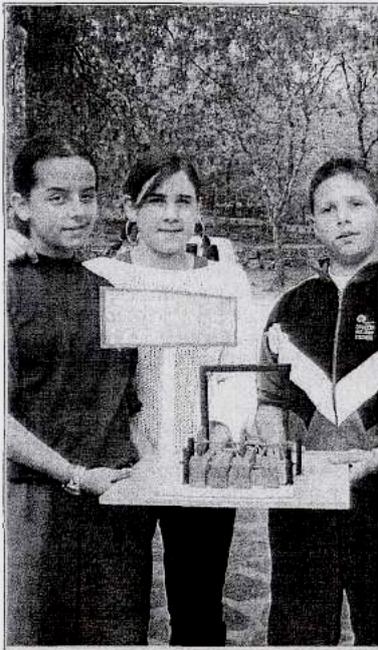


Enrique, Xurro y Marco. Hubo trabajos de investigación y documentación.

la región  
Miércoles, 21 de abril de 2006

## XORNAL ESCOLAR

5



Paula, Claudia y Julia enseñan su proyecto de investigación. Sus compañeros y profesores se sienten orgullosos de su esfuerzo.



Alba, Noa, Cecilia, Darena, Betti y Mariestela. Alumnos del Instituto de Lanza de Castelo de Carnota asistieron como invitados a la jornada de puertas abiertas.



David, Rafael y Pinto sintieron despertar su curiosidad científica y su interés por Ciencias, Sociales y Gallego.



Lucía, Antía y Tania vieron recompensado el esfuerzo que habían realizado durante todo el curso al igual que el resto de sus compañeras desde Infantil hasta cuarto de ESO.

*Cantera de científicos en Guillelme Brown*

La sexta edición de Expociencia convirtió al polideportivo del colegio Guillelme Brown en un salón de Ciencia con numerosos científicos "ama-

teurs" deseando aprender de sus trabajos. Un grupo de 18 de estos alumnos participará en Barcelona en Expo-recerca.



*Santi, Jaqi y Brais, alumnos del colegio Guillelme Brown presenciando la presentación de experimentos en el centro.*



*David, Oscar, Rodrigo, Nano y Marcio.*



*Alfredo, Martín, Celi y Zoe contemplando desde las gradas la presentación de los experimentos.*



*María, Sofía y Ana entusiasmadas por poder participar en la sexta edición de Expociencia.*



*El pabellón deportivo del colegio Guillelme Brown se convirtió en un magnífico escaparate y salón de ciencia. Alumnos apasionados por esta disciplina compartieron la ilusión por unos trabajos bien hechos.*

*Guillelme Brown tiene científicos de élite*

La octava edición del certamen de jóvenes científicos más consolidado de España, Exporecerca Jove, contó una vez más con presencia ourensana

de alumnos del Guillelme Brown que viajaron a Barcelona para conseguir 5 premios y representación en otro certamen en Brasil, en noviembre.



*Lucía, Rodrigo, Juan, Lucía, Aldo y Alba, parte de los pocos científicos del Guillelme Brown.*



*Santiago, Javier y Brais.*



*Nago, Antía, Kattia e Inés disfrutaron con cada clase de ciencias en el colegio Guillelme Brown.*



*Sara e Inía, dos de las estudiantes que consiguieron destacar con sus proyectos en el certamen de Barcelona.*



*El grupo de estudiantes fueron protagonistas en un acto que tuvo lugar en su colegio, junto a sus compañeros y profesores que les felicitaron por su mérito.*

1€

DVD GRANDES PELICULAS  
Y SUS NOVELAS 8,95 €

VIERNES  
31 DE MARZO DEL 2006

CONSELL DE CENT 425-427  
BARCELONA. TEL. 93.265.53.53

[www.elperiodico.com](http://www.elperiodico.com)  
[www.grupo32ta.es](http://www.grupo32ta.es)

DIRECTOR  
ANTONIO FRANCO

32  
GRUPO 32TA



# el Periódico

de Catalunya

vi.

31

## Científicos del mañana

La UPF acoge la feria Exporecerca, una muestra en la que se exponen inventos y proyectos de investigación de niños, adolescentes y jóvenes

### REPORTAJE

JORDI SUBIRANA  
BARCELONA

Carlos Martínez tiene 18 años y estudia en el Colegio Badalonés. Una de sus pasiones es la ciencia. O, al menos, eso parece cuando se le escucha hablar de su experimento, en el que estudia cómo afectan las radiaciones de los móviles a las plantas. Martínez habla con seguridad, explica su investigación con la ayuda de un power point.

Martínez no es ningún bicho raro. Miles de niños, adolescentes y jóvenes se interesan por la ciencia y la investigación. Así lo demuestra el éxito de la Exporecerca Jove, una feria que se celebra hasta mañana en la sede de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) en la calle de Ramon Trias Fargas. En ella, 200 chavales, la mayoría catalanes, enseñan unos centenar de proyectos en varios campos o inventos.

Marc Clavero, un alumno de 12 años de la escuela Hamelin Internacional Iaié de Aieffa, del grupo SAS, es uno de los participantes más precoces de la Exporecerca, pero eso no impide que su trabajo suscite gran interés. Junto a sus amigos Pol Domènech y Arnau Balcells ha construido una freidora solar, «para ahorrar carbón y electricidad», dice.

El prototipo que han diseñado tiene como elemento principal el fleje, «un tipo de acero flexible fácil de calentar», añade Clavero. La freidora lleva tres ruedas, dos delante y una detrás, y tiene forma de antena parabólica. Es grande, algo incómoda de llevar y se puede mejorar, pero en un día de campo, con algo de paciencia, se puede cocinar en ella desde un huevo frito a una butifarra.

La Pompeu Fabra bulla de ilusión. Decenas de niños y jóvenes, entre 12 y 24 años, esperan el paso del jurado —se entregan distintos premios—, simplemente, una mirada a trabajos que les ha llevado meses hacer.

A pocos metros de Clavero, Balcells y Domènech, dos chicas de su misma escuela, Milena Olivé, de 12 años, y Anna Francisco, de 13, proponen acercarse a las cocinas del mundo a través de una serie de juegos inventados por ellas. Nerviosas, Olivé y Francisco muestran su *Eat memory*, un juego en el que se deben emparejar las banderas de un país con un plato típico del lugar, un *trivial* en el que los jugadores salían de un continente a otro respondiendo preguntas culinarias, y una sopa de letras por ordenador con ingredientes de la paella.

### Leyenda urbana alcohólica

En Exporecerca, una muestra que nació en 1999 en Barcelona, se enseñan desde investigaciones sobre cómo afectará la ampliación del aeropuerto a la reserva natural del Delta del Llobregat hasta inventos como una desalinizadora solar o estudios sociológicos, como el del con-



►► Inventores ► Balcells, Clavero y Domènech, ayer con su freidora.

flicto entre vecinos y ayuntamiento por la apertura en Vall d'Hebron de una sala de venopunción. Este ha sido realizado por Adrià Romero, de 16 años, y Paula Andrés, de 15, que estudian en el instituto Narcís Monturiol de Montbau.

El experimento de tres adolescentes de entre 15 y 16 años —Eulàlia Ballar, Lydia Villena y Jaia Burnat— de la Institució Montserrat SCCI de Barcelona nace de una leyenda urbana que dice que mezclando crema de

whisky con una bebida gaseosa, ésta se solidifica formando una bola letal en el estómago.

Decidieron hacer la prueba y mezclaron un refresco gaseoso con crema de whisky. El resultado fue una desagradable masa esponjosa y marrón. Satisfecha la curiosidad, buscaron los motivos, la razón, explican, se encuentra en que la crema lleva leche y una de las proteínas de ésta en un medio ácido se desnaturaliza y se solidifica. ■

# **EL FARO DE OURENSE**

JÓVENES INVESTIGADORES EN EL "GUILLELME BROWN"

## Niños que siguen la senda de Einstein

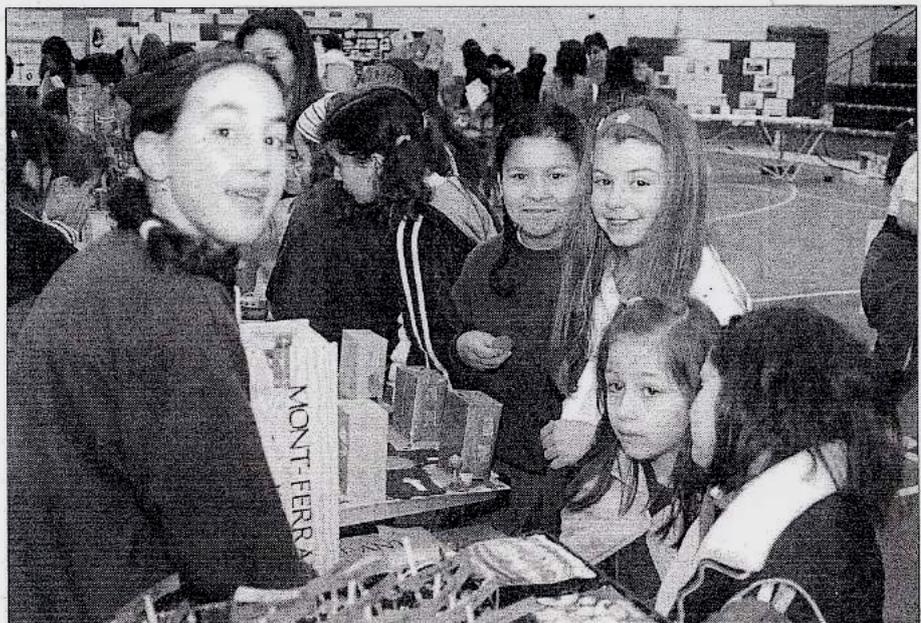
El colegio animó a los chavales a realizar investigaciones y ocho trabajos se mostrarán en la feria Exporecerca de Barcelona

M.J.A. / OURENSE

Lucía, Aldo, Sara o Santiago, estaban ayer especialmente felices. Son algunos de los ocho alumnos del colegio Guillelme Brown de Ourense que secundaron la propuesta del centro escolar de participar en su II Expociencia, una convocatoria que propone realizar trabajos de investigación científica y que ahora han sido seleccionados para participar en la Exporecerca Jove, de Barcelona una feria científica para los jóvenes que tendrá lugar los días 7, 8 y 9 de abril en esa capital catalana.

Para mostrar a niños, padres, alumnos y aficionados a los trabajos fruto de esa segunda edición de Expociencia, el colegio Guillelme Brown realizó ayer una jornada de puertas abiertas, con una exposición en la que los alumnos mostraron y explicaron esos trabajos de investigación.

Todos tienen premio, el del



Jornada de puertas abiertas ayer en "Guillelme Brown" para mostrar los trabajos seleccionados. / LOSORIO

aprendizaje, pero los trabajos seleccionados para participar en la mencionada feria de Barcelona son "A contaminación acústica no colexio", de Lucía Esteban y Aldo Vázquez de sexto de Primaria, en primero de ESO fueron "O móbil" de Iria Fernández, Sara Maslanka y Antía Martínez, "Os parques de Ourense", de Santiago Cruz

Eduardo Ramos y Carlos Nieto.

Los trabajos de alumnos de tercero de ESO seleccionados fueron "Maqueta para transformar la energía del sol", de Tania Díaz y Laura Quintas, "Maqueta para transformar energía hidráulica", de Hugo Pérez y Diego Ogando y "Diseño y construcción de un túnel

de viento", de Alba Gallego y Aldara Ribero.

Los trabajos de alumnos de cuarto de ESO que irán a la mencionada feria catalana de ciencia, son "Simulador de efecto invernadero generado por el CO<sub>2</sub>", de David Pato y "Lluvia ácida y sus efectos sobre la germinación de habas", de Rafael Mantilla.

## *El futuro de la ciencia, en sus manos.*



J. DOCAMPO

**GUISANTES QUE CRECEN CON MÚSICA** o zapatillas con corriente. Todo es posible estos días en Ourense, en donde 24 jóvenes científicos procedentes de toda España comparten sus experiencias y hallazgos. Estos precoces investigadores que participan en Expociencia, como se ha bautizado el salón abierto ayer en el marco de la Semana de la Ciencia, pretenden contagiar a sus compañeros su pasión por el conocimiento y sus aplicaciones.

PÁGINAS 8 Y 9

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR EN LA SEMANA DE LA CIENCIA

## A los guisantes les gusta el pop

Una alumna catalana demuestra que las leguminosas crecen más con música clásica, pero se mueren mucho antes

Elena Ocampo. OURENSE

V cincuenta pequeños investigadores de toda España cuentan con un espacio en el que exponer sus primeros "pinitos" científicos. Lejos de las farragosas fórmulas químicas "Exposición" -como se ha bautizado al salón abierto ayer en el Parque Tecnológico en el marco de la Semana de la Ciencia y que sigue hasta el sábado- introduce a los escolares en la investigación científica, en clave de hacerla atractiva y con la esperanza de animar la creatividad de pequeños Einstein en potencia.

Los guisantes prefieren el pop a otro tipo de tendencias musicales. Es una de las conclusiones que podría arrojar de la investigación de una alumna de tercero de ESO del "Narsis Montañón" de Barcelona, que supervisó durante un año el crecimiento de plantas de guisantes, a las que ponía diferentes estilos de música durante tres horas diarias (de 18 a 21 horas). Amanda Fernández se sorprendió al comprobar, después de tres meses regando macetas con siete semillas cada una, que con música clásica y pop, los guisantes crecen mucho más alto y rápidamente. La contrapartida a los efectos positivos de Beethoven, es que las plantas se mueren mucho más rápido. "El rock y la música máquina son las peores", dice Amanda, al tiempo que muestra fotografías que atestiguan sus resultados. "Podríamos decir que con pop, las plantas crecen más grandes". Aunque también quedó probado que el crecimiento de las plantas sin música, aunque es más lento, garantiza una mayor vida del vegetal.

Ante la extensión en variedades del pop y consultando con la investigadora, descubrimos que los guisantes crecieron escuchando letras en español, no a U2.

