

## PRÁCTICA 1

---

**TITULO:** DISEÑO Y REALIZACIÓN DE UN TALLER DE ELECTRICIDAD: RAYOS Y CENTELLAS.

**AUTOR:** Carlos Pérez Freire

**CENTRO:** IES GUILLELME BROWN (Pereirode aguiar, OURENSE)

1

### 1. OBJETIVOS QUE PRETENDEN CONSEGUIRSE CON EL USO DE LAS TIC EN CLASE.

Se trata de una actividad complementaria de divulgación de la ciencia. Los alumnos participarán en una serie de experiencias espectaculares que servirán para introducir conceptos científico-tecnológicos relacionados con la electricidad.

La electricidad es como un ente abstracto fundamental en nuestras vidas pero que no comprendemos muy bien. Mediante experimentos de gran espectacularidad llevaremos a cabo un recorrido por su historia y comprenderemos los principios físicos que rigen su comportamiento.

La finalidad de este taller es mostrar la ciencia desde un punto de vista lúdico y educativo. En concreto en este taller se centra en los fenómenos electrostáticos, desde los orígenes, primeros fenómenos electrostáticos en tiempos de los griegos, hasta las experiencias más espectaculares (botella de Leyden, bobina de Tesla y generador Van der Graf).

#### *a. RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS BÁSICAS:*

- Competencia en comunicación lingüística. Adquisición y definición de conceptos relacionados con la electricidad.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. Explicación de fenómenos comunes.
- Competencia social y ciudadana. Convivencia y respeto a las opiniones (aciertos o errores) de los compañeros.
- Competencia cultural y artística. Conocer hábitos de vida, historia los fenómenos eléctricos desde la época griega. hasta la actualidad.
- Competencia para aprender a aprender. Aprender de una forma lúdica y divertida.
- Autonomía e iniciativa personal. Elaboración de hipótesis que expliquen los fenómenos observados.

#### *b. OBJETIVOS DEL CURSO RELACIONADOS CON EL TEMA.*

- Iniciar al alumno en el conocimiento del método científico.
- Aplicar el método científico a diferentes situaciones utilizando las estrategias adecuadas.
- Elaborar conclusiones y comunicar los resultados de experiencias sencillas mediante la redacción de informes y la realización de debates.

- Explicar fenómenos naturales como aplicación de lo aprendido sin que necesariamente tenga que ser una consecuencia inmediata.
- Ahondar en la estructura de la materia.
- Reconocer las aplicaciones prácticas de la electricidad y del electromagnetismo.
- Reflexionar sobre los grandes problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo y valorar la conveniencia del ahorro energético y la diversificación de las fuentes de energía.
- Aprender a escuchar y respetar las opiniones ajenas.
- Buscar, valorar, intercambiar y utilizar información de tipo científico existente en la red de redes: Internet.
- Desarrollar un espíritu crítico ante los medios de comunicación, científicos o no.
- Descubrir, a grandes trazos, la evolución del pensamiento del hombre acerca de los «grandes» dilemas (origen del universo, origen de la vida, fuentes de energía, etc.) y la actual postura de la ciencia sobre ellos.
- Adquirir hábitos de disciplina para participar en las tareas educativas.
- Seleccionar información para elaborar informes científicos.
- Consultar para obtener información sobre la historia, desarrollo y repercusiones de la ciencia en la sociedad.
- Analizar las leyes que rigen los procesos naturales.
- Descubrir, a grandes trazos, la evolución del pensamiento del humano acerca de los grandes dilemas (fuentes de energía, origen del universo, etc.) y la actual postura de la ciencia sobre ellos.
- Reflexionar sobre los grandes problemas que la obtención de la energía ocasiona en el mundo.
- Valorar el desarrollo científico y su incidente en medio social.
- Descubrir las contribuciones de la ciencia a la humanidad, así como su utilización con fines positivos y negativos.
- Utilizar las TIC para adquirir nuevos conocimientos científicos a través del uso de programas informáticos.
- Considerar que en el desarrollo y en la aplicación de los conocimientos científicos influyen a menudo razones de índole extracientífica.
- Reconocer la necesidad de la comunidad científica de modificar las teorías existentes ante la imposibilidad de explicar nuevos fenómenos.

c. *OBJETIVOS DEL TEMA. LA ELECTRICIDAD.*

- Reconocer la necesidad de la comunidad científica de modificar las teorías existentes ante la imposibilidad de explicar nuevos fenómenos.
- Conocer los fenómenos de electrización. Cargas y fuerzas eléctricas.
- Conocer la corriente eléctrica. Distinguir entre corriente alterna y continua
- Normas de seguridad en la utilización de la electricidad.
- Realización de experiencias sencillas dirigidas a explorar y analizar diferentes procesos y fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo.
- Sensibilizarse hacia la realización cuidadosa de experiencias, con la elección adecuada de instrumentos de medida y el manejo correcto de los mismos.
- Respeto a las instrucciones de uso y a las normas de seguridad en la utilización de los aparatos eléctricos en el hogar y en el laboratorio.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO CON EL QUE SE VA A TRABAJAR.

### - *Características generales:*

El grupo con el que se va a trabajar es el de 3º de ESO. El alumnado reside en la localidad de Ourense.

No son alumnos conflictivos ni que presenten importantes retrasos. Aún así, los resultados académicos arrojan un fracaso escolar en torno al 18 %.

3

### - *Características particulares del alumnado de 3º de la ESO:*

A nivel biológico, el crecimiento acelerado se detiene en las chicas a esta edad y continúa en los chicos hasta los 18 años. Los alumnos se encuentran en plena adolescencia.

A nivel cognitivo, se produce un gran avance intelectual, condicionado por la mayor capacidad de atención y concentración. Además, ya empiezan a establecer relaciones lógicas causa-efecto.

A nivel motriz, se produce un gran incremento de las capacidades físicas básicas, a excepción de la flexibilidad y pérdidas en la coordinación, más acusadas si no cuentan con un amplio bagaje motor previo.

Por último, a nivel afectivo y social, cobra gran importancia el grupo de amigos y los primeros escauceos amorosos. Da comienzo una vida social que se relaciona con la adquisición de hábitos nocivos (consumo de alcohol, tabaco, etc). Se cuestiona la autoridad, tanto de padres como profesores y es una etapa fundamental para la construcción de una escala de valores y hábitos, entre los que sería importante que se encontrara la actividad física.

## 3. LOS CONTENIDOS A DESARROLLAR.

- Primeros fenómenos electrostáticos. (Tales de Mileto, 600 a. C.).
- Primer condensador. Botella de Leyden (Pieter van Musschenbroek, 1746)
- El Efecto punta. El pararrayos (Benjamin Franklin, 1752)
- fuerza electrostáticas ( Charles-Augustin de Coulomb, 1777).
- La corriente continua (Thomas Alva Edison 1879)
- La corriente alterna. La bobina teslas (Nikola Tesla, 1891)

## 4. FECHAS Y TEMPORIZACIÓN DE USO DEL ORDENADOR.

Temporalización: Segundo trimestre del curso.

- 1º sesión (martes 13 de marzo de 2012). Test de evaluación inicial mediante cuestionario realizado con Hot Potatoes.

