



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

**EDICIÓN 2014**

**Campus de  
la Ingeniería**



**Memoria del Campus  
de la Ingeniería  
2014**

Edita:

**Universidad Politécnica de Cartagena**

**CRAI Biblioteca**

**Plaza del Hospital, 1**

**30202 Cartagena**

**Teléfono: 968 325908**

**Fax: 868 071166**

**ediciones@upct.es**

Comité de Edición:

**José Luis Serrano**

**Emilio Trigueros**

**Isabel Fuentes**

**Blasi Navarro**

**Mercedes Martínez**

Diseño gráfico y maquetación:

**Creactiva Comunicación**

Diseño portada:

**UPCT**

Depósito Legal:

**MU-486-2015**

I.S.B.N:

**978-84-16325-04-7**

Imprime:

**Selegráfica**











# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	14
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	16

## **EMPRESAS Y ASOCIACIONES**

REPSOL: El mundo de la energía... ¿sabías qué? .....	23
SABIC: Hagamos un polímero.....	25
AEMEDSA: Química ¿natural o artificial?.....	27
SYNGENTA: Agricultura y tecnología.....	29
TÉCNICAS REUNIDAS: Creando Ingeniería .....	31
BAYER: Agricultura Sostenible .....	33
KOPPERT biological systems: Polinización natural.....	35
HABITAT-SEREA: Lo que los drones pueden hacer .....	37
PROYECTO ABRAHAM: Punto limpio: reciclado y reutilización .....	39

## **C.E.I.P. / E.I.E.S.**

“EL AGUA NO CAE”. LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA (Colegio Miralmonite de Cartagena).....	41
ILUSIONES ÓPTICAS EN GEOMETRÍA (Ntra. Sra. del Carmen. La Unión).....	48
JUGANDO CON NÚMEROS (Ntra. Sra. del Carmen. La Unión).....	50
¿CÓMO ES EL AIRE? (C.E.I.P. Ntra. Sra. De Loreto).....	54
LA ATMÓSFERA NOS EJERCE UNA PRESIÓN (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	56
LOS CAMBIOS DE ESTADO. JUGANDO CON LOS GASES (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	59

EL PROCESO DE LA COMBUSTIÓN. EL AGUA SUBE POR ARTE DE MAGIA (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	62
ELEVAMOS LA TEMPERATURA DE UN LÍQUIDO Y DE UN GAS (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	64
LA MÁQUINA DE VAPOR PRODUCE UN MOVIMIENTO (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	66
LAS MOLÉCULAS EN ESTADO GASEOSO (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	68
OBSERVACIÓN DE ALGUNOS EFECTOS QUE PRODUCE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	70
OBTENEMOS GASES A PARTIR DE SUSTANCIAS COTIDIANAS (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	72
PRESIÓN EN LOS LÍQUIDOS (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	74
UNOS GASES PESAN MÁS QUE OTROS (C.E.I.P. San Juan Bautista).....	76
CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS I: EXOTÉRMICA O ENDOTÉRMICA. (I.E.S. Los Molinos) .....	78
CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS II: EFECTO VENTURI. (I.E.S. Los Molinos) .....	80
CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS III: LUDIÓN. (I.E.S. Los Molinos) .....	82
CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS IV: TORNADO. (I.E.S. Los Molinos) .....	84
CAMBIOS FÍSICOS Y REACCIONES QUÍMICAS (I.E.S. Los Molinos) .....	86
CREATIVIDAD CON PRIMEROS AUXILIOS (I.E.S. J.L. Castillo Puche).....	89
CREATIVIDAD CON PRIMEROS AUXILIOS 2 (I.E.S. J.L. Castillo Puche).....	91