Algo similar, pero más propio de esta tierra: Para rebatir la creencia gallega de la influencia de los ciclos de la luna sobre los seres vivos, alumnos ourensanos plantaron diez ajos en cada luna. Llegaron así una planta cargada de significados sobre la mala suerte. Quedó comprobado: El cuarto creciente es más propicio para el cultivo de este bulbo y bajo la influencia de este ciclo lunar "más rápido y más grandes", explican los responsables del experimento.

"¿Si desalinizamos el agua de mar, podemos suplir las carencias de este líquido en verano?", se preguntó el ourensano Carlos



Escolares de un colegio ourensano reponen fuerzas con un "pincho" para seguir con la exposición. J. DOCAMPO

Muriel Nieto, estudiante de 3º de ESO en el colegio Guillelme Brown. La tecnología que utilizó para su invento, que ayer mostraba en Exposición, es bastante

simple. Se componía de recipientes de vidrio, con los que demostró que en seis horas, usando una lámpara alógena de 300 vatios, se puede destilar sólo 46 mililitros

de agua. Con este procedimiento no se podrían sobrepasar los 4 litros por día, por lo que dice, "lo mejor es no derrochar agua".

El alumno utilizó el recipiente

### Análisis casero de huellas dactilares

Probaron con polvos de talco e incluso con mecrumina, pero los alumnos del IES El Cairat de Barcelona lograron tomar muestras de huellas digitales sin tecnología policial. Ana Peña, Marc Cáliz y Nadine Rubio hicieron este experimento cuando cursaban 1º de ESO. Descubrieron que los materiales más propicios para obtener estas huellas son, primero una base de betadine, sobre la que se pone "una mancha grasienta", como crema, por ejemplo. Para detectarlas, polvos de talco. El programa "Finger Point" se encarga de cruzar datos.

de cristal herméticamente cerrado para que no se escape el va-

PASA A LA PÁGINA SIGUIENTE



J. DOCAMPO

Un trivial sobre el "Prestige". Año y medio tardaron los alumnos de "La Anunciatu Ikastetxea", en Donostia en hacer un estudio de 138 páginas sobre todos los petroleros hundidos en el mundo desde 1960. Para hacerlo ameno a los más pequeños, diseñaron también un trivial con preguntas de la catástrofe más reciente, el "Prestige".



J. DOCAMPO

Algas y plantas que depuran el agua. Esta idea, patentada por estudiantes del ourensano Guillelme Brown, surgió de las dificultades que existen en los países pobres para potabilizar el agua. Al final, pudieron demostrar que las cibeas de algunas algas y cañas pueden absorber nitratos y, así, dejar el agua apta para el consumo.



J. DOCAMPO

En la tierra quemada no crece vida en meses. Otra alumna del Guillelme Brown, Lorena Fernández, que cursa 3º de ESO se encargó de estudiar cómo afecta un incendio a la fertilidad del suelo. En una parcela de tierra afectada tarda mucho más en crecer la vegetación, pero se hace imposible entre las cenizas de una hoguera.



J. DOCAMPO

Zapatillas con corriente. Uno de los inventos más sorprendentes de la exposición, por la que pasaron cientos de niños de colegios de Ourense durante la mañana de ayer. Junto al planetario y a la sala de investigación "CSI", los alumnos disfrutaron de los más caseros descubrimientos. Sólo hay que dar alas a la imaginación escolar.

## Calentar agua con la basura

VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

por. El fondo lo pintó de negro para que absorba mayor cantidad de luz y calor. El agua salada se calentaba en uno de los tubos de vidrio y las gotas de vapor se recogen en otro depósito. "Las posibilidades de este sencillo procedimiento son limitadas", dice Carlos en sus conclusiones.

Desde el mismo centro, Katia Pérez y Antía Martínez demostraron -en la misma línea medioambiental- que sería posible que pequeñas calderas domésticas se alimentasen con deshechos de la comida, mediante un experimento para el que usaron dos garrafas, usando el estiércol como materia prima. Estos residuos que tiramos a diario del plato serían suficientes para alimentar el "biodigestor", como bautizaron al sencillo aparato, cerrado con silicona.

Pero además de la "Expociencia", quince colegios gallegos y un total de 1.500 personas participan entre ayer y hoy en otras actividades didácticas que giran en torno a esta exposición, como talleres dirigidos a alumnos de ESO y Bachiller y en los que se realizan "trucos" que en realidad ocultan fenómenos químicos. Entre los talleres, destaca el de CSI, que permite convertirse durante un momento en auténticos investigadores forenses en la escena del crimen.

### Elegir un "retrato robot"

Los que no se perdieron ni un minuto de la lección fueron los treinta y tres alumnos de sexto de Primaria, del colegio ourensano Irmáns Villar que ayer asistieron a citado taller de CSI instalado en Expociencia. "¿Cómo se elabora la imagen de un sospechoso?", preguntó el instructor del curso. Entre los escolares se encargaron de elegir un retrato robot de acuerdo con la imagen mental de aquel hombre "calvo y con bigote".

Los que vienen de afuera se



Firma de convenio realizada ayer entre Academia Postal y el Parque Tecnológico. I. J. DOCAMPO

### El Parque Tecnológico colaborará en los cursos de Telecomunicaciones de Academia Postal

#### ACTOS DE HOY

- Expociencia Tecnópole.
- Planetario Burbulla.
- Taller de magia química CSI.
- Exposición "A través da enerxía".
- Mesa redonda: ¿É posible investigar na ESO?.

alojan en un hotel cercano al Parque Tecnológico. Ayer les enseñaron, además, las termas de A Chavasqueira y hoy harán una visita por Ourense.

Además, en el seno de la Semana da Ciencia, el director xeral de I+D+I de la Xunta, Salustiano Mato, firmó con el director xeral de Academia Postal, Francisco Nóvoa, una línea de colaboración entre la Tecnópolis y dicha empresa de formación. Así, el Parque Tecnológico colaborará en la promoción de cursos que imparte Academia Postal en el marco del programa de formación en Telecomunicaciones, del Ministerio e Industria.



A Semana da Ciencia cerra con éxito. / J. DOCAMPO

## O Parque Tecnolóxico logrou atraer a 1.200 visitas na Semana da Ciencia

Redacción / OURENSE

Máis de medio milleiro de persoas sumáronse onte á Semana da Ciencia do Parque Tecnolóxico de Galicia, na xornada de portas abertas. Logo de tres días dedicados á comunidade escolar, as familias tiveron o seu día na tecnópole, que pecha a edición deste ano cun éxito de público que sobrepasou os 1.200 participantes nestes últimos tres días.

As xornadas de onte e do xoves, dedicadas principalmente á comunidade escolar, congregaron a máis de 800 estudantes e profesores. En total, o xoves acudiron á tecnópole 408 alumnos de primaria, ESO e bacharelato,

acompañados dos seus mestres, mentres que o venres foron 410, aproximadamente.

Durante a xornada de hoxe, ao cento de estudantes e docentes que acudiron á xornada de portas abertas da Tecnópole, sumáronse máis de 200 adultos e pequenos acompañados polos seus pais.

Un maratón de películas con temas relacionados coa tecnoloxía foi o protagonista hoxe, nunha xornada na que o Parque Tecnolóxico de Galicia abriu as súas portas para que todos coñecesen con detalle a actividade que se desenvolve día a día nas instalacións de San Cibrao das Viñas.

Nas sesións de cine proxectáronse longametraxes e curtametraxes.

UN OURENSANO VIAJA A BARCELONA CON UN PROYECTO CIENTÍFICO

## Colar la sal del mar

Un alumno de Secundaria desaliniza unos pocos milímetros de agua con una lámpara de 300 vatios

Elena Ocampo / OURENSE

Dice que el camino científico es sólo "una opción", pero aún no tiene claro si el mundo de las pruebas será su elección de futuro. Carlos Muriel es el estudiante de tercero de ESO que ganó el premio de la Semana de la Ciencia con una desalinizadora solar y, gracias al galardón, viajará a "Exporecerca", un certamen que se desarrollará en abril en Barcelona.

Pero no es el primer galardón que recibe este proyecto, porque el año pasado consiguió dos premios científicos.



Carlos Muriel, estudiante de Tercero de la ESO en el colegio Guillermo Brown, con su proyecto ganador. / J. DOCAMPO

Carlos consiguió, utilizando un procedimiento tan simple como un recipiente de vidrio hermético, destilar agua de mar.

Eso sí, durante seis horas y

utilizando una lámpara alógena de 300 vatios (como sustitutivo de la radiación solar) sólo consiguió extraer 46 mililitros de agua. Por eso, la conclusión

es que la mejor solución para prevenir la sequía es ahorrar agua. "No derrochar el agua. Debemos cuidar el agua potable ya que si en unos años no la poseemos, será otras de las tantas cosas de las que privaremos a las generaciones futuras", reflexiona el joven.

La idea de la desalinizadora surgió el año pasado "ante la polémica de las desalinizadoras en España" y el alumno acordó esta idea durante una conversación con su profesor de ciencias, Carlos Pérez.

Carlos Muriel cree que el mérito de conseguir el premio está en la originalidad, pero que fue el más votado "porque en estas expos les gusta mucho el tema del aprovechamiento del agua y las energías renovables".

"El premio supone una satisfacción personal, por el reconocimiento y me anima a seguir investigando", afirma este estudiante del colegio ourensano Guillermo Brown.

# ¿CÓMO AFECTA UN INCENDIO A LA FERTILIDAD DEL SUELO?

LORENA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

3º E.S.O.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

## Resumen

Hoy en día, España es uno de los países con mayor índice de incendios y en particular, Galicia una de las comunidades más afectadas. A su vez, Ourense que es donde vivo, es la provincia de Galicia con más incendios y hectáreas quemadas. Por esa razón hago este trabajo para conocer más a fondo la incidencia de los incendios sobre la fertilidad de los suelos. No obstante no hay que olvidar que las repercusiones negativas de los incendios son mucho mayores sobre la economía, nuestro patrimonio ecológico y cultural, el clima, etc...

## Introducción.

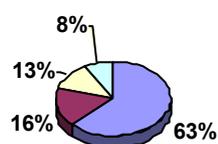
### Los incendios forestales en España

A lo largo de los diez últimos años, la media de incendios forestales en nuestro país ha sido de unos 20.000 anuales. La mitad de los incendios forestales de la Unión Europea se registran en España, que supera en superficie afectada a países del entorno mediterráneo como Portugal, Italia, Grecia o Francia.

En 2004 se produjeron 18.617 incendios que destruyeron casi 150.000 hectáreas. Sólo en el período del 1 de enero al 31 de mayo de 2005 se registraron 11.842 incendios y conatos que superan la media del decenio 1995-2004 para los mismos meses, 7.114, según los datos del Ministerio de Medio Ambiente.

En los últimos 14 años los incendios forestales han ocasionado la muerte de 62 personas, la mitad de las cuales eran profesionales de la extinción. Han ardido más de un millón setecientos mil hectáreas, y se han producido unas pérdidas económicas de casi 9.000 millones de euros.

Superficie quemada



■ Intencionados ■ Otras causas  
■ Negligencias ■ Desconocidas

Número de incendios



■ Intencionados ■ Otras causas  
■ Negligencias ■ Desconocidas

*Datos obtenidos de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (DGCN)  
Dentro del apartado "Otras causas" se incluyen: Ferrocarril, Líneas eléctricas, Motores, Máquinas, Maniobras militares.*

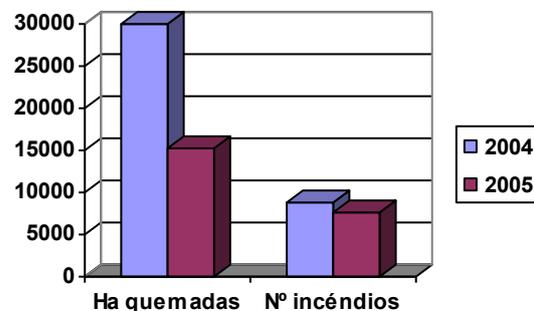
*Dentro del apartado "Negligencias" se incluyen: Quema agrícola y de pastos, Trabajos forestales, Hogueras, Fumadores, Quema de basura y Vertederos.*

La causa principal de los incendios, tanto en número como en hectáreas quemadas es la intencionalidad. Los incendios intencionados supusieron el 60,33% de la superficie quemada y el 63% en cuanto a número total de incendios. El segundo lugar lo ocupa, lo que denominan otras causas, dentro de las que se encuentran ferrocarril, líneas eléctricas, motores y máquinas y maniobras militares. Estas supusieron la quema del 15,64% de la superficie total. En tercer lugar se sitúan las negligencias, dentro de las que se engloban la quema agrícola, quema de pastos, trabajos forestales, hogueras, fumadores, quema de basura y escape de vertederos. Éstas supusieron el 12,37% de la superficie quemada. Según los datos de la DGCN, las causas desconocidas supusieron el 7,46% de la superficie quemada y el 14% en cuanto a número de incendios.

### **La superficie forestal quemada en 2005 en Galicia se redujo en un 50% con respecto a 2004**

En Galicia existen más de 600 millones de árboles, cerca del 69% de la comunidad es superficie forestal y los montes poseen un valor superior a los 28.253 millones de euros.

Desde enero a agosto de 2005 fueron 15.217 hectáreas quemadas en un total de 7.560 incendios. En el mismo período de tiempo a lo largo del año 2004 ardieron 29.989,5 hectáreas a causa de 8.853 fuegos.



### **Los incendios forestales son un delito.**

Los datos oficiales sobre causalidad de incendios forestales indican que sigue existiendo un elevadísimo número de incendios forestales cuyas causas se desconocen.

En 8 de las 17 Comunidades Autónomas la primera causa de los incendios forestales ha sido la acción criminal intencionada. Por término medio 8 de cada 10 incendios son intencionados.

Las Comunidades Autónomas con mayor porcentaje de incendios por causas desconocidas son la de Madrid (77,16%) y el Principado de Asturias (70,15%). En cuanto a las que tienen mayor porcentaje de incendios intencionados, nos encontramos con Galicia (81,5%), Castilla y León (59,88%), Canarias (58,6%) y Cantabria (56,20%).

Sólo un 1% de los incendios forestales acaba con alguna detención, sin que conste en ninguna estadística oficial el porcentaje que finalmente es acusado en los tribunales, ni cuántos de los imputados son encausados, lo que pone de manifiesto la necesidad de una mayor actuación fiscal y penal.