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

- 2º sesión (viernes 16 de marzo de 2012). Exposición de las experiencias prácticas.  
MATERIALES: Un generador Van der Graaf  
Una bobina Tesla.  
Globos, puntas de acero, platos de aluminio, pelucas sintéticas de carnaval, una botella de plástico, tubo fluorescente, papel de aluminio, cable eléctrico de cobre una jaula cúbica con tela metálica.  
Ordenador, pantalla y videoprojector.
- 3º sesión (martes 20 de marzo de 2012). Búsqueda de información y elaboración.  
MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.
- 4º sesión (martes 27 de marzo de 2012). Cuestionario de evaluación mediante cuestionario realizado con Hot Potatoes.  
MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

## 5. UNA PEQUEÑA REFLEXIÓN SOBRE EL ENFOQUE QUE DARÁS A LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.

La finalidad de este taller es mostrar los orígenes de la electricidad y algunos de sus aspectos más llamativos. Mediante objetos cotidianos y otros un poco más sofisticados (un generador de Van der Graaf y una bobina Tesla), se llevarán a cabo un conjunto de experiencias que permitirán entender a los alumnos de un modo ameno y divertido los aspectos básicos en los que se basa el estudio de la electricidad.

En todas las experiencias se interactúa con alumnos voluntarios que llevan a cabo las experiencias y tratan de explicar los resultados.

- La electrización: Mediante un generador de Van der Graaf se pueden electrizar pequeños cuerpos e incluso una persona.
- El electroscopio: Se explica que es un electroscopio y su funcionamiento (se basa en el mismo principio que el primer experimento)
- Botella de Leyden: Origen de este invento. Construcción de una botella de Leyden.
- Tengo los pelos de punta: Un voluntario de pelo largo, toca ligeramente el generador y sus pelos se ponen de punta de forma espectacular. Se interroga a continuación a los niños sobre el motivo que creen que produce este fenómeno.
- El efecto punta y el viento electrónico. Cómo funcionan los pararrayos.

Antes del taller los alumnos contestarán los cuestionarios on-line inicial y final. Después ampliarán los contenidos trabajados, elaborarán un documento y un cuestionario on-line final.

Tal como decía Confucio “Me lo dijeron y lo olvidé, me lo enseñaron y lo entendí, lo hice y lo aprendí” todo lo que podemos enseñar de una forma práctica resulta mucho más efectivo ya que el alumnado lo entiende y aprende mucho mejor.

Cabe el riesgo que se los alumnos se queden sólo con lo meramente anecdótico. Para ello reforzamos la actividad con cuestionarios, inicial y final, y la presentación de un pequeño informe de la actividad por parte de los alumnos.



## PRÁCTICA 3 : EXPERIMENTACIÓN EN EL AULA

**Diario.**

*Carlos Pérez Freire*

Esta actividad estaba diseñada para desarrollarse en el aula en abril, pero el patrocinio del Parque Tecnológico de Galicia (Tecnópole: <http://www.tecnopole.es/?q=es/espectaculosciencia>) y la Fundación Barrié, que han mostrado interés en llevar este proyecto por las 5 principales ciudades de Galicia y hacerla llegar a 2000 alumnos en un mes han precipitado su ejecución.

Esto me ha obligado a modificar las fechas iniciales del desarrollo para compatibilizar este proyecto de divulgación científica y la aplicación en el colegio.

El proyecto se denomina: Espectáculos de ciencia

Tecnópole organiza, en colaboración con la Fundación Barrié y el patrocinio de la Consellería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia, esta iniciativa en el marco de su programa de actividades de divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación: los **espectáculos de ciencia**.

Se trata de divulgar la ciencia y la tecnología de la manera más didáctica y amena. A lo largo de 50 minutos, los asistentes participan en **experiencias espectaculares que sirven para introducir conceptos científico-tecnológicos** relacionados con los distintos temas que se van desarrollando mes a mes.

Va dirigido a los estudiantes de Secundaria, Bachillerato y Ciclos Formativos, adaptándose en cada caso los contenidos al nivel académico de los asistentes. Y, por supuesto, también a los profesores y profesoras, a los que enviamos con antelación una guía didáctica específica para cada actividad que les permitirá tanto preparar la visita como realizar actividades a posteriori con los alumnos con el fin de integrar al máximo las acciones con los contenidos curriculares.

Dada la previsible dispersión de edades, en los temas que resulta necesario se preparan dos guías, una orientada a los primeros cursos de la ESO y otra para los restantes cursos de Secundaria y los bachilleratos.

### **Programación y contenidos para marzo: ¡Rayos y centellas!**

La electricidad es como un ente abstracto fundamental en nuestras vidas pero que no comprendemos muy bien.

Mediante experimentos de gran espectacularidad llevaremos a cabo un recorrido por su historia y comprenderemos los principios físicos que rigen su comportamiento.

Todas las demostraciones serán realizadas con electricidad estática, lo que garantiza que no exista ningún riesgo para los asistentes, que tendrán una participación muy activa durante toda la sesión.

## Fechas

- **Viernes 2 de marzo.** Ourense
- **Viernes 9 de marzo.** Lugo
- **Viernes 16 de marzo.** Santiago
- **Viernes 23 de marzo.** Ferrol
- **Viernes 30 de marzo.** Vigo

1º sesión (martes 13 de marzo de 2012).

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

Los alumnos realizan un pequeño de test de evaluación inicial mediante cuestionario realizado con Hot Potatoes.

El test está alojado en la intranet de la web del colegio.

Se informa a los alumnos que el test no es calificable y que su objetivo es comparar lo que han aprendido durante el programa.

No hay ninguna incidencia. El dominio de las NN.TT. por parte de los alumnos facilita el desarrollo de la actividad en esta sesión.

2ª sesión (miércoles 14 de marzo de 2012). Exposición de las experiencias prácticas.

MATERIALES: Un generador Van der Graaf

Una bobina Tesla.

Globos, puntas de acero, platos de aluminio, pelucas sintéticas de carnaval, una botella de plástico, tubo fluorescente, papel de aluminio, cable eléctrico de cobre una jaula cúbica con tela metálica.

Ordenador, pantalla y videoprojector.

LUGAR: Salón de actos del colegio.

Estupenda acogida de los alumnos de esta actividad.

Anteriormente la había puesto en escena con 450 alumnos pertenecientes a 9 centros diferentes en el salón de actos del Parque Tecnológico de Galicia. En este caso la mayor dificultad fue tener mezclados alumnos de ESO con otros de Bachillerato y de FP. Fue preciso adaptar el nivel a los más pequeños y por momentos hacer puntualizaciones para los más mayores con desarrollo de contenidos propios de niveles superiores.

Reportaje fotográfico espectáculo de ciencia: ¡Rayos y centellas!  
Parque Tecnológico de Galicia. 2 de marzo de 2012



Cargando eléctricamente con un Van der Graaf vasos de metal



Electrizando los pelos de dos voluntarios con un Van der Graff



Explicando que es una botella de Leyden



Descarga a dos voluntario con una botella de Leyden



Explicando...



Descarga con una botella de Leyden a una cadena de 50 alumnos



Efecto punta. Aplicando una lluvia de electrones



Encendiendo fluorescentes y una vela con una bobina Tesla



Rayos y centellas en la prensa:

L10 | OURENSE | Sábado, 3 de marzo del 2012 | La Voz de Galicia

## Rayos y centellas en la Tecnópolis

OURENSE / LA VOZ

Un total de 450 estudiantes de varios centros ourensanos participaron ayer en la segunda jornada científica de la Tecnópolis y la Fundación Barrié con el apoyo también de la Consellería de Economía e Industria. En esta ocasión se titulaba *Raios e centellas*. Los alumnos se acercaron, de la mano de dos monitores, al fenómeno de la electricidad. Presenciaron experimentos espectaculares, recorriendo su historia, la del desarrollo de esta energía, sin olvidar los principios físicos que rigen su comportamiento.