CRISTALIZANDO (I.E.S Vega del Argos).....	93
ERUPCIONES VOLCÁNICAS CASERAS (I.E.S. San Isidoro).....	95
DIFERENCIAS ANTROPOMÉTRICAS ENTRE ADOLESCENTES PRACTICANTES Y NO PRACTICANTES DE EJERCICIO FÍSICO. (I.E.S. San Isidoro).....	97
INFLUENCIA DEL DIBUJO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL AGARRE A UNA SUPERFICIE (I.E.S. San Isidoro).....	99
ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL AULA DE SECUNDARIA (I.E.S. San Isidoro).....	102
PERDIDO DENTRO DE UN LABERINTO. ¿CÓMO SALGO? (I.E.S. Isaac Peral).....	104
LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS “COSAS” I: UNA MÁQUINA PROCESADORA Y CLASIFICADORA DE HUEVOS (I.E.S. Francisco de Goya).....	107
LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS “COSAS” II: DOMÓTICA E INMÓTICA. UN CASO PRÁCTICO “LOW COST”: EL PROYECTO SMARTTIC@ (I.E.S. Francisco de Goya).....	109
LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS “COSAS” III: COCINA TU PROPIO MICRO-ROBOT. EL PROYECTO EDUC@BOT (I.E.S. Francisco de Goya).....	110
ESTRUCTURAS CON MATERIALES LIGEROS (I.E.S. Don Pedro García Aguilera de Moratalla).....	112
FUERZAS EN FLUIDOS (I.E.S. Don Pedro García Aguilera).....	113
ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES FUNDAMENTALES (I.E.S. Don Pedro García Aguilera).....	115
USOS QUÍMICOS PARA LAS MONEDAS DE 1, 2 Y 5 CÉNTIMOS (I.E.S. Don Pedro García Aguilera de Moratalla).....	117
DISFRUTANDO MIENTRAS TRABAJAS LA TECNOLOGÍA ROBÓTICA. (I.E.S. Don Pedro García Aguilera).....	119

Proyecto TINCTA  
(I.E.S. Don Pedro García Aguilera) ..... 121

STATISTICAL CALCULATIONS IN THE RECOVERY OF HEAVY METAL  
POLLUTED SOILS. MINING  
(I.E.S. Juan Sebastián Elcano) ..... 124

LA FÍSICA DEL JUEGO Y EL JUGUETE  
(I.E.S. Ramón y Cajal) ..... 127

¡NUESTRO ORDENADOR APRENDE A LEER!  
(I.E.S. Rector D. Francisco Sabater García. Cabezo de Torres)..... 131

PREPARADOS, LISTOS, ¡QUÍMICA!  
(I.E.S. Pedro Peñalver)..... 134

## **ESCUELAS Y FACULTADES**

¿QUIERES PARTICIPAR EN MINICASTERS, LA RADIO DE C@MING UPCT?  
(Servicio de Comunicación de la UPCT)..... 145

LA REALIDAD AUMENTADA, LA LOCALIZACIÓN URBANA Y LA RESISTENCIA  
DE LOS MATERIALES  
(ARQ&IDE) ..... 148

TALLER DE CONSTRUCCIÓN DE MAQUETAS DE PUENTES  
(E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas) ..... 150

EL AGUA Y LA ENERGÍA. CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE PEREA  
(E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas) ..... 153

PROBLEMAS EN INGENIERÍA CIVIL DERIVADOS DE LA PRESENCIA DE AGUA  
EN SUELOS. EL FENÓMENO DE LICUEFACCIÓN Y SIFONAMIENTO.  
(E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos e Ingeniería de Minas)..... 156

VIAJE AL INTERIOR DE LA TIERRA  
(E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas) ..... 158

INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA Y A LAS REDES DE SENSORES Y ACTUADORES.  
APLICACIONES EN DOMÓTICA Y ROBÓTICA. INTELIGENCIA AMBIENTAL.  
(E.T.S.I.I. / E.T.S.I.T / Rama de estudiantes del IEEE / I.E.S. Francisco de Goya) ..... 160

VISIÓN 3D, INVISIBILIDAD, CHROMA KEY Y OTROS PROCESAMIENTOS  
DE VÍDEO EN TIEMPO REAL  
(E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación) ..... 164