### **Metodología.**

Este trabajo se dividió en dos partes: una primera parte en la que, de forma casual, obtuve información a partir de un área, en el entorno de mi colegio, en la que se ha realizado una roza de maleza seguida de una quema controlada y autorizada de los restos; en la segunda fase he realizado un test de fertilidad de diferentes sustratos, tierra, virutas de madera, arena y cenizas usando para ello semillas de judías y garbanzos.

En el seguimiento del área quemada he realizado observaciones semanales vigilando la aparición de cualquier brote que pudiera aparecer tanto entre los restos de la hoguera como en sus proximidades. Dichas observaciones las he acompañado de fotografías que testifican la evolución del área de estudio.

Paralelamente al trabajo de campo he diseñado un sencillo test de fertilidad con semillas de habas y garbanzos sobre diferentes sustratos: tierra de huerta, virutas de madera, arena y cenizas de nuestra hoguera.

Por último he fijado un periodo de seguimiento de cuatro meses para ambas fases del trabajo.

## **Resultados y discusión**

### Seguimiento del área rozada y quemada:

La finca en la que se encontraba el área del estudio de campo estaba situada anexa al recinto del colegio. En dicha finca se podía ver un bosque autóctono con robles, madroños, tojos, genistas y diversas plantas herbáceas. El miércoles 3 de noviembre de 2005 se inicia la quema de los restos tras el desbroce de la finca. A partir de este momento cada miércoles me he acercado a la zona para observar como respondía la vegetación con el paso del tiempo.

Transcurridas tres semanas, el miércoles 24 de noviembre de 2005, empezaron a aparecer los primeros brotes de plantas herbáceas y algunas zarzas en las proximidades de la hoguera, pero nunca dentro del área quemada. A partir de esta fecha las hojas de los robles cubrían por completo el suelo no apreciándose mayores cambios.

Las heladas de enero junto con la fuerte nevada de la última semana del mes de enero de 2006 han sido claves a la hora de determinar la falta de evolución de la zona. No obstante es posible que tras el final del invierno y el comienzo de la primavera en el mes de marzo pongan o no de manifiesto la repercusión de la quema sobre la vegetación.

Por ese motivo, en el momento de elaboración de esta memoria sólo puedo afirmar de manera somera que, a pesar de que en la antigüedad pudieran usar la agricultura itinerante por el fuego en la que usaban las cenizas como abono a corto plazo, el fuego afecta a las especies vegetales existentes en la zona a causa de la destrucción de raíces, semillas del suelo de la vegetación preexistente.

### Test de fertilidad:

En cuanto al trabajo de laboratorio he dispuesto vasos desechables de plástico a modo de semilleros con los siguientes sustratos:

- 10 con tierra de huerta: 5 con semillas de judías y 5 con garbanzos.
- 10 con arena: 5 con semillas de judías y 5 con garbanzos.
- 10 con virutas de madera: 5 con semillas de judías y 5 con garbanzos.
- 10 con ceniza de hoguera.: 5 con semillas de judías y 5 con garbanzos.

Los porcentajes de semillas germinadas han sido los siguientes:

	Garbanzos	Semillas de judías
Virutas de madera	60 %	100 %
Tierra de huerta	60 %	80 %
Arena	0 %	80 %
Ceniza	0 %	0 %

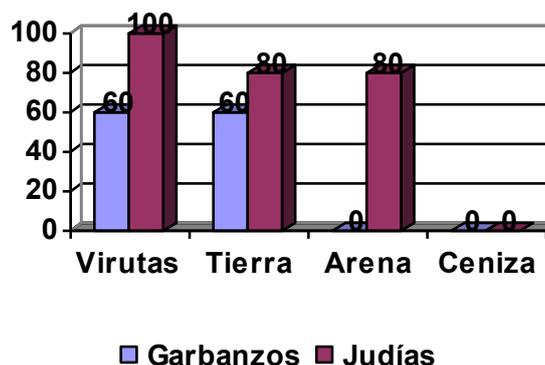
Como de puede observar en el diagrama de barras en los semilleros de ceniza no ha prosperado ninguna semilla. El mayor éxito, por el contrario, se pudo apreciar en en las virutas de madera y el la tierra de huerta.

En el momento de elaboración de esta memoria todavía no he deducido las causas que han llevado a estos resultados y por ello aún estoy pendiente de diversas

pruebas como la determinación del pH de cada sustrato, el contenido en materia orgánica o el desarrollo de hongos que hayan provocado la putrefacción de las semillas que no germinaron.

De la parte de documentación de este trabajo sobre el número de incendios, las hectáreas quemadas y las causas de los incendios considero muy importante la necesidad de averiguar la causa del mayor número de incendios para así prevenirlos y disponer de los medios adecuados para su extinción e identificar a los causantes de los incendios intencionados e insistir en la necesidad de responsabilizar, bien con multas, bien con cárcel a los causantes.

**Test de fertilidad**



## Bibliografía

[www.greenpeace.org/españa/campaings/bosques/incendios/estad-sticas-y-enlaces](http://www.greenpeace.org/españa/campaings/bosques/incendios/estad-sticas-y-enlaces)

Fecha: 15/10/2005

Actualización final: 11/10/2005

[Indice.cadenaser.com/articulo/20050806csrerrnac\\_7/](http://Indice.cadenaser.com/articulo/20050806csrerrnac_7/)

Fecha: 15/10/2005

Actualización final: 6/8/2005

[www.geocities.com/rainforest/canopy/7192/rdatos.htm](http://www.geocities.com/rainforest/canopy/7192/rdatos.htm)

Fecha: 4/11/2005

[www.xunta.es/galicia2004/es/22-04.htm](http://www.xunta.es/galicia2004/es/22-04.htm)

Fecha: 4/11/2005

[www.elpais.es/articulos/20050822elpepumac\\_1/tes/elpporesp.htm](http://www.elpais.es/articulos/20050822elpepumac_1/tes/elpporesp.htm)

Fecha: 04-11-2005

Act. Final: 22-08-2005

[www.libertaddigital.com:83/php3/noticia.php3?fecha-edicion=2004-08-13&numero-edicion=1431&cpn=1276230082&seccion=SOC\\_D](http://www.libertaddigital.com:83/php3/noticia.php3?fecha-edicion=2004-08-13&numero-edicion=1431&cpn=1276230082&seccion=SOC_D)

Fecha: 12-11-2005

Act. Final: 16-08-2004

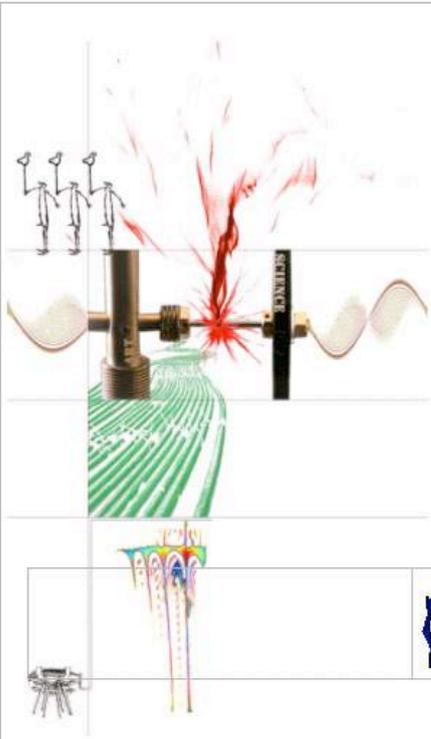
[www.lainsignia.org/2005/julio/ocol\\_003.htm](http://www.lainsignia.org/2005/julio/ocol_003.htm)

Fecha: 12-11-2005

Act. Final: 21-07-2005

Periódico La Voz de Galicia:

Día: 22-09-2005



**DIPLOMA HONORÍFICO  
Á MOTIVACIÓN E AO ESFORZO**

Lorena Fernández Fernández

Polo traballo de investigación  
"Cómo afecta un incendio á fertilidade do solo"

V Experiencia do Colexio Guillelme Brown  
6 de abril do 2006

Coordinador do Departamento de Ciencias



Asíno: Carlos Pérez

 <p>Departamento de Ciencias</p>	 <p>Colexio Guillelme Brown <a href="http://www.guillmebrown.com">www.guillmebrown.com</a> Ourense</p>
---	--

**DESALINIZADORA SOLAR**  
**CARLOS MURIEL NIETO DOVAL**  
3º E.S.O.

Colexio Guillelme Brown  
A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

**Resumen**

Cada vez escuchamos con más frecuencia, entre la larga lista de problemas medioambientales, la falta de agua en el período estival y la necesidad de recurrir a las energías renovables en sustitución de otros recursos agotables y contaminantes. Me he planteado si sería posible emplear energías renovables para solucionar problemas como la sequía diseñando una desalinizadora que se alimente de la energía del Sol y del agua del mar.

**Introducción.**

A lo largo de la historia el hombre ha buscado formas de eliminar las sales disueltas en el agua de mar, proceso llamado desalinización para disponer de agua potable. En los océanos hay alrededor  $1.5 \times 10^{21}$  l de agua, de la cual el 3.5 % (en masa) está constituido por material disuelto. Los océanos son una disolución acuosa enorme y extremadamente compleja.

El método más antiguo de desalinización es la destilación. Este proceso implica la evaporación del agua de mar y la condensación del vapor de agua pura. La mayoría de los sistemas de destilación utilizan energía calórica. España puede suponer una interesante oportunidad a la hora de reducir costos dada su riqueza en radiación solar como fuente de energía.

Esta propuesta para el levante y sur peninsular es atractiva porque la luz solar normalmente es más intensa en las zonas áridas, donde la necesidad de agua es también mayor.

**Metodología.**

Materiales:

- Depósito de vidrio hermético.
- Tubos de vidrio de 8 mm.
- Manguera de plástico transparente de 8 mm.
- Depósito de plástico.
- Foco de luz.
- Agua salada.

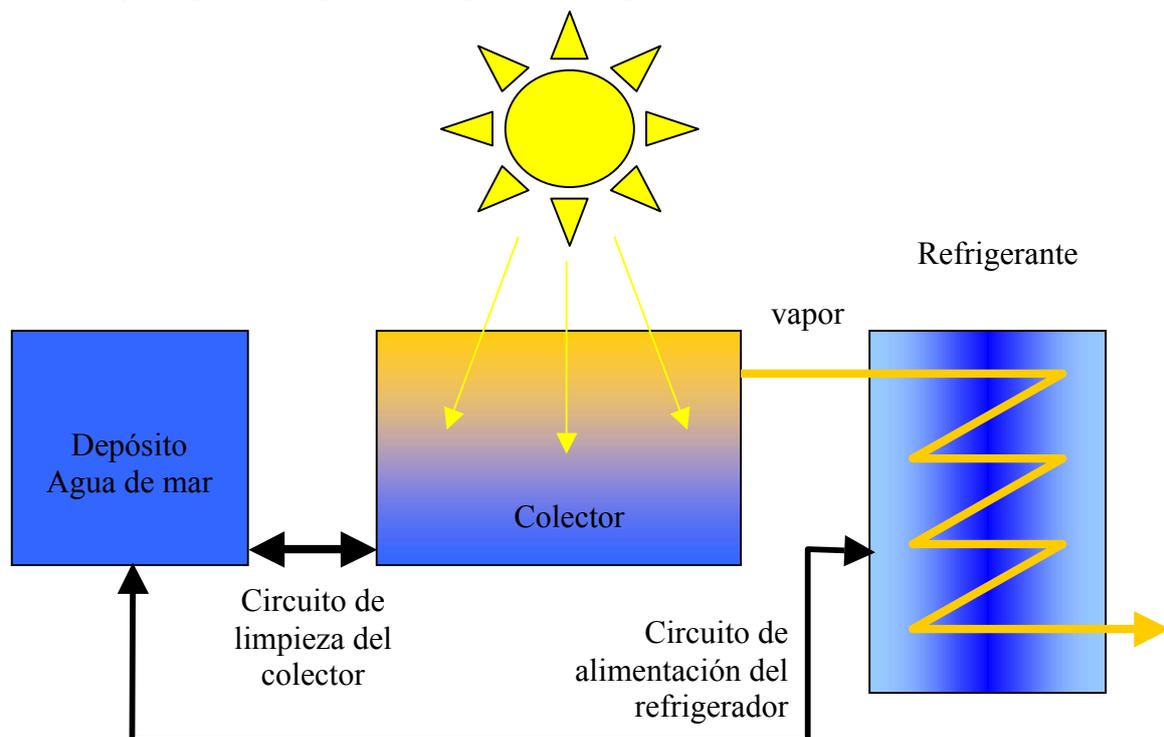
El procedimiento es simple. Para destilar agua de mar disponemos un gran recipiente de vidrio hermético, para que no escape el vapor formado. El fondo de este colector lo hemos pintado de negro para que absorba mayor cantidad de luz y el calor. Este montaje será, en definitiva, el colector de energía solar.

En la tapa del colector realizamos dos perforaciones de 8 mm. Por ambos agujeros introducimos dos tubos de vidrio, uno inferior, que aportará agua salada a medida que ésta se

vaya evaporando; y el otro superior, que recogerá el vapor a medida que éste se vaya formando.

El agua salada se calienta en el interior de un colector de vidrio por la acción de los rayos solares.

El vapor que se forma es conducido a un refrigerante que puede utilizar agua de mar como foco frío. Una vez que llegue el vapor al refrigerante se condensa sobre las paredes del conducto, y las gotas de agua se recogen en un depósito.



A medida que vayamos obteniendo agua desalinizada a la salida del refrigerador, también se irá formando un depósito de sal en el colector. La extracción de la sal acumulada puede llevarse a cabo por disolución con agua de mar. Para ello hemos dispuesto un circuito de retorno que comunica el colector con el depósito de agua de mar. El objetivo es que cuando se forme en el colector un depósito considerable de sal, pueda llenarse con agua de mar y disuelva la sal acumulada. Posteriormente extraemos la disolución concentrada de agua salada y reiniciamos la destilación.

## Resultados y discusión

---

A lo largo de un período de tiempo de 6 horas y utilizando una lámpara alógena de 300 W hemos conseguido destilar 46 ml de agua

Sin embargo, las posibilidades de este sencillo procedimiento son limitadas, ya que la producción no puede sobrepasar los 4 ó 5 litros por día y por m<sup>2</sup> de superficie de agua.