Todas las demostraciones se hicieron con electricidad estática. Así no hubo riesgo alguno para los presentes, que se divirtieron con la participación acti-



Cientos de alumnos en tres sesiones matinales conocieron experimentos con electricidad. MIGUEL VILLAR

va que suponen estas citas científicas. Para realizar los experimentos se empleó un generador Van der Graaf y una bobina Tes-

la. Un voluntario encendió una bombilla con la nariz, otro apagó una vela sin tocarla y a otro alumno se le puso el cabello de

punta por efecto de la electricidad estática. La sesión acabó recreando una enorme tormenta de rayos y truenos.

3ª sesión (martes 20 de marzo de 2012). Búsqueda de información y elaboración.

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

Propongo varios temas y organizamos una búsqueda de contenidos a modo de gincana:

- Primeros fenómenos electrostáticos (Tales de Mileto, 600 a. C.).
- Primer condensador. Botella de Leyden (Pieter van Musschenbroek, 1746)
- El Efecto punta. El pararrayos (Benjamin Franklin, 1752)
- Fuerza electrostáticas (Charles-Augustin de Coulomb, 1777).
- La corriente continua (Thomas Alva Edison 1879)
- La corriente alterna. La bobina teslas (Nikola Tesla, 1891)

Los alumnos en grupos de dos por ordenador deben seleccionar en internet información sobre los temas propuestos de forma escueta, clara y precisa. Es fundamental recoger las URL de las páginas consultadas y hacer una exposición clara con PowerPoint.

Los alumnos demuestran un gran dominio de los programas utilizados. En varios casos es preciso corregir algunos errores:

- No sirve como fuente bibliográfica [www.google.es](http://www.google.es) Google es un buscador no una referencia bibliográfica.
- Evitar: es.wikipedia.org, www.rincondelvago.com ... ya que la información que contienen no está contrastada.
- Evitar el uso de exceso de efectos de animación en los PowerPoint ya que distraen la atención y diluye el mensaje.

4ª sesión (martes 27 de marzo de 2012). Cuestionario de evaluación mediante cuestionario realizado con Hot Potatoes.

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

De forma individual los alumnos responden a un cuestionario ubicado en la intranet del colegio para valorar el nivel de conocimientos adquiridos.

Muy satisfactoriamente los alumnos han contestado con gran acierto al cuestionario. Se aprecia que responden mejor a aquellas cuestiones más anecdóticas y peor a aquellas referidas a contenidos teóricos.

5ª, 6ª y 7ª sesión (9, 11 y 16 de abril de 2012). Desarrollo de contenidos.

MATERIALES: 1 ordenador conectado a PDI.

LUGAR: Laboratorio de ciencias del colegio

Por grupos los alumnos exponen sus presentaciones desarrollando los contenidos propuestos. Esta es una práctica ya empleada en esta misma materia y por otros compañeros en diversas asignaturas, lo cual se manifiesta en un excelente dominio de la exposición.

Los dos miembros de cada equipo se reparten y se alternan los fragmentos de la presentación que exponen con lo que consiguen dinamismo y mantener la atención de sus compañeros.

La participación y motivación de la clase es excelente.

Próximas sesiones:

- 8ª y 9ª sesión (18 y 30 de abril de 2012). Realización de ejercicios.  
MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet y cuaderno de clase.
  
- 10ª sesión (25 de abril de 2012). Cuestionario de evaluación.  
MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

**TITULO: DISEÑO Y REALIZACIÓN DE UN TALLER DE ELECTRICIDAD: RAYOS Y CENTELLAS.**

**AUTOR:** Carlos Pérez Freire

**CENTRO:** IES GUILLELME BROWN (Pereirode aguiar, OURENSE)

## **1. OBJETIVOS QUE PRETENDEN CONSEGUIRSE CON EL USO DE LAS TIC EN CLASE.**

Se trata de una actividad complementaria de divulgación de la ciencia. Los alumnos participarán en una serie de experiencias espectaculares que servirán para introducir conceptos científico-tecnológicos relacionados con la electricidad.

La electricidad es como un ente abstracto fundamental en nuestras vidas pero que no comprendemos muy bien. Mediante experimentos de gran espectacularidad llevaremos a cabo un recorrido por su historia y comprenderemos los principios físicos que rigen su comportamiento.

La finalidad de este taller es mostrar la ciencia desde un punto de vista lúdico y educativo. En concreto en este taller se centra en los fenómenos electrostáticos, desde los orígenes, primeros fenómenos electrostáticos en tiempos de los griegos, hasta las experiencias más espectaculares (botella de Leyden, bobina de Tesla y generador Van der Graf).

### *a. RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS BÁSICAS:*

- Competencia en comunicación lingüística. Adquisición y definición de conceptos relacionados con la electricidad.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. Explicación de fenómenos comunes.
- Competencia social y ciudadana. Convivencia y respeto a las opiniones (aciertos o errores) de los compañeros.
- Competencia cultural y artística. Conocer hábitos de vida, historia los fenómenos eléctricos desde la época griega. hasta la actualidad.
- Competencia para aprender a aprender. Aprender de una forma lúdica y divertida.
- Autonomía e iniciativa personal. Elaboración de hipótesis que expliquen los fenómenos observados.

### *b. OBJETIVOS DEL CURSO RELACIONADOS CON EL TEMA.*

- Iniciar al alumno en el conocimiento del método científico.
- Aplicar el método científico a diferentes situaciones utilizando las estrategias adecuadas.
- Elaborar conclusiones y comunicar los resultados de experiencias sencillas mediante la redacción de informes y la realización de debates.
- Explicar fenómenos naturales como aplicación de lo aprendido sin que necesariamente tenga que ser una consecuencia inmediata.
- Ahondar en la estructura de la materia.

- Reconocer las aplicaciones prácticas de la electricidad y del electromagnetismo.
- Reflexionar sobre los grandes problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo y valorar la conveniencia del ahorro energético y la diversificación de las fuentes de energía.
- Aprender a escuchar y respetar las opiniones ajenas.
- Buscar, valorar, intercambiar y utilizar información de tipo científico existente en la red de redes: Internet.
- Desarrollar un espíritu crítico ante los medios de comunicación, científicos o no.
- Descubrir, a grandes trazos, la evolución del pensamiento del hombre acerca de los «grandes» dilemas (origen del universo, origen de la vida, fuentes de energía, etc.) y la actual postura de la ciencia sobre ellos.
- Adquirir hábitos de disciplina para participar en las tareas educativas.
- Seleccionar información para elaborar informes científicos.
- Consultar para obtener información sobre la historia, desarrollo y repercusiones de la ciencia en la sociedad.
- Analizar las leyes que rigen los procesos naturales.
- Descubrir, a grandes trazos, la evolución del pensamiento del humano acerca de los grandes dilemas (fuentes de energía, origen del universo, etc.) y la actual postura de la ciencia sobre ellos.
- Reflexionar sobre los grandes problemas que la obtención de la energía ocasiona en el mundo.
- Valorar el desarrollo científico y su incidente en medio social.
- Descubrir las contribuciones de la ciencia a la humanidad, así como su utilización con fines positivos y negativos.
- Utilizar las TIC para adquirir nuevos conocimientos científicos a través del uso de programas informáticos.
- Considerar que en el desarrollo y en la aplicación de los conocimientos científicos influyen a menudo razones de índole extracientífica.
- Reconocer la necesidad de la comunidad científica de modificar las teorías existentes ante la imposibilidad de explicar nuevos fenómenos.