CUADRICÓPTEROS Y ZEPPELÍN: INTEGRACIÓN DE TELECOMUNICIONES (E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación) .....	167
REDES DE COMUNICACIONES DE DATOS Y DEMOSTRACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA EN KINECT (E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación) .....	170
EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DEL CONCURSO TECNOLÓGICO DE TELECO (E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación) .....	174
MICROELECTRÓNICA Y FOTÓNICA (E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación) .....	176
LA MAGIA DE LAS FIBRAS ÓPTICAS (E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación) .....	179
USO DE PLANTAS PARA DESCONTAMINAR SUELOS: FITOEXTRACCIÓN (E.T.S. de Ingeniería Agronómica).....	181
¡CUIDEMOS DEL GARBANCILLO DE TALLANTE! UNA PLANTA VECINA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (E.T.S. de Ingeniería Agronómica).....	184
EL OLOR DE LAS FLORES (E.T.S. de Ingeniería Agronómica).....	186
MONTAJE DE UN MINI-HUERTO HIDROPÓNICO DOMÉSTICO CON BOTELLAS DE PLÁSTICO RECICLADAS (E.T.S. de Ingeniería Agronómica).....	188
PRIMERO EL HUEVO O LA GALLINA ... "MURCIANA" (E.T.S. de Ingeniería Agronómica).....	191
"EL SABOR DE LA AGRICULTURA" TALLER PARA INFANTIL (E.T.S. de Ingeniería Agronómica).....	194
"EL SABOR DE LA AGRICULTURA" TALLER PARA PRIMARIA Y SECUNDARIA (E.T.S. de Ingeniería Agronómica).....	196
MOTOUPT: "DE LAS AULAS AL ASFALTO" (E.T.S. de Ingeniería Industrial) .....	199
UPCT SOLAR TEAM (E.T.S. de Ingeniería Industrial) .....	202

“UPCT RACING TEAM” (E.T.S. de Ingeniería Industrial) .....	204
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE EL EMPLEO DE PILAS DE COMBUSTIBLE DE HIDROGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS (E.T.S. de Ingeniería Industrial) .....	208
EL MUNDO DE LOS BARCOS (E.T.S. de Ingeniería Naval y Oceánica) .....	211
ACERCANDO LAS MATEMÁTICAS CON EL CUBO DE RUBIK, PAPIROFLEXIA Y OTROS JUEGOS Varias (los miembros pertenecen a distintas escuelas) .....	213



# PRESENTACIÓN

---

En la edición 2014, hemos decidido realizar este libro para que queden recogidas a modo de Memoria y Acta las actividades desarrolladas en el Campus de la Ingeniería. Como todas nuestras acciones, pretende un objetivo, en este caso, disponer de un conjunto muy variado de ejemplos de talleres de divulgación tecnológicos, en los que de forma muy creativa se muestran diferentes fórmulas de enseñar y divulgar dirigida a un conjunto de alumnos de una muy amplia franja de edades.

El Campus de la Ingeniería, se manifiesta así como una herramienta práctica docente, en el que no solamente los contenidos sino también la forma de exponerlos pueden ser de utilidad para todos aquellos profesionales relacionados con las ramas de enseñanza que conducen a la formación de los futuros Ingenieros. Año a año queremos mejorar las diferentes facetas que comportan el Campus, y esta publicación será una de ellas. Pretende pues servir como libro de ejemplos a los profesionales de la formación en Ciencia y Tecnología. Las sucesivas ediciones aportarán nuevos y enriquecedores ejemplos.

Por otro lado hay que decir que la edición 2014 ha mejorado las expectativas en todos los niveles, y particularmente en la procedencia de los visitantes, anteriormente centrada en Cartagena y municipios vecinos, y ahora ya de toda la Región de Murcia, gracias a las ayudas al transporte de la Asamblea Regional de Murcia. La presencia de las empresas ha mejorado, llegando a duplicarse la presencia de estas.

Este ha sido el fruto de una mejor y más planificada organización de la Convocatoria 2014, procedente de aumentar el equipo de organización, comprometiendo a los Directores y Subdirectores de los Centros de nuestra Universidad. Sobre la base del mismo equipo humano que venía encargándose del Campus Científico-Tecnológico, coordinado de forma muy satisfactoria por José Luis Serrano Martínez (UPCT) y por Isabel Fuentes Molero (CPR), se han incorporado todos aquellos componentes especializados en funciones tan importantes como la comunicación (Blasi Navarro), la logística (Tomás Sánchez) o la gestión económico-administrativa (Mercedes Martínez).