En una era donde el hombre ha logrado grandes avances científicos, la desalinización puede parecer un objetivo bastante simple. Sin embargo, la tecnología es muy costosa.

Lo mejor para la solución de este problema, por mucha agua de la que podamos disponer, son las campañas de concienciación, no derrochar al agua. Debemos cuidar el agua potable, ya que si en unos años no la poseemos, será otra de las tantas cosas de las que privaremos a generaciones futuras.

## Bibliografía

---

[www.infoagro.com/riegos/energia\\_solar.asp](http://www.infoagro.com/riegos/energia_solar.asp)

12-12-2005

[potabilizacion\\_mar.tripod.com.pe/aguademar/id15.html](http://potabilizacion_mar.tripod.com.pe/aguademar/id15.html)

12-12-2005

[omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/119/htm/sec\\_6.htm](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/119/htm/sec_6.htm)

15-12-2005

[es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)

11-12-2005

[potabilizacion\\_mar.tripod.com.pe/](http://potabilizacion_mar.tripod.com.pe/)

20-12-2005





## 1º Premio experiencia Tecnópole 2006

El proyecto "**Desalinizadora Solar**" ha sido el ganador de la **Experiencia Tecnópole 2006** que se realizó en el Parque Tecnológico de Galicia, S.A. del 16 de noviembre de 2006 hasta el 18 de noviembre de 2006.

Los ganadores asistirán a la "**VII Exporecerca Jove**" que tendrá lugar los días 12, 13 y 14 de Abril de 2007 en CosmoCaixa, Barcelona.

San Cibrao das Viñas, 18 de noviembre de 2006

**tecnópole**  
Parque Tecnológico de Galicia, S.A.  
Director Gerente  
Parque Tecnológico de Galicia, S.A.



**tecnópole**  
Las tecnologías de Galicia



# MEJORA DE UNA MAQUETA PARA TRANSFORMAR LA ENERGÍA DEL SOL

## LAURA QINTAS FERNÁNDEZ

4º E.S.O.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

### Resumen

---

Utilizando elementos sencillos ideamos y construimos un sistema capaz de transformar la energía luminosa de un foco en energía térmica y eléctrica. A gran escala es posible ver cada vez más en nuestro entorno sistemas que, basados en los mismos principios, utilizan la energía solar para producir calor o electricidad.

### Introducción.

---

La energía solar es de elevada calidad energética, de pequeño o nulo impacto ecológico e inagotable a escala humana; sin embargo existen algunos problemas a la hora de su aprovechamiento: la energía llega a la Tierra de manera dispersa y está sometida a ciclos, día-noche y estacionales invierno-verano. Dicho aprovechamiento puede hacerse de dos maneras: por **captación térmica** y por **captación fotónica**. De la primera manera, la energía solar, al ser interceptada por una superficie que la absorbe, se degrada apareciendo un efecto térmico. Esto se puede conseguir sin utilizar elementos mecánicos (de forma pasiva) o utilizándolos (de forma activa); de la segunda manera, la radiación solar puede ser empleada de forma energética directa, aprovechando la energía de los fotones mediante el efecto fotoeléctrico, originándose así la energía fotovoltaica.

- La **energía solar pasiva** está basada en las características de los materiales empleados en la construcción y en la utilización de los fenómenos naturales de circulación de aire. Esta energía está muy relacionada con la arquitectura.
- La **energía solar térmica** se basa en la captación de la radiación por medio de un elemento llamado *colector*, cuya principal característica es el color de su superficie.

El color de un objeto depende de lo que le sucede cuando la luz incide sobre él. Los diferentes materiales absorben algunos colores y reflejan otros. Los colores que vemos son los colores reflejados por el objeto. Las cosas de color negro absorben todos los colores (del 90 a 98 % de la radiación).y no reflejan ninguno.

- La **energía solar fotovoltaica** aprovecha la energía de los corpúsculos constituyentes de la luz (fotones) para producir electricidad. Una de las variantes del fenómeno fotoeléctrico es el efecto fotovoltaico.

### Metodología.

---

- Materiales:
- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| - Láminas de metacrilato.     | - Bomba de agua solar. |
| - Chapa y varillas de madera. | - Termómetros.         |
| - Manguera negra de plástico. | - Cable eléctrico.     |
| - Recipientes para agua.      | - Bomba de agua.       |
| - Placas fotovoltaicas.       | - Foco de luz.         |

Unimos los metacrilatos por sus aristas, con la espiral en medio, con unas varillas de madera y silicona. Antes, a la lámina posterior le hemos practicado dos agujeros, uno en la parte superior y otro en un la inferior, a los que se conectan dos mangueras que forman el circuito de agua. Con esta estructura tendremos construido el **colector de calor**.

Las mangueras van a parar a un recipiente que contiene agua. En una de ellas, la que devuelve el agua al calentador instalamos una bomba de agua solar que se alimenta con la energía eléctrica de los paneles solares y pondrá en circulación el agua de todo el circuito. La otra manguera devolverá al recipiente el agua que ha pasado por el calentador.

Al lado del recipiente mencionado colocaremos otro igual, también con agua, para comprobar la diferencia de temperatura que provoca nuestro calentador de agua.

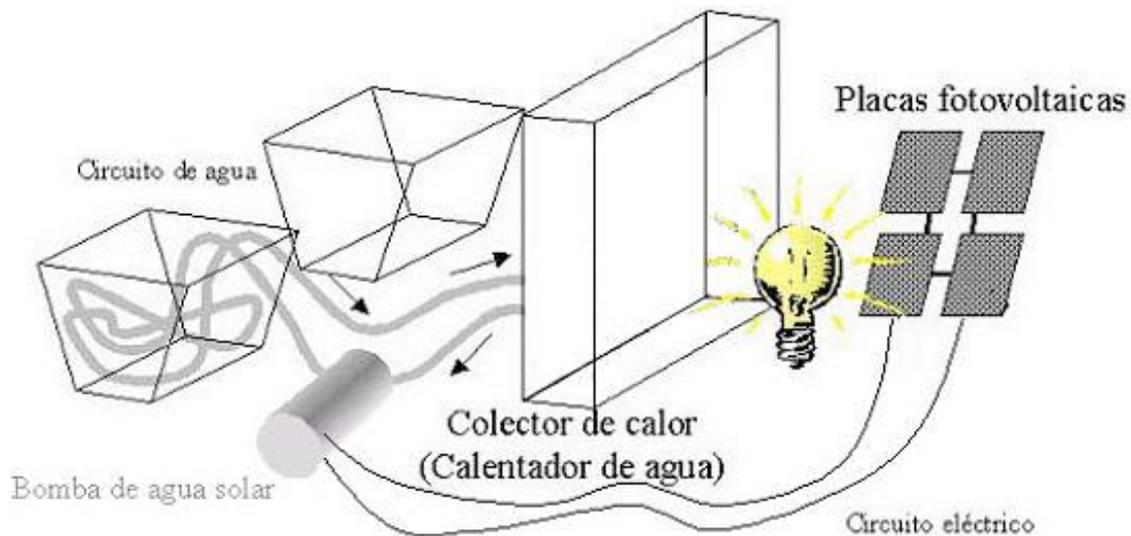
Un foco de luz colocado frente al colector hizo las funciones de Sol, con el fin de que la luz que éste emitió fuera transformada en energía térmica en el calentador y en energía eléctrica en las placas fotovoltaicas.

## **Resultados y discusión**

---

Con una fuente de iluminación de 150 W conseguimos que las placas fotovoltaicas hicieran mover el agua de todo el circuito.

Por otro lado, después de llenar los depósitos con agua a 12,2 °C se consiguió que la temperatura en el recipiente conectado al colector solar alcanzase los 23,6 °C, siendo el incremento de temperatura de 11,4 °C.



### Conclusiones:

- El Sol arroja sobre la Tierra cuatro mil veces más energía que la que vamos a consumir. Sería irracional no intentar aprovecharla por todos los medios técnicamente posibles, ya que esta fuente energética gratuita, limpia e

inagotable, puede liberarnos definitivamente de la dependencia del petróleo o de otro tipo de energías poco seguras, o contaminantes.

Las principales aplicaciones de la energía solar son:

- Calentamiento de agua, bien para la utilización directa como agua caliente, o bien como fluido portador de calor para instalaciones de calefacción por suelo radiante o climatización del agua de piscinas.
- Calentamiento de aire para la climatización de grandes espacios, a través de la circulación del mismo.
- La electrificación rural referida al sector doméstico, las aplicaciones agrícolas (el secado de frutos ) y ganaderas (calefacción de criaderos de aves), como repetidores de radio y televisión, radiógrafos, balizas, aeropuertos, calculadoras...

Curiosidades:

- El color negro absorbe muy bien las radiaciones. Cuando el sol aprieta es recomendable usar ropa blanca ya que refleja casi todas las longitudes de onda (15 a 40 %). Pese a lo anterior es frecuente ver en países cálidos que alguna gente se viste con ropa negra.

En general es mucho mejor usar ropa blanca, pero es frecuente el uso de batas negras en el desierto árabe. La razón no cultural es que esas batas se usan muy sueltas y permiten la circulación de aire entre la bata y el cuerpo, aire que al calentarse con la absorción de los rayos solares por la tela negra, se expande y por tanto pesa menos, por lo que sale por arriba dejando lugar para nuevo aire, más fresco, que entra por abajo impulsado por la presión atmosférica.

- El color negro se considera la negación de todos los colores, simboliza la noche, la nada, el abismo, las tinieblas. Significa rigor, prudencia, honestidad, seriedad, elegancia. Pero también tristeza, luto, inconsciencia, odio.

## **Bibliografía**

---

Enciclopedia Larousse 2000. (1998). Barcelona. Vol V.

Enciclopedia Láctum Juvenil. (1988). Barcelona. Gredsa. Vol. II, VII y IX

[www.energiasrenovables-revista.es](http://www.energiasrenovables-revista.es) (25.10.2005)

[www.censolar.es](http://www.censolar.es) (25.10.2005)

[www.pangea.org](http://www.pangea.org) (25.10.2005)

[www.solarweb.net](http://www.solarweb.net) (25.10.2005)

[www.agapea.com](http://www.agapea.com) (25.10.2005)

LAURA QUINTAS

SEGUNDO ACCÉSIT  
CATEGORÍA B

VII EXPORECERCA JOVE<sup>®</sup>

Barcelona  
30 i 31 de març i 1 d'abril de 2006

  
Jordi Domènech Uzciano  
Director  
VII Exposcerca Jove

  
Tomás Padrós i Cervera  
Director  
VII Exposcerca Jove



## **DETECTORES DE INFRACCIÓN EN LA MARCHA**

HUGO PÉREZ FERREIRO y DAVID PATO GARRIDO

4º E.S.O.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

### **Resumen**

Hemos diseñado un sencillo dispositivo electrónico con el fin de detectar infracciones en la práctica de la modalidad del atletismo conocida como marcha. En este deporte constituye una falta el hecho de que en un momento determinado ninguno de los dos pies estén apoyados en el suelo. Consta de unos pequeños interruptores hechos con chinchetas y adaptados a unas zapatillas de deporte. Mientras uno solo de los interruptores haga contacto, el diodo del circuito electrónico permanecerá apagado.

### **Introducción.**

Con frecuencia los atletas de la especialidad de la marcha son amonestados y, en ocasiones, expulsados de una competición por falta reiterada. De hecho, en cualquier prueba oficial, la tercera llamada de atención por parte de un juez de la competición, o una sola, en las inmediaciones de la meta supone la descalificación inmediata.

Por otro lado, los propios corredores a veces se quejan de que la subjetividad de los jueces puede, en ocasiones, llevar a la descalificación de un atleta sin que éste haya cometido ninguna irregularidad. Por ese motivo hemos creado un dispositivo que ponga de forma clara e inequívoca la existencia o no de la infracción.

### **Metodología.**

Materiales:

- 1 pila de petaca de 4,5 V.
- 2 metros de cable fino.
- 4 chinchetas latonadas.
- 2 resistencias: 130 Ohm y 6,8 KOhm.
- 1 diodo electroluminiscente (LED) rojo.
- 2 tablillas de madera.
- 1 listón de madera de pino de 1x2 cm.
- 1 transistor BC 548 C.
- 2 pinzas cocodrilo cableadas.
- Estaño y soldador.
- 1 par de zapatillas de deportes.

## Explicación del circuito:

Una pila de petaca de 4,5 V será la encargada de alimentar el circuito. La intensidad de corriente circula desde el ánodo de la pila (+), pasando por el vértice A y llegando al nudo C del esquema. Una vez ha llegado a este punto dos resistencias de 130  $\Omega$  y 6,8 k $\Omega$  distribuyen la corriente, de manera que circule mayor intensidad por la rama del circuito de menor resistencia.