*c. OBJETIVOS DEL TEMA. LA ELECTRICIDAD.*

- Reconocer la necesidad de la comunidad científica de modificar las teorías existentes ante la imposibilidad de explicar nuevos fenómenos.
- Conocer los fenómenos de electrización. Cargas y fuerzas eléctricas.
- Conocer la corriente eléctrica. Distinguir entre corriente alterna y continua
- Normas de seguridad en la utilización de la electricidad.
- Realización de experiencias sencillas dirigidas a explorar y analizar diferentes procesos y fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo.
- Sensibilizarse hacia la realización cuidadosa de experiencias, con la elección adecuada de instrumentos de medida y el manejo correcto de los mismos.
- Respeto a las instrucciones de uso y a las normas de seguridad en la utilización de los aparatos eléctricos en el hogar y en el laboratorio.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO CON EL QUE SE VA A TRABAJAR.

### - *Características generales:*

El grupo con el que se va a trabajar es el de 3º y 4º de ESO. El alumnado reside en la localidad de Ourense.

No son alumnos conflictivos ni que presenten importantes retrasos. Aún así, los resultados académicos arrojan un fracaso escolar en torno al 18 %.

### - *Características particulares del alumnado de 3º de la ESO:*

A nivel biológico, el crecimiento acelerado se detiene en las chicas a esta edad y continúa en los chicos hasta los 18 años. Los alumnos se encuentran en plena adolescencia.

A nivel cognitivo, se produce un gran avance intelectual, condicionado por la mayor capacidad de atención y concentración. Además, ya empiezan a establecer relaciones lógicas causa-efecto.

A nivel motriz, se produce un gran incremento de las capacidades físicas básicas, a excepción de la flexibilidad y pérdidas en la coordinación, más acusadas si no cuentan con un amplio bagaje motor previo.

Por último, a nivel afectivo y social, cobra gran importancia el grupo de amigos y los primeros escauceos amorosos. Da comienzo una vida social que se relaciona con la adquisición de hábitos nocivos (consumo de alcohol, tabaco, etc). Se cuestiona la autoridad, tanto de padres como profesores y es una etapa fundamental para la construcción de una escala de valores y hábitos, entre los que sería importante que se encontrara la actividad física.

## 3. LOS CONTENIDOS A DESARROLLAR.

- Primeros fenómenos electrostáticos. (Tales de Mileto, 600 a. C.).
- Primer condensador. Botella de Leyden (Pieter van Musschenbroek, 1746)
- El Efecto punta. El pararrayos (Benjamin Franklin, 1752)
- Fuerza electrostáticas ( Charles-Augustin de Coulomb, 1777).
- La corriente continua (Thomas Alva Edison, 1879)
- La corriente alterna. La bobina teslas (Nikola Tesla, 1891)

## 4. FECHAS Y TEMPORIZACIÓN DE USO DEL ORDENADOR.

Temporalización: Segundo trimestre del curso.

- 1º sesión (martes 13 de marzo de 2012).
- 2ª sesión (miércoles 14 de marzo de 2012). Exposición de las experiencias prácticas.

- 3ª sesión (martes 20 de marzo de 2012). Búsqueda de información y elaboración.
- 4ª sesión (martes 27 de marzo de 2012). Cuestionario de evaluación mediante cuestionario realizado con Hot Potatoes.
- 5ª, 6ª y 7ª sesión (9, 11 y 16 de abril de 2012). Desarrollo de contenidos.
- 8ª y 9ª sesión (18 y 20 de abril de 2012). Realización de ejercicios
- 10ª sesión (23 de abril de 2012). Cuestionario de evaluación

## **5. UNA PEQUEÑA REFLEXIÓN SOBRE EL ENFOQUE QUE DARÁS A LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.**

La finalidad de este taller es mostrar los orígenes de la electricidad y algunos de sus aspectos más llamativos. Mediante objetos cotidianos y otros un poco más sofisticados (un generador de Van der Graaf y una bobina Tesla), se llevarán a cabo un conjunto de experiencias que permitirán entender a los alumnos de un modo ameno y divertido los aspectos básicos en los que se basa el estudio de la electricidad.

En todas las experiencias se interactúa con alumnos voluntarios que llevan a cabo las experiencias y tratan de explicar los resultados.

- La electrización: Mediante un generador de Van der Graaf se pueden electrizar pequeños cuerpos e incluso una persona.
- El electroscopio: Se explica que es un electroscopio y su funcionamiento (se basa en el mismo principio que el primer experimento)
- Botella de Leyden: Origen de este invento. Construcción de una botella de Leyden.
- Tengo los pelos de punta: Un voluntario de pelo largo, toca ligeramente el generador y sus pelos se ponen de punta de forma espectacular. Se interroga a continuación a los niños sobre el motivo que creen que produce este fenómeno.
- El efecto punta y el viento electrónico. Cómo funcionan los pararrayos.

Antes del taller los alumnos contestarán los cuestionarios on-line inicial y final. Después ampliarán los contenidos trabajados, elaborarán un documento y un cuestionario on-line final.

Tal como decía Confucio “Me lo dijeron y lo olvidé, me lo enseñaron y lo entendí, lo hice y lo aprendí” todo lo que podemos enseñar de una forma práctica resulta mucho más efectivo ya que el alumnado lo entiende y aprende mucho mejor.

Cabe el riesgo que se los alumnos se queden sólo con lo meramente anecdótico. Para ello reforzamos la actividad con cuestionarios, inicial y final, y la presentación de un pequeño informe de la actividad por parte de los alumnos.

## Diario.

---

Esta actividad estaba diseñada para desarrollarse en el aula en abril, pero el patrocinio del Parque Tecnológico de Galicia (Tecnópole: <http://www.tecnopole.es/?q=es/espectaculosciencia>) y la Fundación Barrié, que han mostrado interés en llevar este proyecto por las 5 principales ciudades de Galicia y hacerla llegar a 2000 alumnos en un mes han precipitado su ejecución.

Esto me ha obligado a modificar las fechas iniciales del desarrollo para compatibilizar este proyecto de divulgación científica y la aplicación en el colegio.

El proyecto se denomina: Espectáculos de ciencia

Tecnópole organiza, en colaboración con la Fundación Barrié y el patrocinio de la Consellería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia, esta iniciativa en el marco de su programa de actividades de divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación: los **espectáculos de ciencia**.

Se trata de divulgar la ciencia y la tecnología de la manera más didáctica y amena. A lo largo de 50 minutos, los asistentes participan en **experiencias espectaculares que sirven para introducir conceptos científico-tecnológicos** relacionados con los distintos temas que se van desarrollando mes a mes.

Va dirigido a los estudiantes de Secundaria, Bachillerato y Ciclos Formativos, adaptándose en cada caso los contenidos al nivel académico de los asistentes. Y, por supuesto, también a los profesores y profesoras, a los que enviamos con antelación una guía didáctica específica para cada actividad que les permitirá tanto preparar la visita como realizar actividades a posteriori con los alumnos con el fin de integrar al máximo las acciones con los contenidos curriculares.