La idea de efectuar una convocatoria específica de talleres ha sido acogida de manera formidable y con una magnífica disposición. El profesor dispone, al menos, ahora, de forma explícita, de algunos colaboradores y de unos mínimos medios para desarrollar esos prototipos, o elementos necesarios para materializar sus desarrollos de innovación



---

Científicos Tecnológicos, por lo que esta convocatoria ha permitido incorporar al Campus de la Ingeniería a equipos de investigadores, que verán premiada su presencia con un reconocimiento curricular adecuado.

De esta forma podemos decir que hemos conseguido sumar el esfuerzo de todos, Empresas, Centros de Primaria y Secundaria y Comunidad Universitaria, en una empresa ilimitada en sus objetivos. El premio ha sido muy alto, pues nuestra Universidad se ha llenado de ilusión y de alegría al comprobar como los 5.000 estudiantes que nos han visitado, a lo largo de los tres días de permanencia de la Feria en el Paseo Alfonso XIII, han aportado su frescura y sorpresa al mundo profesional de la Ingeniería y la Arquitectura, Universidad y Empresa.

Expresar finalmente la más sincera gratitud hacia todos los que dan su esfuerzo y su apoyo para que se haga realidad esta gran fiesta de aprendizaje que es el Campus de la Ingeniería. Y no dejar de resaltar la inestimable labor de los alumnos guías voluntarios de la UPCT y de nuestra Universidad de Mayores.

Emilio Trigueros.

# INTRODUCCIÓN

---

El Campus de la Ingeniería es un proyecto divulgativo de la ciencia y la tecnológica organizado por la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y el Centro de Profesores y Recursos de la Región de Murcia (CPR), dependiente de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades.

Se pretende, a través del mismo, acercar a la sociedad las actividades del mundo de la ingeniería, la arquitectura y de las empresas, poniendo en contacto y sumando los esfuerzos de los agentes del sistema formativo en todos sus niveles e involucrando a las empresas en su desarrollo. Las actividades se diseñan desde los tres ámbitos (Centros Educativos, Universidad y Empresas), mediante Convocatorias específicas y coordinadas que dan como resultado un conjunto de talleres para la muestra.

Entre los objetivos que se cubren con esta iniciativa, pionera en España, de la Universidad Politécnica de Cartagena están los de:

- Dinamizar la enseñanza de las materias científico-tecnológicas, incorporando metodologías activas e investigativas en las programaciones de aula y así mejorar las competencias del proceso educativo. Este objetivo está garantizado por la preparación, tanto de los prototipos y experimentos como de un guion para su muestra y desarrollo.
- Hacer atractivas las profesiones de Ingeniero y Arquitecto para las que capacitan los estudios de la UPCT, mostrando el alto grado de creatividad e innovación que requiere su ejercicio. Esto se consigue mediante el conveniente reparto por ramas tecnológicas y especialidades que cubre todo el espectro de las profesiones de ingeniería, con una presencia equilibrada de todos los Centros de la UPCT.
- Crear un lugar de encuentro y relación entre el mundo de la investigación, los centros educativos, las empresas y la universidad, y con la ciudadanía en general, de lo que se deriva la necesidad de diseño, selección y distribución de un conjunto apropiado y diverso de talleres y actividades demostrativas.
- La divulgación y el acercamiento al trabajo desarrollado por los Grupos de Investigación y que habitualmente difunden por otros canales no accesibles a la población general.
- Implicar a las empresas que trabajan en la Región de Murcia en la difusión de aspectos

---

relacionados con la ciencia y la tecnología, hacerlas con ello más visibles y cercanas, a través de la identificación de procesos que conducen a fabricación de dispositivos y al desarrollo de servicios conocidos. Darles la oportunidad de exponer procesos de elevado valor tecnológico e innovadores.