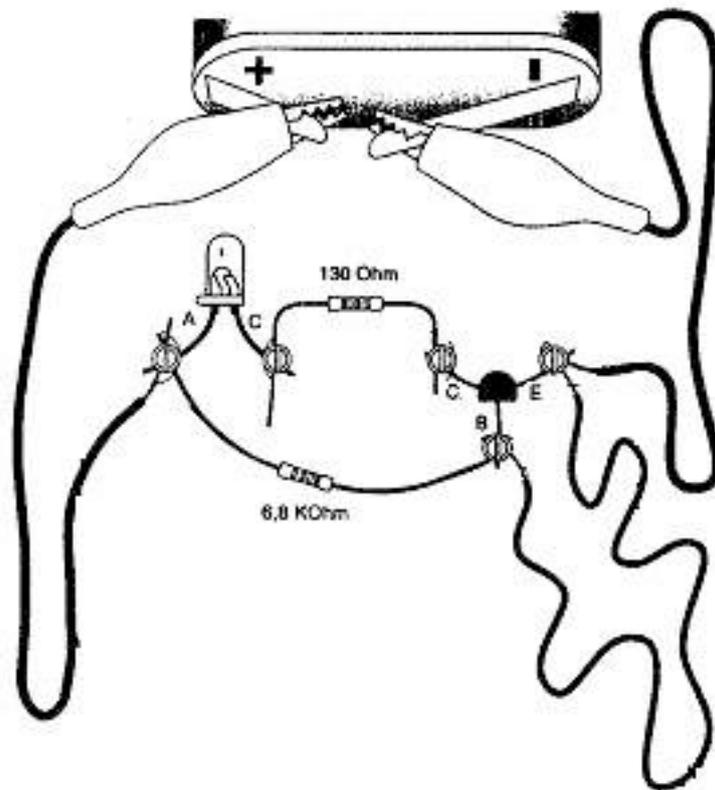
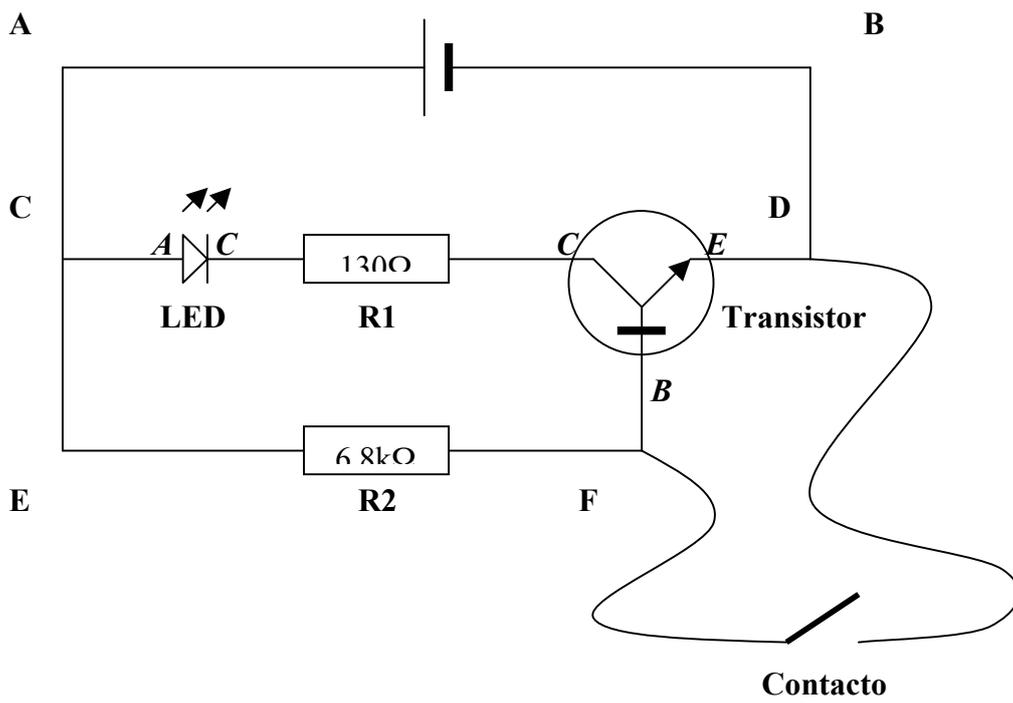
Esto hace que mayor número de amperios pasen por la rama CD, atravesando el diodo y llegando al **colector** del transistor (c).

El transistor puede no dejar pasar la corriente más que en un sentido y puede decidir si la corriente debe o no circular y a que intensidad. El transistor puede, por lo tanto, dejar pasar o bloquear la corriente y también atenuarla o amplificarla. Se puede así usar el transistor como conmutador o amplificador. El transistor tiene tres patas: (E) emisor, (C) colector y (B) base. La corriente circula a través del transistor del colector al emisor. La base es la que controla esta circulación y, por tanto, quien determina si el transistor actúa de fase de paso o de bloqueo. El circuito que contiene la conexión Base-Emisor se llama circuito de pedido. El circuito que contiene la conexión Colector-Emisor se llama circuito de trabajo.

La resistencia de 6,8 k $\Omega$  hace que sólo una pequeña corriente llegue a la base del transistor y, en ese momento, éste actúe en fase de paso y por tanto en la rama CD se encienda el diodo.

Por otro lado, hemos puenteado desde el nudo F al D con el fin de que la base del transistor no reciba ninguna corriente de alimentación y, por tanto, el transistor se encuentre en fase de bloqueo y el diodo permanezca apagado. En el puente hemos instalado un pequeño interruptor o contacto que permanecerá cerrado únicamente cuando el atleta tenga la zapatilla presionada contra el suelo.

En resumen, si alguna zapatilla del corredor está presionada contra el suelo la corriente que llega al nudo F pasa al D a través del puente, con lo que la base del transistor no recibe corriente; éste permanece bloqueado y, por tanto, el diodo estará apagado. En caso contrario, la corriente que llega al nudo F deberá dirigirse a la base del transistor y éste activará el circuito de trabajo (Colector-Emisor), encendiéndose el diodo e indicando, de forma objetiva, que el marchador está cometiendo una infracción al tener en ese momento ambos pies en el aire.



## Resultados y discusión

Los resultados han sido satisfactorios puesto que se detecta de forma precisa y objetiva si un corredor tiene ambos pies en el aire y, por tanto, está cometiendo una infracción; o si por el contrario la marcha se está practicando del modo que indica el reglamento.

Por otro lado la precisión del método es tal que es prácticamente imposible no cometer alguna infracción. En la marcha ejecutada al máximo rendimiento y velocidad llegan a estar ambos pies en el aire por cuestión de una pequeña fracción de segundo, inapreciable para el ojo humano, pero no para nuestro dispositivo. Con lo que podemos concluir que la aplicación del reglamento de la marcha no es literal sino que está sustentado por la capacidad de percepción y subjetividad de los jueces.

Sería posible de todas formas mejorar este circuito: retardando el encendido del diodo, aumentando el número de contactos en las zapatillas, incluso convertir toda la planta de la misma en un contacto, que las distintas y minúsculas infracciones cometidas acumulen carga progresivamente en un condensador que indique, al final de la competición, el tiempo que los dos pies no estuvieron en contacto con el suelo...

## Bibliografía

[es.wikipedia.org/wiki/Diodo\\_LED](http://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_LED) 22-11-2005

[es.wikipedia.org/wiki/Transistor](http://es.wikipedia.org/wiki/Transistor) 22-11-2005

[www.arrakis.es/~fon/simbologia/simbolos/resistencias.htm](http://www.arrakis.es/~fon/simbologia/simbolos/resistencias.htm) 22-11-2005

[www.rfea.es/normas/normas.htm](http://www.rfea.es/normas/normas.htm) 28-10-2005

[www.electronicafacil.net/](http://www.electronicafacil.net/) 10-11-2005

[www.dudaelectronica.com/](http://www.dudaelectronica.com/) 10-11-2005



**HUGO PÉREZ**

SEGUNDO PREMIO  
CATEGORÍA B

**VII EXPORECERCA JOVE**  
Barcelona  
30 i 31 de març i 1 d'abril de 2006

  
Jordi Domènech Lizcano  
Director  
VII Exposició Jove

  
Tomàs Padrós i Cervera  
Director  
VI Exposició Jove



# **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA SOSTENIBLE ADAPTADA A LAS CONDICIONES BIOCLIMÁTICAS DE OURENSE.**

ALBA GALLEGO GALLEGO E ALDARA RIVERO CASTILLO

4º E.S.O.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

## **¿POR QUÉ ESTE TRABAJO?**

Actualmente, en nuestra sociedad, la importancia de conservar el medio ambiente y aprovechar al máximo las energías alternativas, nos han hecho pensar y recapacitar sobre este tema planteándonos si, en nuestras viviendas aprovechamos al máximo, o si tan siquiera aprovechamos algo, las energías que nos brinda la naturaleza. La respuesta no fue del todo positiva, por lo tanto nos propusimos diseñar e intentar construir un modelo de casa ecológica y bioclimática en nuestra ciudad, Ourense.

## **LA VIVIENDA EN LA ACTUALIDAD**

Actualmente, en el siglo XXI, se presta mucha más atención a la ecología, la climatología y los materiales que se usan en una "vivienda del futuro". Pero esto está ocurriendo en los últimos veinte años, ya que anteriormente tampoco eran uno de los primeros puntos claves a la hora de construir una vivienda, los anteriormente citados.

## **CRITERIOS A SEGUIR PARA CONSTRUIR UNA VIVIENDA SOSTENIBLE**

**Orientación:** La parte de la casa que más luz natural debe recibir es la parte sur.

**Aislamiento:** Instalación de métodos aislantes para resguardar la temperatura de la vivienda.

**Aprovechamiento de la luz natural.**

**Forma:** Forma ergonómica, útil y cómoda.

**Energías alternativas:** Aprovechamiento del mayor número de energías alternativas posible.

**Control de sistemas eléctricos:** Controles de gasto eléctrico. (Utilización de sensores)

**Espacios exteriores:** Aprovechamiento del suelo fértil para huerta. En el suelo no fértil, colocaremos biodigestores, placas solares....

**Inercia térmica:** Utilización de diversos materiales para mantener la mayor cantidad posible de calor.

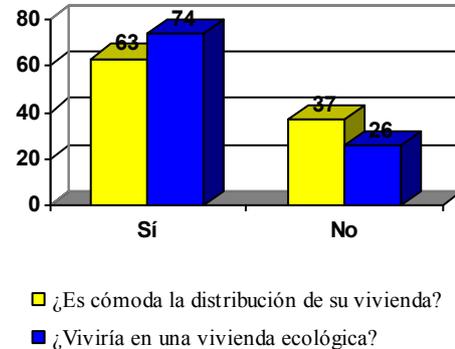
**Captación de aguas pluviales y reutilización de aguas grises:** Depuración de la mismas y posterior uso en la vivienda.

**Control de residuos domésticos:** Recilar. Posible instalación de un biodigestor.

## *Flexibilidad de espacios interiores.*

### ENCUESTA

1. ¿Es cómoda la distribución de su vivienda?
2. ¿Viviría en una vivienda ecológica?



- \*¿Qué cambiaría de su casa?
- \*¿Qué eliminaría de ella?
- \*¿Qué le añadiría?

Estas últimas preguntas fueron las que planteamos para complementar el diseño interior y la distribución de la casa. Debido a la variedad de respuestas que obtuvimos, los resultados se ven reflejados en nuestra vivienda.

### CONCLUSIONES

A partir de la información recopilada, logramos esbozar el posible diseño de una vivienda sostenible en nuestra ciudad.

Después de tener en cuenta la bioclimatología de Ourense, los criterios que debíamos seguir a la hora de construir una casa ecológica y toda la teoría recopilada; decidimos plantear una serie de preguntas para mejorar la distribución de nuestra vivienda.

Posteriormente, realizamos las encuestas y a partir de los resultados obtenidos, mejoramos y finalizamos el diseño de la vivienda adaptada a las condiciones bioclimáticas de nuestra ciudad.

Como conclusión final, podemos asegurar que el diseño de nuestra casa se asemeja enteramente al de una vivienda ecológica y domótica para su habitante.

También debemos destacar la incorporación de métodos para el ahorro de energía y la reutilización de ésta.

**DEPURACIÓN DE AGUA REPRODUCIENDO MEDIOS NATURALES**  
SARA MASLANKA FUGUEROA E IRIA FERNÁNDEZ CABANELAS  
2º E.S.O.

Colexio Guillelme Brown  
A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

**INTRODUCCIÓN:**

Nuestro trabajo trata de la depuración de agua reproduciendo medios naturales. Hoy en día se vierten demasiados residuos a los ríos y mares, por eso nos interesaba encontrar una forma que reprodujese los procesos de depuración de la naturaleza.

Las sustancias que contaminan el agua pueden tener dos orígenes:

- Las primeras son las de origen natural, como por ejemplo el mercurio ( que se encuentra en la tierra y los océanos y contamina grandes áreas), aunque normalmente las fuentes de contaminación natural son muy dispersas y no provocan problemas graves de contaminación.
- El segundo tipo son las de origen humano: Estos son producidos por la industria, aunque los países desarrollados poseen eficaces sistemas de depuración, su uso deficiente o inadecuado provoca graves problemas; los vertidos urbanos o la navegación son otros de los contaminantes, que perjudican principalmente con sales, ácidos, y emisiones de automóviles, los primeros; y con hidrocarburos, los segundos; los vertidos agrícolas contaminan notablemente el agua, ya que la ganadería es responsable de la mayoría de los vertidos directos.

Los efectos que produce la contaminación del agua pueden afectar a la salud humana, la presencia de ácido nítrico puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal; el cadmio procedente de vertidos industriales, fertilizantes, tuberías deterioradas puede ser ingerido por las cosechas, provocando a quien las ingiera un trastorno diarreico agudo, o lesiones en el hígado o riñones. Aunque también puede afectar a lagunas y charcas mediante eutrofización, cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, esto puede provocar mal sabor y olor del agua, crecimiento de algas y plantas con raíces y agotamiento del oxígeno en las zonas más profundas.

Otra forma es por la lluvia ácida, esta ha dejado muchos lagos del norte y este de Europa, y noroeste de Norteamérica sin vida.

Tenemos dos hipótesis, la primera consiste en que se puede depurar el agua mediante plantas acuáticas, y la segunda que de los tres tipos de plantas que vamos a utilizar las cañas, van a ser las que más depuran.

Para demostrar nuestras tesis construimos una depuradora experimental con materiales poco costosos y que encontramos en nuestro entorno muy fácilmente.

Para esto realizamos análisis de fosfatos, nitratos, nitritos, ph y demás sustancias con una periodicidad de tres días del agua depositada en las garrafas, en las que consiste la depuradora.

## **METODOLOGÍA (MATERIAL Y MÉTODOS):**

- 3 recipientes plásticos
- Plantas acuáticas recogidas de las charcas de nuestro colegio: cañas, plantas sumergidas, plantas flotantes.
- Medidores de ph, nitratos, fosfatos, nitritos y amonio.
- 1 bomba de agua
- 2 tubos de plástico
- 1 microscopio
- Tubos de ensayo
- Agua extraída de un acuario para tortugas (usada durante 2 días)
- Agua del grifo
- Instrumental de laboratorio

Uno de los principales problemas de la humanidad es disponer de agua potable. Cada vez hay más población en el mundo que consume más agua.

Nuestro trabajo se centra en intentar reproducir mecanismos procedentes de la naturaleza y extraer una solución eficaz.

A partir de esto construimos una depuradora experimental, compuesta por tres garrafas, donde introducimos, en cada una de ellas, un tipo diferente de plantas acuáticas.