Dada la previsible dispersión de edades, en los temas que resulta necesario se preparan dos guías, una orientada a los primeros cursos de la ESO y otra para los restantes cursos de Secundaria y los de Bachillerato.

### **Programación y contenidos para marzo: ¡Rayos y centellas!**

La electricidad es como un ente abstracto fundamental en nuestras vidas pero que no comprendemos muy bien.

Mediante experimentos de gran espectacularidad llevaremos a cabo un recorrido por su historia y comprenderemos los principios físicos que rigen su comportamiento.

Todas las demostraciones serán realizadas con electricidad estática, lo que garantiza que no exista ningún riesgo para los asistentes, que tendrán una participación muy activa durante toda la sesión.

### **Fechas**

- **Viernes 2 de marzo.** Ourense
- **Viernes 9 de marzo.** Lugo
- **Viernes 16 de marzo.** Santiago
- **Viernes 23 de marzo.** Ferrol
- **Viernes 30 de marzo.** Vigo



**1º sesión (martes 13 de marzo de 2012).**

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

Los alumnos realizan un pequeño test de evaluación inicial mediante cuestionario realizado con Hot Potatoes.

El test está alojado en la intranet de la web del colegio.

Se informa a los alumnos que el test no es calificable y que su objetivo es comparar lo que han aprendido durante el programa.

No hay ninguna incidencia. El dominio de las NN.TT. por parte de los alumnos facilita el desarrollo de la actividad en esta sesión.

**2ª sesión (miércoles 14 de marzo de 2012). Exposición de las experiencias prácticas.**

MATERIALES: Un generador Van der Graaf  
Una bobina Tesla.  
Globos, puntas de acero, platos de aluminio, pelucas sintéticas de carnaval, una botella de plástico, tubo fluorescente, papel de aluminio, cable eléctrico de cobre una jaula cúbica con tela metálica.  
Ordenador, pantalla y videoprojector.

LUGAR: Salón de actos del colegio.

Estupenda acogida de los alumnos de esta actividad.

Anteriormente la había puesto en escena con 450 alumnos pertenecientes a 9 centros diferentes en el salón de actos del Parque Tecnológico de Galicia. En este caso la mayor dificultad fue tener mezclados alumnos de ESO con otros de Bachillerato y de FP. Fue preciso adaptar el nivel a los más pequeños y por momentos hacer puntualizaciones para los más mayores con desarrollo de contenidos propios de niveles superiores.

**3ª sesión (martes 20 de marzo de 2012). Búsqueda de información y elaboración.**

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

Propongo varios temas y organizamos una búsqueda de contenidos a modo de gincana:

- Primeros fenómenos electrostáticos (Tales de Mileto, 600 a. C.).
- Primer condensador. Botella de Leyden (Pieter van Musschenbroek, 1746)

- El Efecto punta. El pararrayos (Benjamin Franklin, 1752)
- Fuerza electrostáticas ( Charles-Augustin de Coulomb, 1777).
- La corriente continua (Thomas Alva Edison 1879)
- La corriente alterna. La bobina teslas (Nikola Tesla, 1891)

Los alumnos en grupos de dos por ordenador deben seleccionar en internet información sobre los temas propuestos de forma escueta, clara y precisa. Es fundamental recoger las URL de las páginas consultadas y hacer una exposición clara con PowerPoint.

Los alumnos demuestran un gran dominio de los programas utilizados. En varios casos es preciso corregir algunos errores:

- No sirve como fuente bibliográfica [www.google.es](http://www.google.es) Google es un buscador no una referencia bibliográfica.
- Evitar: es.wikipedia.org, www.rincondelvago.com ... ya que la información que contienen no está contrastada.
- Evitar el uso de exceso de efectos de animación en los PowerPoint ya que distraen la atención y diluye el mensaje.

4ª sesión (martes 27 de marzo de 2012). Cuestionario de evaluación mediante cuestionario realizado con Hot Potatoes.

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

De forma individual los alumnos responden a un cuestionario ubicado en la intranet del colegio para valorar el nivel de conocimientos adquiridos.

Muy satisfactoriamente los alumnos han contestado con gran acierto al cuestionario. Se aprecia que responden mejor a aquellas cuestiones más anecdóticas y peor a aquellas referidas a contenidos teóricos.

5ª, 6ª y 7ª sesión (9, 11 y 16 de abril de 2012). Desarrollo de contenidos.

MATERIALES: 1 ordenador conectado a PDI.

LUGAR: Laboratorio de ciencias del colegio

Por grupos los alumnos exponen sus presentaciones desarrollando los contenidos propuestos. Esta es una práctica ya empleada en esta misma materia y por otros compañeros en diversas asignaturas, lo cual se manifiesta en un excelente dominio de la exposición.

Los dos miembros de cada equipo se reparten y se alternan los fragmentos de la presentación que exponen con lo que consiguen dinamismo y mantener la atención de sus compañeros.

La participación y motivación de la clase es excelente.

8ª y 9ª sesión (18 y 20 de abril de 2012). Realización de ejercicios
--

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

Se propone un boletín de ejercicios en un documento de Word. Las tareas se pueden resolver en el mismo archivo y una vez concluidas se envían al profesor a través del correo electrónico interno del colegio.

También se propone una webquest para resolver en el aula.

Los ejercicios ayudarán a afianzar los contenidos y formarán parte de la evaluación de la unidad desarrollada.

10ª sesión (23 de abril de 2012). Cuestionario de evaluación
--

MATERIALES: 12 ordenadores con acceso a internet.

LUGAR: Aula de informática

Se repite el cuestionario inicial de la actividad para comparar lo que los alumnos han aprendido.

A mayores se realiza un nuevo test, con mayor grado de dificultad, relacionada con los contenidos del taller y las exposiciones de los trabajos de los alumnos de la clase.

Para finalizar e incluir la actividad en la evaluación de la asignatura se realiza una prueba escrita convencional.

Reportaje fotográfico espectáculo de ciencia: ¡Rayos y centellas!  
Parque Tecnológico de Galicia. 2 de marzo de 2012



Cargando eléctricamente con un Van der Graaf vasos de metal



Electrizando los pelos de dos voluntarios con un Van der Graff



Explicando que es una botella de Leyden



Descarga a dos voluntario con una botella de Leyden



Explicando...



Descarga con una botella de Leyden a una cadena de 50 alumnos



Efecto punta. Aplicando una lluvia de electrones



Encendiendo fluorescentes y una vela con una bobina Tesla



## Espectáculos de ciencia en la prensa:

La Región. Ourense, 3 de marzo de 2012

L10 | OURENSE | Sábado, 3 de marzo del 2012 | La Voz de Galicia

# Rayos y centellas en la Tecnópolis

OURENSE / LA VOZ

Un total de 450 estudiantes de varios centros ourensanos participaron ayer en la segunda jornada científica de la Tecnópolis y la Fundación Barrié con el apoyo también de la Consellería de Economía e Industria. En esta ocasión se titulaba *Raios e centellas*. Los alumnos se acercaron, de la mano de dos monitores, al fenómeno de la electricidad. Presenciaron experimentos espectaculares, recorriendo su historia, la del desarrollo de esta energía, sin olvidar los principios físicos que rigen su comportamiento.