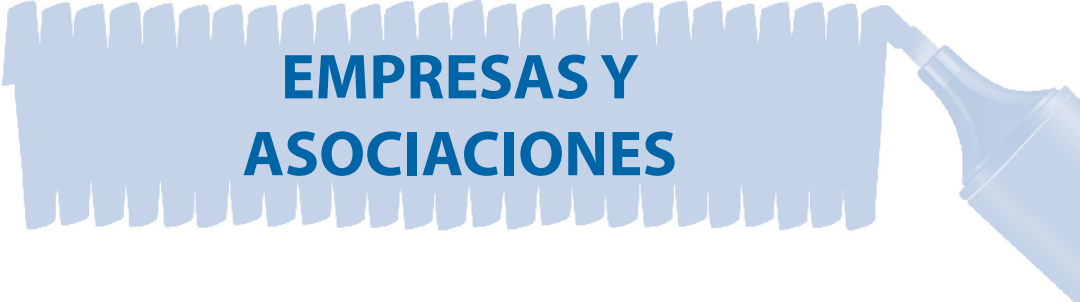
- Desarrollo de las habilidades experimentales, analíticas y de emprendimiento entre el alumnado garantizando su intervención en la organización y desarrollo del evento, y en los talleres divulgativos.

Las visitas son concertadas (cita previa), de manera que a la solicitud se adjuntan las edades del grupo visitante para que la organización les haga la propuesta para visitar los talleres que mejor se adaptan a cada segmento educativo. Se concentran las actividades en uno de los Campus de la UPCT realizan durante 3 días en horario matinal, ubicando los talleres en stand, aulas o laboratorios delos Centro y otras aulas exteriores y móviles de empresas.

Existe una web permanentemente actualizada del evento y para las solicitudes de visita:


<http://campusdelaingenieria.upct.es/>





**EMPRESAS Y  
ASOCIACIONES**





El Campus de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cartagena es una suma de acciones de divulgación Tecnológica, mediante la que se pretende acercar a la sociedad las actividades del mundo de la Ingeniería y de las empresas, incorporando a éstas últimas en esa importante misión.

Así, es fundamental contar con un grupo suficiente de empresas innovadoras y con gran compromiso social, dentro de los diferentes sectores de la producción y los servicios, que muestren parte de sus procesos tecnológicos a través del Campus y que hagan posible su realización mediante apoyo financiero o de medios.

La presencia de las empresas en nuestro Campus es un estímulo de gran valor para los alumnos visitantes que, en muchos casos tras su paso por la UPCT, se convertirán en futuros profesionales incorporados a sus plantillas. De hecho en esta edición 2014 ha sido frecuente encontrar alumnos egresados de la UPCT a cargo de los stands de las empresas, lo que sin duda aporta un valor añadido a la información que allí se presenta. Entendemos que la presencia en esta Feria formativa y divulgadora es para las empresas una oportunidad abierta a la mejora de su imagen y promoción, de su responsabilidad social, a la búsqueda de nuevas relaciones y a la relación con futuros profesionales, y esperamos seguir contando con su implicación en futuras ediciones.







# REPSOL: El mundo de la energía... ¿sabías qué?

## Organiza:

Refinería de Repsol en Cartagena.

## Disciplina:

Energía.

## Dirigido a:

Alumnos de Secundaria y Bachillerato.

## Realizado por:

Fundación Repsol.

## Descripción de la actividad:

- Familiarizar a los jóvenes con el mundo de la energía.
- Transmitir actitudes de responsabilidad con la energía, tanto en su explotación, transformación y uso.



- Fomentar el interés por la ciencia, la tecnología y el respeto al medioambiente.
- Informar y formar sobre los procesos de extracción del crudo, procesos de refinación llevados a cabo en las refinerías, funcionamiento de las plantas petroquímicas y obtención de productos derivados.
- Conocer el papel que juega la química en nuestra vida cotidiana.
- Dar a conocer los últimos avances tecnológicos en la industria energética.

### **Fundamentación teórica:**

Se trata de una iniciativa que pretende contribuir al desarrollo educativo, ambiental y cultural de la sociedad, y cuyo objetivo principal es difundir las actividades que se realizan en las refinerías y plantas petroquímicas, el uso del petróleo y sus derivados.

### **Enlaces a sitios web:**

<http://www.fundacionrepsol.com/proyectos/aula-movil>



**Organiza:**

SABIC.