En la primera depositamos plantas sumergidas; en la segunda, cañas; y en la tercera, plantas flotantes.

Primero trataremos cada planta por individual. En cada garrafa metimos la misma cantidad de agua sucia (con residuos de tortugas). Según la cantidad de residuos absorbidos, y la limpieza del agua, verificamos nuestra segunda hipótesis.

Cuando este proceso estuvo concluido unimos las tres garrafas mediante una bomba de agua y unos tubos de plástico, comprobando que al transportar el agua de un recipiente a otro depura mejor, ya que cada planta absorbe una cantidad de desperdicios y a mayor número de plantas más desperdicios depuran.

Para comprobar la medida de limpieza del agua, primero observamos con un microscopio el agua sucia, y sacamos la conclusión de que tenía microorganismos.

Para comprobar la cantidad de nitratos, fosfatos, nitritos, ph... medimos el agua con un "set" de laboratorio, comparando así la cantidad de sustancias del agua sucia con la del agua del grifo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN:**

Llegamos a la conclusión de que, teniendo en cuenta nuestras hipótesis, la primera era correcta (puesto que podemos depurar agua mediante plantas), pero sin embargo la segunda hipótesis no se ha visto verificada, las plantas sumergidas fueron

las que mejor depuraron el agua sucia, y no las cañas, como nos planteamos inicialmente.

Comprobamos que esto fue así por que las plantas sumergidas ocupaban una mayor superficie, y estaban compuestos por raíces en su mayor parte.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- <http://es.geocities.com/tratamientosaguasresiduales/indexcastle.html> (30/9/05)
- <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/agua.html> (2/10/05)
- <http://www1.ceit.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/11CAgu/120ProC.htm> (12/10/05)
- <http://mx.geocities.com/hecltok/contaminacion.htm> (14/10/05)
- <http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/11CAgu/100CoAcu.htm> (22/10/05)
- <http://www.monografias.com/trabajos/contamagua/contamagua.shtml> (25/10/05)
- [http://www.sagan-gea.org/hojared\\_AGUA/paginas/CAgua.html](http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/CAgua.html) (30/10/05)
- <http://contaminacion-purificacion-agua.blogspot.com/> (10/11/05)
- <http://www.conam.gob.pe/educamb/contagua.htm> (18/11/05)
- <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/contaminacionagua.htm> (23/11/05)

**BIODIGESTOR**  
KATIA PÉREZ CID Y ANTÍA MARTÍNEZ ÁLVAREZ  
2º E.S.O.  
Colexio Guillelme Brown  
A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

## **ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS**

Este trabajo fue hecho con la finalidad de estudiar alternativas para poder prescindir de combustibles fósiles, como son el gas natural, el petróleo y el carbón para la obtención de energía.

¿Por qué no queremos utilizar materiales fósiles? En la actualidad se están produciendo problemas relacionados con el medio ambiente, (el efecto invernadero y el deshielo de los polos), la mayor parte de la responsabilidad de que esto ocurra parece venir de los combustibles fósiles. Junto con el Uranio, los combustibles fósiles pertenecen a las fuentes de energía no renovables, son aquellas que se consumen más rápidamente de lo que se producen por lo que se agotarán en un plazo de tiempo más o menos largo.

Los combustibles fósiles están muy explotados actualmente y se agotarán en un futuro, esto nos hizo pensar en otras alternativas para obtener energía, prescindiendo por completo de los combustibles fósiles.

Tras la búsqueda de información, llegamos a la conclusión de que se puede obtener energía a partir de biomasa.

La energía derivada de la biomasa es la que se extrae directa o indirectamente de recursos animales o vegetales.

Las ventajas de su uso, al igual que en otras energías se divide en:

a. ***Ventajas ambientales.***

- El **CO<sub>2</sub>**, se utiliza para fijar el crecimiento de la madera vegetal, pero no contribuye al incremento de su proporción en la atmósfera; por lo tanto no es responsable del aumento del efecto invernadero.
- Tiene contenidos en azufre prácticamente nulos, inferiores al 0'1%. Por ese motivo su incidencia en la lluvia ácida es mínima.
- El uso de biocarburantes en motores de combustión interna, supone una reducción de emisiones generadas.
- Anula la carga contaminante, fuentes de olores molestos y casi su totalidad de géneros.

b. ***Ventajas socioeconómicas.***

- El aprovechamiento energético de biomasa, contribuye a la diversificación energética.
- La implantación de cultivos energéticos en tierras abandonadas, evita la erosión y la degradación del suelo.
- El aprovechamiento energético de algunos tipos de biomasa, contribuyen en la creación de puestos de trabajo en el medio rural.

Esta energía alternativa al igual que presenta una serie de ventajas, también presenta problemas de uso. Debido a sus características presentan pequeños inconvenientes con relación a los combustibles fósiles:

Desventajas del uso de biomasa:

- El rendimiento de las calderas de biomasa es inferior al de los combustibles fósiles.
- La biomasa posee menor densidad energética, por lo que es necesario utilizar más cantidad de materia, (esto hace que los sistemas de almacenamiento sean mayores).
- Mayor coste, (este inconveniente se va reduciendo progresivamente).
- En determinadas aplicaciones puede ser necesario un proceso previo de secado.

## INVESTIGACIÓN.

Nuestra hipótesis consta de 2 variables: a) la metria orgánica y b) la temperatura. Creemos que cerca de una fuente de calor (a *más* temperatura) y con estiércol fermentará antes que si ponemos fruta al frío.

Para el aprovechamiento energético de la energía biomasa, construimos un biodigestor, un aparato a partir del cual se obtiene metano. Los biodigestores consisten en dos partes:

## INFORMACIÓN DE BIODIGESTORES DE TIPO EN INTERNET

En el primer recipiente metemos materia orgánica (estiércol: desechos orgánicos). Esta materia al estar cerrada en un espacio hermético, fermento.

La fermentación es el proceso mediante el cual la materia orgánica, se descompone y genera metano como parte de los procesos metabólicos de algunas bacterias. Expulsa 2 gases, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el gas metano (CH<sub>4</sub>).

Estos gases pasan al siguiente recipiente por un tubo de goma insertado herméticamente entre las dos recipientes del biodigestor (por tanto entre las dos garrafas). En la segunda garrafa se encuentra una disolución que hace precipitar y atrapa el CO<sub>2</sub>, formando un carbonato y dejando libre el gas metano.

Para conseguir la disolución seguiremos los siguientes pasos:

### a. *Preparación de las trampas de sosa:*

En un pequeño vasito de 50 ml de capacidad fueron incluidos en un principio 25 ml de NaOH 0,2 y un pequeño imán agitador. Una vez preparados 16 frascos, en cada uno de ellos se introdujo uno de estos dispositivos y posteriormente se cerraba herméticamente el dicho bote hasta el momento del control en el que procedía a valorar el CO<sub>2</sub> capturado por las trampas de sosa.

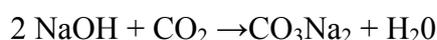
La finalidad del imán agitador no era otra que la de remover la disolución de NaOH durante uno o dos minutos antes de proceder a abrirlo para valorarla.

b. *Valoración.*

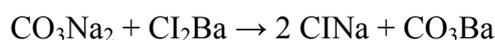
Previamente, antes de ponerse a valorar, se preparaban los reactivos a utilizar CIH 0,2 N y CI Ba al 20%.

Se colocaba el primer frasco sobre un agitador para que así el imán uniformizase toda la disolución de la trampa de sosa y capturase el poco  $CO_2$  que aún estuviese presente en el interior del bote. Posteriormente se procedía a abrir el frasco y extraer una muestra de 10 ml de la disolución de sosa.

La NaOH al capturar  $CO_2$  se formaba  $CO_3Na_2$  y  $H_2O$  según la reacción:



El carbonato sódico se hacía precipitar al añadirle 5 ml  $Cl_2Ba$  al 20%, formándose así carbonato de bario (insolubles) y cloruro sódico:



De esta forma al añadir HCl lo que estábamos valorando era el NaOH que no ha reaccionado con el  $CO_2$ , lo que se denominó “valoración por retroceso”. Al determinar el NaOH no consumido se puede calcular el  $CO_2$  producido por el cultivo en el periodo de tiempo dado.

Tras el precipitado el manómetro sufre un aumento de presión provocado por el gas metano. Después de este proceso, podemos asegurar que nuestra hipótesis es correcta; es decir, que si se pone la materia orgánica al lado de una fuente de calor durante una semana, y otra semana a la intemperie utilizando la misma cantidad de materia, la fermentación se producirá antes a más temperatura.

Por otro lado, el aumento de presión también es mayor a más temperatura que a menos temperatura, ya que si fermento antes, aumenta antes la presión.

## METODOLOGÍA

Con estos datos, comprobamos que a partir de este trabajo es posible la obtención de metano. Los materiales utilizados para la construcción del biodigestor fueron los siguientes:

- Dos garrafas de plástico.
- Un tubo de goma.
- Un manómetro.
- Materia orgánica (estiércol)
- Una disolución, carbonato de sodio

## RESULTADOS CONCLUSIONES

¿Se puede aplicar este trabajo a las actividades humanas?

Si se construyeran grandes depósitos en zonas pobres, en las que los combustibles fósiles están fuera de alcance; si se utilizaran los grandes desechos residuales de grandes basureros, nuestro trabajo serviría para obtener gas metano, y su uso en pequeñas calderas y hogares.

No solo aportaría gas en las viviendas, si no que contribuiría a deshacerse de los desechos que contaminan el medio ambiente en que vivimos.

Estos biodigestores para la obtención de energía derivada de biomasa se están empezando a utilizar en el continente sudamericano. Por ejemplo, la energía biomasa en Argentina ahora se está empezando a desarrollar, están construyendo depósitos para la obtención de biogás.

La energía de la biomasa es inagotable, en un futuro junto con otras energías como geotérmica, aerodinámica, hidroeléctrica..., podría ser muy utilizada y así acabando con el uso de materiales fósiles.

## BIBLIOGRAFÍA

- [www.biomasa.com](http://www.biomasa.com) (30/9/05)
- <http://www.cps.unizar.es/isf/htme/biqen01.htme#secc2> (1/10/05)
- <http://www.urine.edu.ar/web/cegal/sigea/energia/T-039.pdf> (1/10/05)
- <http://arandu.org.ar/pub/digestororiqinal1.pdf> (25/11/05)
- <http://medioambiente.geoscopio.com/medioambiente.php> (28/11/05)
- <http://centros5.pntic.mec.es/departamentos/biomasa.htm> (1/12/05)
- <http://energias-renovables.com/paquinas/index.esp?Biomasa> (5/12/05)
- <http://es.qeocities.com/vianiorte7biomasa.htm> (12/12/05)

**LA LUNA: MITOS Y REALIDADES SOBRE SU INFLUENCIA**  
**INÉS IGLESIAS OUTERIRIÑO**  
2º E.S.O.

Colexio Guillelme Brown  
A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo trata sobre las creencias del hombre ante la posible influencia de la luna en los seres vivos. A continuación detallo cómo se desarrolló el trabajo, las variables que utilicé y las conclusiones que obtuve como resultado de mi investigación.

## DESARROLLO:

**Plantas:** Una de las tradiciones más habituales hablan sobre la influencia de la luna sobre los cultivos. Alguna vez te has preguntado ¿por qué muchos agricultores siembran y cosechan teniendo en cuenta la fase de la luna? o ¿qué hay de cierto en esta creencia? Lo cierto es que la gran mayoría de los agricultores cree que la luna tiene influencia directa en el crecimiento de las plantas, razón por la cual deben trabajar de acuerdo con la fase de este satélite. La experiencia les ha demostrado (o eso creen) que sembrar y cosechar en determinados períodos es mejor que en otros. Esa tradición la han heredado de sus ancestros, y lo heredarán las futuras generaciones de agricultores. Aquí se presenta parte de la información oral y escrita recogida sobre el tema.

**Experimento:** Planté 10 ajos en cada luna para saber en qué luna crecían mas los ajos. Los resultados señalan que en el cuarto menguante nacen más rápido.

**Personas:** Hay quien opina que todo organismo vivo, desde las plantas y los animales, se ven afectados por la influencia de la luna y aunque la ciencia no tiene una respuesta que permita afirmarlo, es una creencia bastante generalizada, “la influencia de la luna sobre la conducta de las personas”.

**Experimento:** Realicé 4 encuestas distintas para ver las creencias presentes en la sociedad. Las encuestas se hicieron a profesionales relacionados con mitos lunares y a personas de la calle.

### Encuesta a médicos:

---

Se les preguntó acerca de si la luna influía sobre el nacimiento y el sexo de los bebés, las depresiones y suicidios.

### Resultados:

#### DEPRESIONES Y SUICIDIOS:

Psiquiatras:El 65% cree que la luna no influye.

Otros médicos:El 70% cree que la luna influye.

#### FECHA DE NACIMIENTO Y SEXO DE LOS BEBÉS

Ginecólogos:El 68% cree que la luna no influye.

Otros médicos:El 60% cree que la luna influye.

### **Las conclusiones.**

La mayoría de los médicos especializados no creen en la influencia de la luna.

### **Encuesta a peluqueros.**

---

Se les preguntó acerca de en que etapa de la luna era mejor cortar el pelo y las uñas.

### **Resultados. CORTE DE PELO Y UÑAS:**

- LLL: El 45% cree que hay que cortarse el pelo y las uñas en luna llena.
- CM: El 23% cree que hay que cortarse el pelo y las uñas en cuarto menguante.
- LN: El 9% cree que hay que cortarse el pelo y las uñas en luna nueva.
- CC: El 23% cree que hay que cortarse el pelo y las uñas en cuarto creciente.

El 67% de los peluqueros cree que hay que fijarse en la luna para cortarse el pelo y las uñas.

### **Las conclusiones.**

Son que la mayoría de los peluqueros cree que hay que fijarse en la luna para cortarse el pelo y las uñas.

La luna llena es la etapa en la que la mayoría de los peluqueros se fijan y en la que recomiendan fijarse para cortar el pelo y las uñas.

### **Encuesta a agricultores**

---

Se les preguntó acerca de que si se fijaban en la luna para podar, sembrar y recoger los cultivos.