Todas las demostraciones se hicieron con electricidad estática. Así no hubo riesgo alguno para los presentes, que se divirtieron con la participación acti-



Cientos de alumnos en tres sesiones matinales conocieron experimentos con electricidad. MIGUEL VILLAR

va que suponen estas citas científicas. Para realizar los experimentos se empleó un generador Van der Graaf y una bobina Tes-

la. Un voluntario encendió una bombilla con la nariz, otro apagó una vela sin tocarla y a otro alumno se le puso el cabello de

punta por efecto de la electricidad estática. La sesión acabó recreando una enorme tormenta de rayos y truenos.

El Progreso. Lugo, 20 de abril de 2012

4 LUGO

VIERNES 20 DE ABRIL DE 2012 EL PROGRESO

## Trucos con mucha ciencia

► Unos 350 alumnos vivieron en el Lucus Augusti un acercamiento a la Física con experimentos sorprendentes

**RAMÓN GONZÁLEZ**

LUGO. «Una ráfaga de aire frío / un molino de viento hace girar. / Sigue, va girando sobre su eje / describiendo una trayectoria más. / Es que no hay nada mejor que imaginar / la física es un placer», cantaba Antonio Vega en 'Una décima de segundo'. Bajo este prisma el espectáculo 'Forzas e enerxía' explicó los secretos de algunos fenómenos científicos a unos 350 alumnos lucenses en el instituto Lucus Augusti, que se divertieron aprendiendo cómo pueden funcionar bazoocas de aire o detectores de mentiras construidos con una bolsa de ketchup, o por qué los faquires son insensibles a los clavos.

El espectáculo, promovido por la Consellería de Economía e Industria y organizado por el Parque Tecnológico de Galicia y la Fundación Barrié, combinó experimentos llamativos con proyecciones

Los chavales se divertieron aprendiendo como una bolsa de ketchup se puede usar como un detector de mentiras un poco falso

Los estudiantes se sintieron faquires por un día y un espectacular bazooca sirvió para explicar el fenómeno de las masas de aire

audiovisuales para tratar la importancia de las energías, presentes en la mayoría de los fenómenos físicos que nos rodean.

A lo largo de la mañana de ayer, dos expertos condujeron tres sesiones de esta exhibición de carácter didáctico en la que la participación de los estudiantes, motivados por la experiencia, fue una constante. Al estilo del programa de televisión 'El mundo de Beakman', el espectáculo les permitió disfrutar de un aprendizaje ameno.

A partir del principio de equilibrio térmico, los jóvenes pudieron comprobar cómo una cuchara de galio —un elemento químico con una temperatura de fusión inferior a 30 grados— se acababa rompiendo al frotarla con la mano, o por qué un globo lleno de agua no explotaba al aplicarle fuego, puesto que el líquido ejerce de corrector del calor.

La teoría de la presión de fluidos sirvió para poner en funcionamiento un divertido detector de mentiras hecho con una bolsa de ketchup, que causó sensación. Este tipo de envases suelen contener aire, y en su peso reside la clave. Una vez metida en una botella con agua, la bolsa se desplazaba por el líquido —hacia arriba, donde estaba el 'sí', o hacia abajo, donde estaba el 'no'— a gusto del investigador, cuando éste ejercía presión con la mano.

Un espectacular bazooca de viento sirvió para explicar el fenómeno de las masas de aire, y para explicar las fuerzas de fricción se entrelazaron hojas de una guía



Los alumnos siguieron con gran interés el espectáculo. ADRIÁN I. CRESPO



Algunos alumnos participaron en experimentos. ADRIÁN I. CRESPO

teléfonica que no pudieron ser separadas a pesar del esfuerzo de cuatro voluntarios. La multiplicación de la fuerza que permiten las palancas fue otro de los conceptos ilustrados en el espectáculo.

Los estudiantes se sintieron faquires por un día manteniéndose sobre una urna de metacrilato dispuesta sobre un conjunto de globos, un experimento que les permitió descubrir la importancia del reparto de los pesos. A cuanta mayor superficie sobre la que se

dispone la fuerza, menor es la presión ejercida.

En el último experimento, un tubo de Rubens, aparato que muestra las variaciones de la presión a través del gas propano, permitió a partir del fuego ver las alteraciones —al modo en que se perciben en un equalizador de sonido— provocadas por los graves y los agudos de músicas de artistas como Mozart, Deep Purple, Beach Boys o Duck Sauce.

### «Estimulamos que hallen el sentido físico de las cosas»

Los dos expertos que participaron en el espectáculo, David Ballesteros y Carlos Pérez, pretenden, «estimular que los chicos vayan por sí mismos encontrando el sentido físico de las cosas que les rodean, y que se interesen por ello».

Los especialistas coinciden en que la exhibición, de carácter «divulgativo», está siendo «muy positiva, y los estudiantes responden a la perfección, prestan mucha atención, participan y jamás hay queja de su comportamiento».

### Magia química

En mayo, la gira científica volverá a Lugo, en esta ocasión con la temática de la magia química.

La Región - Xornal Escolar. Ourense, 10 de abril de 2012

# Xornal escolar

**La Región**  
100 años

NÚM. 376  
MÉRCORES, 18 DE ABRIL DE 2012  
[www.la-region.es](http://www.la-region.es)

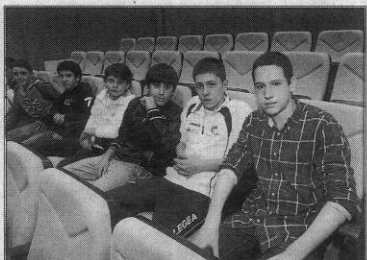


**Propostas teatrais incluídas na Miteu**  
OS MENOS FORON TESTIGOS DA OBRA "O MANUSCRITO", A CARGO DA AULA UNIVERSITARIA DE OURENSE, NO AUDITORIO MUNICIPAL.  
PÁX. 9



**Experimentos levados a cabo por escolares na Tecnópole**  
UN GRUPO DE 350 ESCOLARES PARTICIPARON RECENTEMENTE NO ESPECTÁCULO "FORZA E ENERXÍA", ONDE SE SUCEDERON DIVERSOS E INTERESANTES EXPERIMENTOS.  
PÁX. 11

La Región | Mércores, 18 de abril de 2012 | ¡A revista dos pequenos! | **XORNAL ESCOLAR**



Jesús, David, Pablo e Carlos foron os primeiros en chegar.



Lucía e Sara compartiron unha estupenda actividade.



Eva, Ester e Manuel entre os asistentes á Tecnópole.



Tamén participaron nesta interesante actividade Sara, Nuria, Maria e Helena.



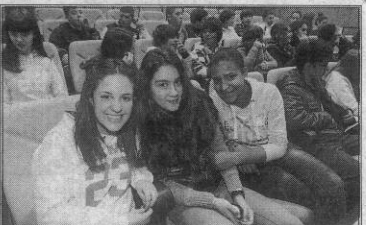
Os escolares tiveron un papel moi activo e participaron nos experimentos.



Marcos e Diego amosáronse moi interesados pola actividade.



Andrea, Andrea e Carmen permaneceron moi atentos.



Alejandra, Chantal e Luz, minutos antes do inicio do acto.