**Dirigido a:**

Alumnos de Secundaria y Bachillerato.

**Realizado por:**

Lindsay Clarkmead, Raúl Meca, Pedro Enrique Manzanares, David Del Agua Oscar Lorenzo, Sergio Ferrer, Marisa Chan, Patricia Forcen, Pablo Casado, Teresa Sánchez, Cristina Fontes, Luis Vilchez

**Descripción de la actividad:**

En esta sesión teórico-práctica se describirá los aspectos más importantes de la química de los polímeros. Tipos de polímeros y propiedades.

- Experimentación I: Realización ensayo de termofusión. Se hará una descriptiva



de las materias primas implicadas para producir los diferentes tipos de polímeros y se relacionarán con sus propiedades.

- Experimentación II: Realización de ensayo de polimerización. Comentaremos los resultados obtenidos de los ensayos realizados, así como las propiedades observadas. Aplicaciones y efectos beneficiosos sobre el medio ambiente.

### Fundamentación teórica:

- Experimentación I: Moldeo por termofusión. Seremos capaces de transferir la forma que deseamos a diferentes materiales sólidos.
- Experimentación II: Vamos a utilizar un adhesivo vinílico, en algunos casos alcohol polivinílico y en otros acetato de polivinilo. En ambos casos se trata de un polímero de cadena muy larga. Al añadir el perborato de sodio, sus moléculas forman enlaces que sirven de puente entre dos cadenas polivinílicas, se forma un polímero entrecruzado que tiene unas propiedades diferentes al polímero inicial.

### Enlaces a sitios web:

<http://www.sabic-ip.com/gep/es/Home/Home/home.html>





# AEMEDSA: Química ¿natural o artificial?

## Organiza:

AEMESA.

## Disciplina:

Química.

## Dirigido a:

Alumnos de Secundaria y Bachillerato.

## Realizado por:

Luis Miguel Melgar Morais (Director General), Laura Somoza Rayos, María de los Ángeles Quecuty Andreo, Ángel Álvarez García, Miguel Ángel Martínez-Aedo Martínez, Remedios Martínez Viviente



## Descripción de la actividad:

- En este taller se expondrá brevemente cómo está presente la Química en nuestra vida diaria, así como los conceptos negativos/positivos asociados a lo artificial y a lo natural.
- Al mismo tiempo, el visitante podrá ser testigo de algunos ejemplos básicos de reacciones químicas.
- A continuación, se expondrán algunas de las aplicaciones generales asociadas al aceite mineral blanco y al sulfonato natural de petróleo, explicando el concepto de "emulsión".
- Por último se realizarán ejemplos prácticos de cómo generar una emulsión entre el aceite y el agua, explicando la importancia de este fenómeno en áreas tan dispares como la lubricación y la cosmética.
- El tiempo estimado por sesión es de 30 minutos.

## Materia necesario:

Material de vidrio vario (vasos de precipitados, probetas, etc.).

### **Fundamentación teórica:**

Se expondrán fenómenos químicos básicos como la precipitación, combustión, acción de indicadores ácido-base, etc. Se profundizará en el concepto de qué es una emulsión y sus posibles aplicaciones.

### **Acción del visitante:**

El visitante podrá contemplar ejemplos básicos de reacciones químicas así como realizar pruebas de emulsión.



**Organiza:**

SYNGENTA.

**Dirigido a:**

Alumnado de Secundaria y Bachillerato.

**Realizado por:**

Pedro Arranz Zarauz, Antonio Miguel Sánchez, Juan Miguel Cantos, Ramón Gorgas, Francisco García Verde y personal de Editorial Agrícola.

**Objetivos:**

La agricultura sin tecnología no podrá vencer a los retos alimentarios ni medio-ambientales.



**Descripción de la actividad:**

En un aula dispondremos una pantalla conectada a un ordenador y a su vez a un microscopio o lupa de aumentos para ver enfermedades de las plantas más comunes y fauna auxiliar. Un técnico de Syngenta hará un recorrido por los desafíos que tiene la alimentación sostenible en el mundo, seguido del papel de la tecnología en esto y ejemplos de esta aplicada en la protección integrada de los cultivos.