### **Resultados: PODA**

**MUJERES.** Las mujeres mayores de 50 años no creen que la luna influya sobre la poda, en cambio

**Encuesta aleatoria:** Se les preguntó si creían en la influencia de la luna en:

1. Negocios.
2. Mareas.
3. Crecimiento de pelo y uñas.
4. Salud mental.
5. Agricultura.
6. Nacimiento y sexo de los bebés.

## HOMBRES

### Negocios

---

- 20 años: 3 creen y 14 no creen.
- 30 años: 6 creen y 10 no creen.
- 40 años: 4 creen y 16 no creen.
- >50 años: 6 creen y 41 no creen

**Conclusión.** Nadie cree que la luna pueda afectar a los negocios.

### Mareas:

---

- 20 años: 17 creen y 2 no creen
- 30 años: 17 creen y 1 no cree
- 40 años: 20 creen y no hay nadie que no crea
- >50 años: 43 creen y 4 no creen

**Conclusión.** La mayoría de la gente, a partir de los 20 años cree que la luna influye sobre las mareas.

### Crecimiento de pelo y uñas:

---

- 20 años: 11 creen y 8 no creen.
- 30 años: 11 creen y 5 no creen.
- 40 años: 4 creen y 9 no creen.
- >50 años: 32 creen y 14 no creen.

**Conclusión.** Todo el mundo cree que la luna influye en el crecimiento de pelo y uñas.

### Salud mental.

---

- 20 años: 16 creen y 4 no creen.
- 30 años: 15 creen y 3 no creen.
- 40 años: 17 creen y 3 no creen.
- >50 años: 40 creen y 7 no creen.

**Conclusión.** La mayoría de la gente cree que la luna afecta a la salud mental

### Agricultura.

---

- 20 años: 13 creen y 7 no creen.
- 30 años: 12 creen y 6 no creen.
- 40 años: 17 creen y 3 no creen.
- >50 años: 38 creen y 9 no creen

**Conclusión.** La mayoría de la gente se fija en la luna, pero sobre todo los mayores de 50 años.

### Nacimiento y sexo de los bebés.

---

- 20 años: 10 creen y 10 no creen
- 30 años: 5 creen y 10 no creen
- 40 años: 14 creen y 9 no creen
- >50 años: 28 creen y 15 no creen

**Conclusión:** Las conclusiones son que a partir de los 40 años todo el mundo empieza a creer en la influencia de la luna.

## MUJERES

### Negocios.

---

- 20 años: Nadie cree y 13 personas no creen.
- 30 años: 5 creen y 18 no creen
- 40 años: 2 creen y 20 no creen
- >50 años: 8 creen y 39 no creen

**Conclusión.** Solo 14 personas cree que la luna influye sobre los negocios, en conclusión casi la mayoría absoluta no cree que la luna afecta a los negocios.

### Mareas.

---

- 20 años: 13 personas creen y no hay nadie que no crea
- 30 años: 22 creen y 1 no cree.
- 40 años: 20 creen y 2 no creen.
- >50 años: 44 creen y 3 no creen.

**Conclusión.** Solo 5 personas creen que la luna no influye sobre las mareas, la mayor parte está segura de que si influye en las mareas.

### Crecimiento de pelo y uñas

---

- 20 años: 10 creen y 3 no creen
- 30 años: 20 creen y 3 no creen
- 40 años: 17 creen y 4 no creen
- >50 años: 38 creen y 69 no creen

**Conclusión.** La mayoría de la gente cree que la luna influye sobre el crecimiento de pelo y uñas.

### Salud mental.

---

- 20 años: 9 creen y 4 no creen
- 30 años: 21 creen y 2 no creen
- 40 años: 18 creen y 4 no creen
- >50 años: 40 creen y 7 no creen.

**Conclusión.** La mayoría de la gente cree que la luna influye sobre la salud mental.

### Agricultura.

---

- 20 años: 10 creen y 3 no creen.
- 30 años: 20 creen y 2 no creen.
- 40 años: 19 creen y 3 no creen.
- >50 años: 39 creen y 8 no creen

**Conclusión.** La mayoría de la gente cree que la luna influye sobre la agricultura .

### Nacimiento y sexo de los bebés.

---

- 20 años: 10 creen y 3 no creen
- 30 años: 15 creen y 8 no creen
- 40 años: 16 creen y 7 no creen
- >50 años: 37 creen y 10 no creen

**Conclusión.** La mayoría de la gente si que cree sobre el nacimiento y el sexo de la bebés.

**Niños y niñas nacidas en el 2004:** Otra de las tradiciones habituales, que se ha ido transmitiendo de boca a boca.

**Experimento:** Cogí en el registro civil todos los niños y niñas nacidos en el 2004 y dependiendo de la fecha de nacimiento que tuvieran los fui agrupando en la luna que le correspondía a cada uno. Los resultados son:

- CC: Total nacidos 220/98 niñas y 122 niños.
- LLL: Total nacidos 249/109 niñas y 120 niños.
- CM: Total nacidos 239/119 niñas y 120 niños.
- LN: Total nacidos 211/106 niñas y 105 niños.

**Conclusión:** En luna llena nacen más niños pero por poca diferencia.



## ECOSISTEMA: “AS CHARCAS DO COLEXIO”

5º E.P.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

### ¿POR QUE ESTUDIAMOS AS CHARCAS DO COLEXIO?

Os alumnos/as de 5º E.P. estamos a facer un traballo sobre “as charcas” porque no colexio temos dúas charcas que foron colonizadas polo medio natural, aínda que os seus comezos foron artificiais. A orixe destas charcas témola que buscar nunhas piscinas de poliéster que había no colexio ás que non se daban moita utilidade e decidimos transformalas nunhas estupendas charcas de auga doce que nos deleitan en cada primavera e verán cun estupendo concerto musical provocado polos ruidos das rás e cun espectáculo de cores originado polas plantas que as invaden e os insectos que as visitan ademáis de ser unha fonte de estudio para todos os alumnos/as do colexio.



Tódolos anos cando chega o outono vemos como as charcas do colexio empezan a cambiar de aspecto: as plantas verdes vólvense pardas e xa non escoitamos nin vemos rás, sapos, tritóns, cabaliños do demo, mosquitos,...é coma se pasara unha meiga e todo mudase.

Así é, non se trata dunha meiga senón do outono que nos trae días máis curtos, noites máis longas e polo tanto menos luz solar, tamén baixan as

temperaturas ata o extremo de que no mes de decembro e xaneiro vemos como a parte superior da charca se conxela e forma unha capa de cor branca que cubre coma unha manta toda a charca.

Pois este ano ímonos dedicar a observar as charcas ao longo das catro estacións. Agora estamos a ver o que acontece no outono e proximamente virá o inverno. **¡Ímosvos contar o que aprendimos!**

Tamén sabemos que non se debe romper o xeo que cubre a superficie da charca porque debaixo, a auga se mantén a 4°C que é unha temperatura máis alta que a do xeo (0°C) e isto permite a supervivencia de larvas de distintos animais que poden manter o seu corpo a esta temperatura.

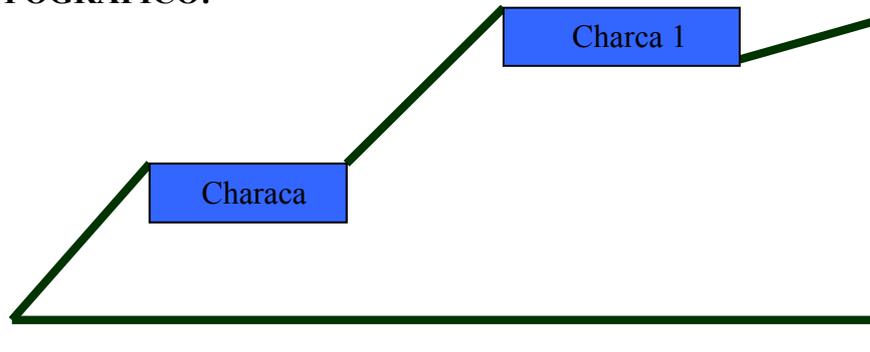
Así que, este inverno nos dedicamos a explicarlle aos máis cativos do colexio **por que non deben romper o xeo que cobre as charcas** e agradecerémolles a todos en nome dos animais que viven alí, que colaboren con nós neste sentido.

Fixemos un mural no que imos pegando aos distintos animais e plantas que poden vivir na nosa charca e que esperamos ver cando chegue a primavera



O noso mural está a crecer cos debuxos de animais e plantas que lle estamos pegando. Xa veremos ao rematar a primavera como está o mural e as charcas

### PERFIL TOPOGRÁFICO:



### ANIMAIS DAS CHARCAS:

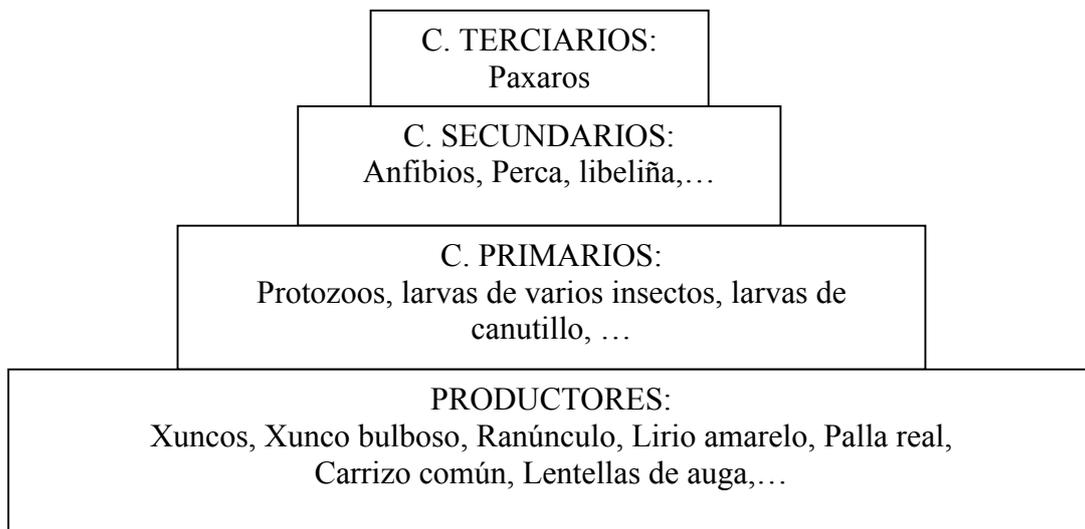
CHARCA 1: Protozoos ( paramecios) , larvas de varios insectos, perca, rás, tritóns, sapos, babosas,...

CHARCA 2: protozoos ( paramecios) , larvas de varios insectos, perca, rás, tritóns, sapos, babosas,...

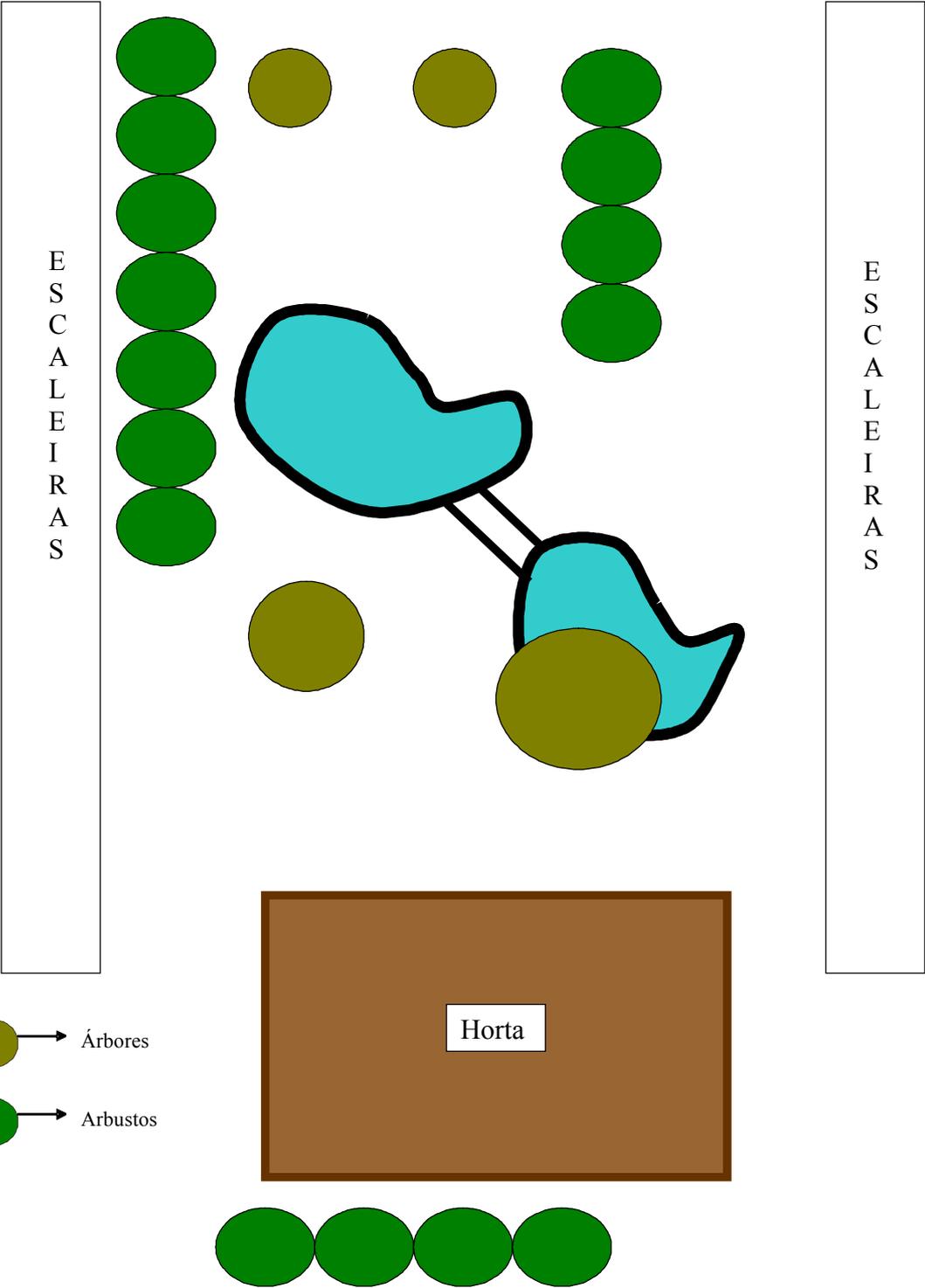
### VEJETACIÓN:

Nas dúas charcas: Xuncos, Ranúculos, Lentellas de auga, Lirio amarelo, Carrizo Común, Xunco bulboso, Palla real,...