## Detector de mentiras, elaborado con ketchup

Un total de 350 mozos e mozas de Ourense participaron no espectáculo "Forzas e enerxía", na Tecnópole

Un grupo de 350 estudantes repartíronse recentemente nas diversas sesións que acolleu as instalacións da Tecnópole para presentar o interesante espectáculo que levou por título "Forzas e enerxía". Durante o transcurso da actividade educativa os escolares puideron ver, mediante curiosos e divertidos experimentos, como a enerxía está presente en practicamente todos os fenómenos da vida diaria. A proposta educativa foi un éxito e os momentos máis divertidos chegaron coas demostracións nas que os mozos tiveron un papel moi activo. Entre as principais curiosidades coas que os escolares se amosaron máis abraçados foi cando descubriron como funciona un detector de mentiras elaborado con ketchup e baseado na presión dos fluídos.

La Región. Ourense, 2 de febrero de 2012.

14 LA REGIÓN

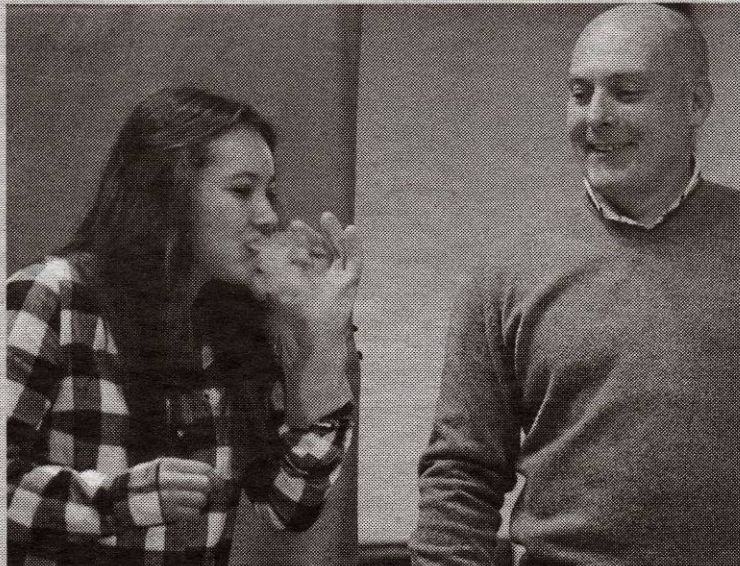
## OURENSE

FOTONOTICIA

### La ciencia, como un espectáculo

Demostrar que la ciencia puede ser divertida y que los resultados de los experimentos llegan a ser increíbles. Ese es el objetivo del programa "Espectáculos de ciencia", que ayer reunió en el Parque Tecnológico de Galicia a 300 escolares de toda la provincia. Los encargados de inaugurar la jornada fueron el director xeral de I+D+i, Ricardo Capilla, y el director xeral de la Fundación Barrié, Javier López. ■

MARCOS ATRIO





La Región. Ourense, 14 de abril de 2012

14 LA REGION

SÁBADO, 14 DE ABRIL DE 2012

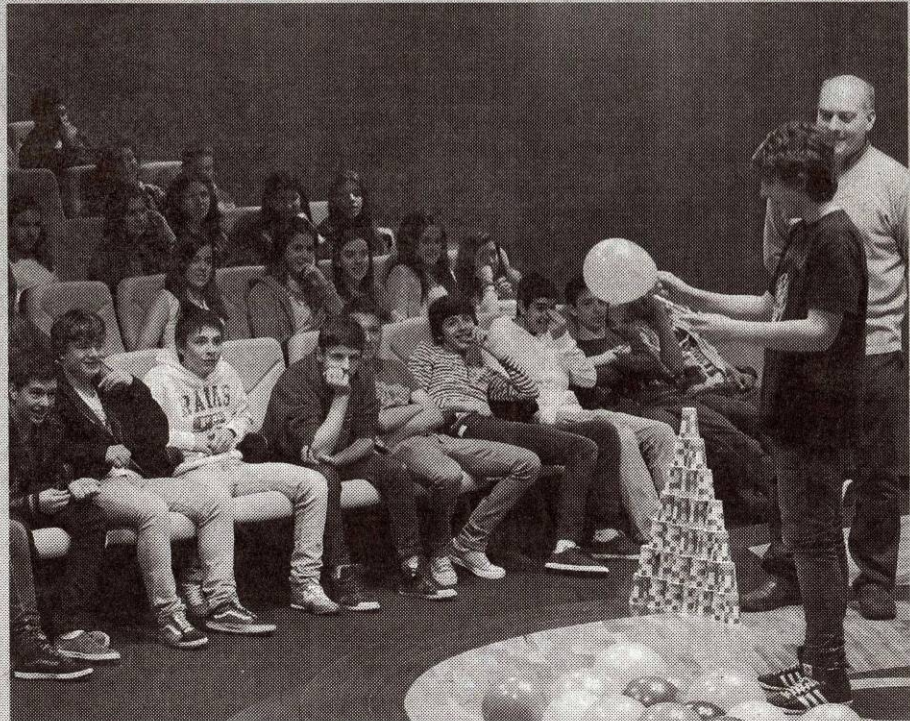
## CIUDADANOS

OURENSE *24 horas**La ciencia es todo un espectáculo*

EL CAMPUS ACOGIÓ LA ENTREGA DE PREMIOS DE LA FASE GALLEGA DE LA OLIMPIADA INTERNACIONAL DE FÍSICA  
UNA CONFERENCIA DESGRANÓ LA SOLIDARIDAD DE LA IZQUIERDA PORTUGUESA CON LA REPÚBLICA DURANTE LA GUERRA CIVIL

**10,00 HORAS****TECNÓPOLE**

Un total de 350 estudiantes participaron en las tres sesiones del espectáculo "Forzas e enerxía", en el que los asistentes pudieron ver, mediante curiosos y divertidos experimentos, cómo la energía está presente en prácticamente todos los fenómenos de la vida diaria. Así, entre otras curiosidades, descubrieron cómo funcionaba un detector de mentiras elaborado con ketchup y basado en la presión de fluidos.

**10,00 HORAS**

Un estudiante realiza un experimento sobre cómo funciona la energía.



**Espectáculos de ciencia en Televisión:**

---



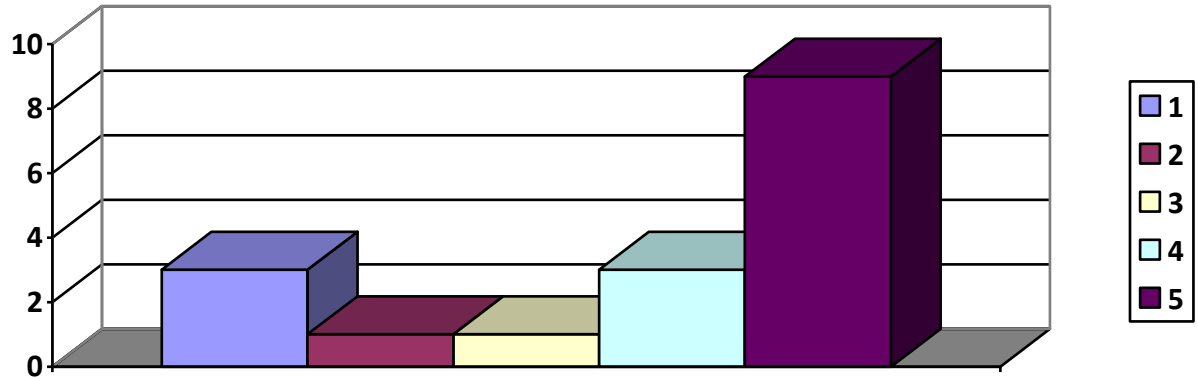
Telemiña. Noticias Ourense. 13 de abril de 2012  
<http://www.youtube.com/watch?v=SMW0zxn-Y>



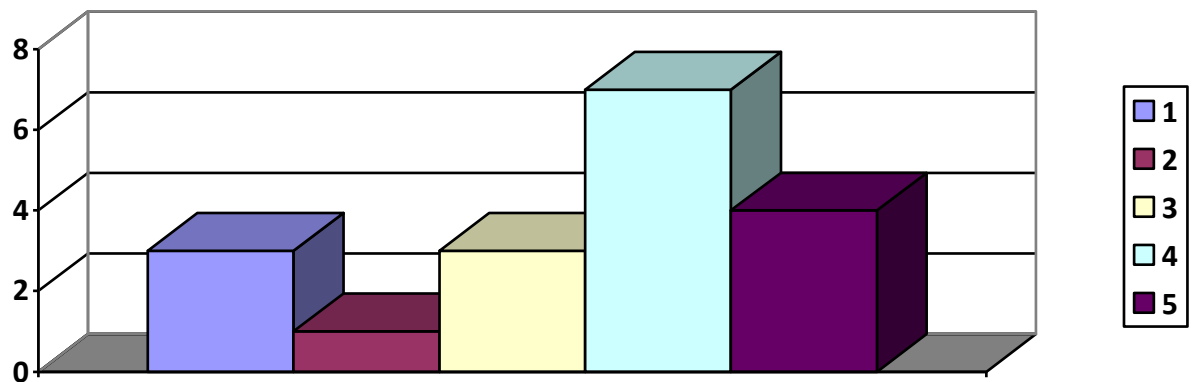
TVG. Revista. 30 de marzo de 2012  
.Uns 800 alumnos participan nos " Espectáculos de Ciencia"  
<http://www.crtvg.es/informativos/uns-800-alumnos-participan-nos-espectaculos-de-ciencia-282922>

**Resultados**

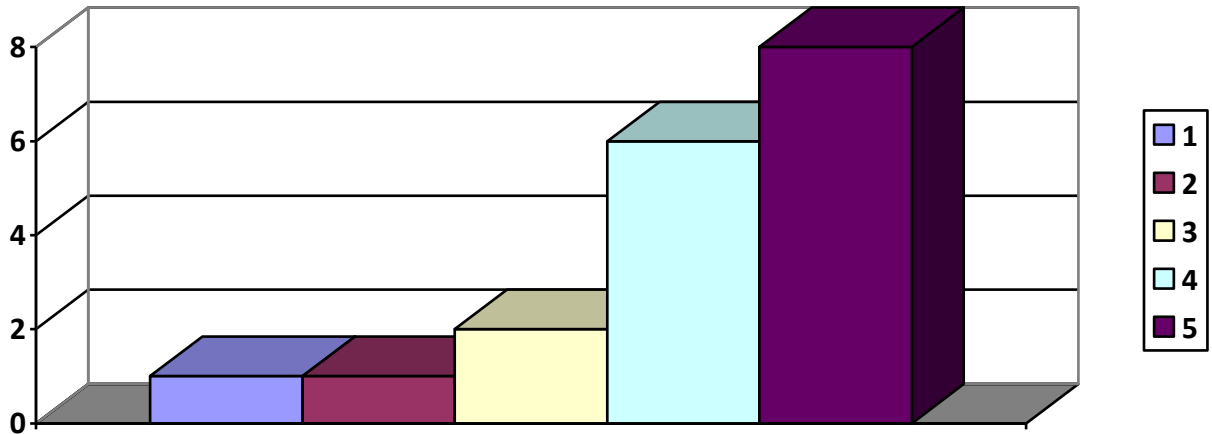
**Estoy en contacto con mis compañeros y mi profesor a través de plataformas web**



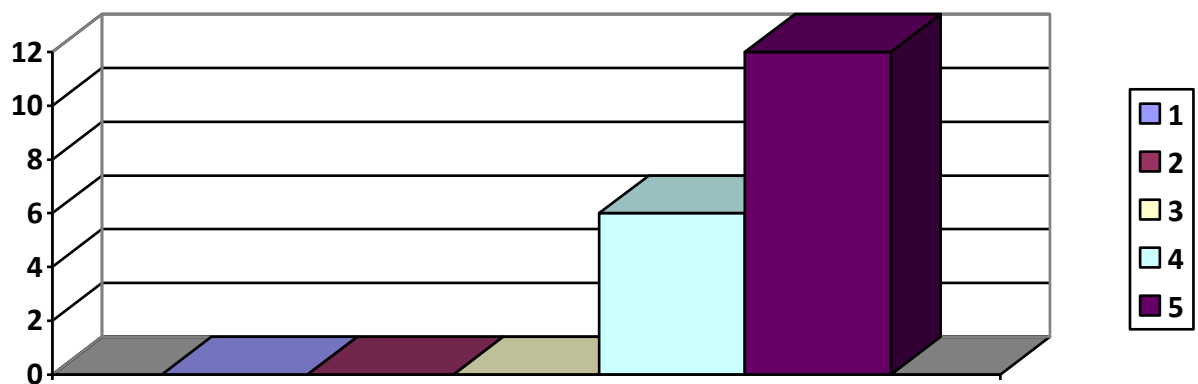
**Ahora me comunico habitualmente con mi profesor a través del aula virtual**



### Me gustaría seguir usando este método para aprender



### Creo que en la actualidad el uso del ordenador en nuestra vida diaria, es imprescindible



## **Valoración.**

---

La experiencia es muy satisfactoria para los alumnos porque supone una novedad. Cambiamos por unos días la forma convencional de enseñar-aprender.

Para mí supone una motivación añadida puesto que se uno diseña su propio proyecto y se involucra de una forma muy personal en él. También se sale un poco de la rutina y la monotonía.

La novedad hace que los alumnos mejoren en su atención e implicación en el desarrollo de la actividad. Participan activamente en las actividades prácticas, experimentan en vivo, interactúan entre ellos, con el profesor y los contenidos a tratar.

En cuanto al empleo de las TIC demuestran ser una generación puramente tecnológica. Todos tienen acceso a Internet en sus hogares y utilizan con frecuencia las NNTT. En el centro poseemos una plataforma web con una intranet en la que alumnos, familias y profesores están diariamente en contacto (tareas, exámenes, tutorías, dudas... se resuelven a través de la intranet del centro).

En muchas materias del centro se emplean habitualmente, tanto por parte del profesor como por los alumnos, presentaciones PowerPoint, programas interactivos, webquest... tanto en el aula de informática como en la PDI del laboratorio de ciencias.

Por todo ello la experiencia resultó muy gratificante y fácil de llevar a cabo. En todo el proceso no han surgido problemas tecnológicos ni de desarrollo.

Como principal desventaja destacaría el esfuerzo adicional por parte del profesor que supone la actividad. Esto hace imposible aplicarla a todos los temas del currículo pero no de forma ocasional para algunos, rompiendo así la monotonía del curso.

En general ha sido una experiencia muy bien acogida por los alumnos y con resultados académicos muy satisfactorios.

La Consellería de Industria de la Xunta de Galicia y la Fundación Barrié de la Maza han valorado muy positivamente la experiencia y la han financiado para llevarla por las cinco principales ciudades de Galicia a más de 8000 escolares en total. Por parte de los alumnos y profesores de otros centros a los que ha llegado la actividad la valoración está siendo muy favorable y está teniendo una gran acogida.