PERCA - ANFIBIOS -PROTOZOOS, LARVAS -ALGAS, BACTERIAS - M.ORGÁNICA



MAPA DAS CHARCAS





# UNHA GUÍA DAS ÁRBORES E AVES DO COLEXIO

6º E.P.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

No colexio temos unha extensión de 20.000 m<sup>2</sup> onde predomina a zona verde cunha grande variedade de árbores e arbustos que levamos coidando e mellorando dende o ano 1987, aquí podemos observar algunhas especies que plantaron alumnos/as do Guillelme Brown que hoxe xa son adultos.

Ao longo destes 20 anos plantáronse novas árbores e taláronse outras que estaban secas ou degradaban o noso medio. Dende os máis pequenos ata os máis grandes podemos dicir que tódolos alumnos/as do Guillelme Brown tiveron unha experiencia coas árbores do colexio, ademáis de utilizalas como fonte de estudio ao longo dos distintos cursos, para observar directamente o ciclo dunha árbore ao longo do ano, ao longo da súa vida e tamén para ver como serve de ecosistema á multitude de animais que conviven con nós neste medio tan privilexiado que é o Guillelme Brown.

Ademáis de estudar as árbores tamén nos plantexamos o estudio das aves que nos visitan no colexio porque utilizan as árbores que estamos a identificar ao logo do ano, unhas porque se quedan conosco a pasar o inverno e outras porque se fan notar cos seus cánticos cando chegan a primavera. Cando chega o mes de febreiro empezamos a notar que algo está a cambiar no noso entorno, as árbores empezan a brotar as súas xemas de inverno e empezamos a oír novos sons, oímos o cuco cantar no monte que está fronte ao colexio, outros sons que nos oíamos dende o outono e polas fiestras das aulas aparécense paxaros que non víramos ao longo do inverno. Así que, é o momento de prestar atención e observar os cambios que se están a producir ao noso redor. Preparamos os prismáticos e propoñémonos facer unha guía sobre as aves que nos visitan.

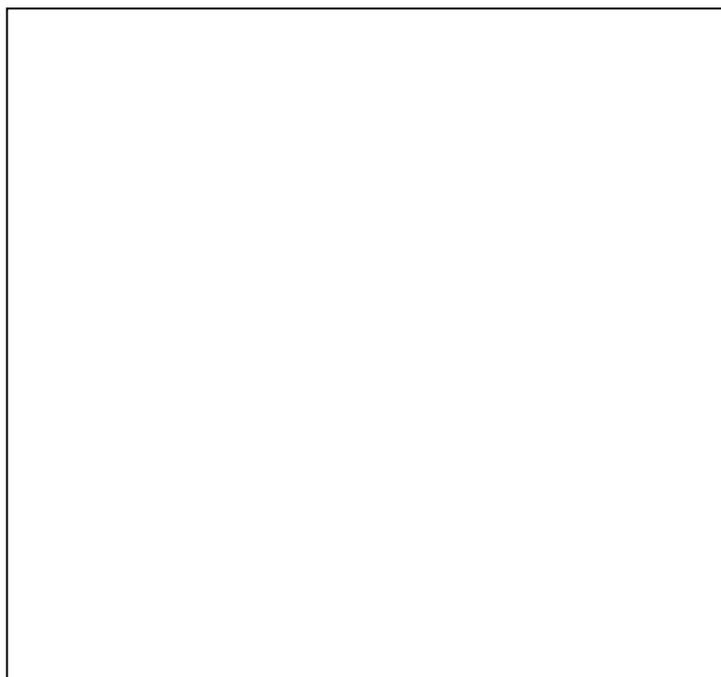
Así que, neste curso decidimos facer unha guía das árbores e aves do colexio, con esto pretendemos cumprir **dous obxectivos**:

1. Aprender a recoñecer estas especies e todo o que podamos sobre elas mentras facemos a guía.
2. Que esta guía lles sirva a alumnos/as máis pequenos como nos serviron a nós as árbores que plantaron, xa fai algúns anos, outros alumnos/as que pasaron por este colexio.

## **Para facer esta guía desenvolveremos os seguintes pasos:**

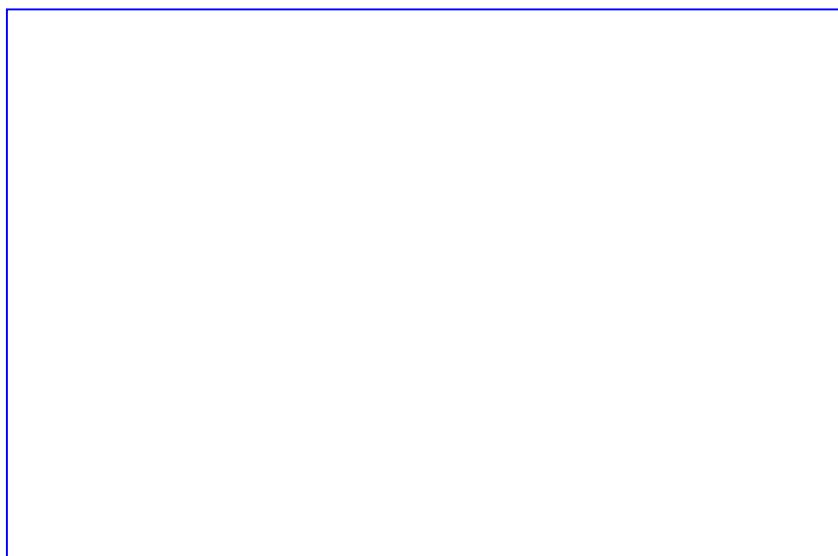
1. Presentámoslle aos alumnos/as un listado de árbores que se atopan no colexio.
2. Distribuimos unha árbore para cada un.
3. Investigamos sobre esta árbore en guías específicas e Internet.
4. Saímos fora da aula para buscar a árbore que nos tocou e identificala.
5. Facémoslle unha foto, un calco da cortiza, un calco da folla e observamos o froito ( faremos isto en distintos momentos do curso para observar a árbore nas 4 estacións).
6. Elaboramos unha ficha seguindo un modelo parecido ao seguinte:

## Debuxo ou foto da planta



<b>Nome científico</b>	
<b>Nome castelá</b>	
<b>Nome galego</b>	
<b>Tipo de folla</b>	
<b>Altura da árbore</b>	
<b>Abundancia no colexio</b>	

## Calco da folla



7.- Montamos un libro con tódalas fichas feitas polos alumnos/as.

### LISTADO DAS ÁRBORES E ARBUSTOS QUE ÍMOS ESTUDIAR:

1. Roble albar..... Carballo
2. Alcolnorque..... Sobreira
3. Roble americano..... Carballo americano
4. Cedro.....
5. Castaño..... Castiñeiro
6. Abeto..... Abeto
7. Tilo.....
8. Arce.....
9. Plátano de Sombra.....
10. Almez.....

### LISTADO DAS AVES QUE ÍMOS ESTUDIAR:

1. Carbonero.....
2. Herrerillo..... Ferreiriño
3. Petirrojo ..... Paporroibo
4. Urraca..... Pega
5. Águila ratonera..... Águia ratoeira
6. Cárabo..... Abelaiona
7. Mirlo..... Merlo
8. Mito.....
9. Tórtola turca..... Rula
10. Corneja.....
11. Arrendajo.....

No mes de setembro, cando facemos a festa de convivencia no colexio con toda a comunidade escolar, sempre soltamos unha ave que estivo recuperándose no centro de recuperación de aves do Rodicio.

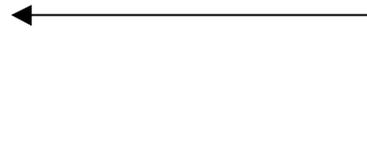
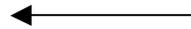
Cada ano Concha ( a encargada do centro) nos trae unha ave que se atopou ferida por esta zona, para soltala no mesmo hábitat no que se atopou.



No setembro de 2006 soltamos una **Abelaiona**



Facemos calcos de cortizas



Observamos e estudiamos ás aves que nos visitan



## **REALIZACIÓN DE UN PEQUEÑO JARDÍN EN EL ENTORNO ESCOLAR**

3º y 4º E.P.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

### **ACTIVIDAD**

Plantación de flores y plantas ornamentales en una zona degradada del colegio.

### **OBJETIVO**

Desenvolver actitudes de interés por el estudio del medio natural y de disposición favorable a su protección y conservación.

### **FASES**

Fase 1: Preparación de semilleros.

Fase 2: Preparación del terreno.

Fase 3: Transplantado del semillero al terreno.

### **MATERIALES**

- Semillas y bulbos de distintas especies.
- Tierra vegetal especial de semilleros.
- Semilleros, cucharas y regaderas.
- Utensilios de labranza: sachos, rastrillos, etc.
- Cuerdas y estacas pequeñas.

### **DESARROLLO**

#### **Fase 1: Preparación de semilleros.(MES DE MARZO Y ABRIL)**

- Elección de flores y bulbos: gladiolos, dalias, margaritas (Grande Alaska), zinias, Bella de noche (Rubí) y caléndulas.
- Formación de 6 grupos en clase (de dos o tres miembros cada uno).
- Reparto e identificación de semilleros: cada grupo tendrá a su cargo un semillero con 20 huecos aproximadamente.
- Reparto y siembra de semillas: cada grupo rellenará con tierra preparada los semilleros y plantará las semillas (tres de cada clase aproximadamente)
- Intentaremos conseguir así unas 100 flores.
- En días sucesivos cada grupo se encargará del cuidado y riego de su semillero, así como de cubrir la “HOJA DE OBSERVACIONES” (adjunta a esta memoria).

## **Fase 2: Preparación del terreno.(MES DE ABRIL)**

- Elección de la zona de plantación del jardín, observación directa y situación en un plano (se adjunta plano de situación).
- Sachado, rastrillado y alisado de la zona a plantar (uso de distintas herramientas).
- Delimitación exacta de la forma que vamos a darle al jardín.  
(construcción de un pequeño cierre provisional para proteger la zona a plantar).

## **Fase 3: Transplantado del semillero al terreno.(FINAL MES DE ABRIL)**

- Realización de agujeros para preparar el terreno para su plantación.
- Extracción de las plantas de los semilleros con mucho cuidado.
- Plantación y riego de la zona. Observaciones y cuidados en días posteriores.





DATA DE SEMBRA:

### FOLLA DE OBSERVACIÓN DAS SEMENTES

Semente:.....	Semente:.....	Semente:.....
<b>1ª Observación:</b>	<b>1ª Observación:</b>	<b>1ª Observación:</b>
<b>2ª Observación:</b>	<b>2ª Observación:</b>	<b>2ª Observación:</b>
<b>3ª Observación:</b>	<b>3ª Observación:</b>	<b>3ª Observación:</b>
<b>4ª Observación:</b>	<b>4ª Observación:</b>	<b>4ª Observación:</b>

NOMES:.....CURSO:.....



## OS PAXAROS DA MERTEIRA

1º y 2º E.P.

Colexio Guillelme Brown

A Merteira, s/n – Castadón – Pereiro de Aguiar – 32710 OURENSE

Los alumnos/as de primer ciclo de primaria han desarrollado este curso un proyecto sobre las aves que tienen como hábitat natural el Colegio Guillelme Brown en A Merteira s/n, Castadón, Pereiro de Aguiar.

La parte práctica del proyecto incluye la elaboración por parte de los alumnos/as de diferentes tipos de comederos que cubran las necesidades de las diferentes especies que se han encontrado.

El desarrollo del programa y la elaboración escrita del proyecto se presentan en el esquema y hojas adjuntas.



# "Os paxaros da Merteira"

¿REUNE  
NUESTRO  
COLEGIO EL  
HÁBITAT  
ADECUADO PARA  
ALOJAR AVES?

**VEGETACIÓN DE NUESTRA FINCA:**  
HIERBAS, ARBUSTOS,  
ÁRBOLES  
-PARTES DE UN ARBUSTO,  
HIERBA, ARBOL  
-RELACIÓN DE ÁRBOLES

**SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE NUESTRO COLEGIO**

**PLANO DE LA FINCA**  
ZONAS VERDES  
ARBOLEDA  
ZONAS DE AGUA (río cerca)

-PLÁSTICA /MURAL: Calco de la corteza para troncos y recolección de hojas para formar las copas .  
-CARNET DE IDENTIDAD.  
-CLASIFICACION Y SEÑALIZACIÓN DE LOS ÁRBOLES DEL COLEGIO

TALLER DE VISITANTES DE NUESTRO PROYECTO (chapas, comederos, videos, y libros sobre aves.)

**RELACIÓN DE AVES QUE FRECUENTAN NUESTRA FINCA.**  
PARTES DE UNA AVE POR FUERA, POR DENTRO  
  
CARNET DE IDENTIDAD (CASA)

UN BUEN ORNITÓLOGO  
¿QUÉ NECESITA?

¿REUNE NUESTRO COLEGIO EL HÁBITAT ADECUADO PARA ALOJAR AVES  
Evaluación inicial

**CANCIÓN:**  
"SE EQUIVOCÓ LA PALOMA"  
RAFAEL ALBERTI Y ROSA LEÓN

CONSTRUCCIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE COMEDEROS (CASA, COLE)

ALIMENTACIÓN DE AVES:  
PICOS, GARRAS

ALIMENTOS BÁSICOS DE AVES DE JARDÍN

**CUENTO:**  
"LA CANCIÓN MÁS BONITA"

**CARTELES**  
-CLASIFICACION Y SEÑALIZACIÓN DE LOS ÁRBOLES DEL COLEGIO (INFORMÁTICA)  
SE PLÁSTIFICARÁN Y COLOCARÁN EN SUS RESPECTIVOS ÁRBOLES CON

**PRENSA**  
RECOGEMOS NOTICIAS RELACIONADAS CON MEDIOAMBIENTE

**LITERATURA SOBRE PÁJAROS** (CASA, COLE)  
LIBROS, GUÍAS.