**Fundamentación teórica:**

Dos mensajes claros. Los desafíos alimentarios y de sostenibilidad para el 2050 y la importancia de la agricultura y la tecnología para afrontarlos.

**Interacción con el visitante:**

Teoría sobre los desafíos y ejercicio tecnológico con microscopios.

**Enlaces a sitios web:**

<http://www.goodgrowthplan.com>

<http://www.syngenta.es>

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Aprender lo importante que es la agricultura para alimentar a 9.000 millones de personas en el 2050, acompañado de que sin tecnología no es posible hacerlo de forma sostenible.





TECNICAS REUNIDAS

# TECNICAS REUNIDAS: Creando Ingeniería

## Escuela:

Técnicas Reunidas – Oficina de Cartagena.

## Dirigido a:

Alumnado de Secundaria y Bachillerato.

## Realizado por:

Juan Antonio de León Sotelo, Francisco Cano Martínez, Carlos de Paramo Dupuy, Julio Alberto Bustamante Ros, Alexis Huiracocha Loor, Javier Ariola Menárguez.

## Objetivos:

Mostrar de una forma didáctica, que es y cómo se ejecuta un proyecto de una planta industrial tomando como ejemplo una refinería.

## Descripción de la actividad:

Presentación, por parte de nuestros jóvenes profesionales, del proyecto y ejecución de una refinería.





**Fundamentación teórica:**

Aplicación de modelos 3D y software dedicados a Ingeniería.

**Interacción con el visitante:**

Se harán preguntas a los participantes que fomenten la participación del visitante y el dinamismo de la presentación.

**Enlaces a sitios web:**

<http://www.tecnicasreunidas.es/es/noticias/videos/>

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Motivar a los más jóvenes a la inmersión en el mundo de la Ingeniería y la tecnología.



# BAYER: Agricultura Sostenible

## Dirigido a:

Alumnado de primaria/secundaria.

## Realizado por:

Jorge Fullana, Pilar Masip, Santiago Cerdá.

## Objetivos:

Una agricultura sostenible debe lograr un equilibrio armónico entre el éxito económico, la responsabilidad ecológica y la aceptación social. Bayer ofrece tecnologías y soluciones agrícolas que ayudan a garantizar las cosechas, reducir las pérdidas, mejorar la calidad de los productos y optimizar el uso de los recursos naturales.

## Descripción de la actividad:

Todos los asistentes al taller de Bayer podrán conocer nuestras últimas aportaciones al desarrollo de una agricultura sostenible viendo en qué consiste un





Phytobac, qué es Baydiversity o cómo la selección de boquillas ayuda a reducir la deriva.

#### **Fundamentación teórica:**

Bayer apuesta por proyectos que hacen de la agricultura una actividad perfectamente compatible con el respeto al medio ambiente (minimizando su impacto y fomentando la biodiversidad).

#### **Interacción con el visitante:**

Los visitantes podrán ver una maqueta de un sistema de degradación de residuos agrícolas así como la utilización de boquillas de reducción de la deriva.

#### **Enlaces a sitios web:**

<http://www.bayercropscience.es/>

<http://www.agroservicios.bayercropscience.es/>

#### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Fomentar el espíritu emprendedor entre el alumnado.

**Empresa:**

KOPPERT ESPAÑA.

**Dirigido a:**

Alumnado de infantil.

**Realizado por:**

Antonio Giménez de KOPPERT ESPAÑA.

**Objetivos:**

- Conocer la polinización natural mediante el uso de abejorros.
- Diferencias entre abejas y abejorros.
- Importancia de la polinización natural en el mundo agrícola.



### **Descripción de la actividad:**

- Observar los abejorros y su forma de trabajar.
- Breve charla sobre el tema.

### **Material necesario:**

- Posters de diapositivas.
- Colmena de abejorros.

### **Fundamentación teórica:**

La polinización natural.

### **Interacción con el visitante:**

Breve explicación, Mostrar la colmena de abejorros.

### **Enlaces a sitios web:**

[WWW.KOPPERT.ES](http://WWW.KOPPERT.ES)

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Fomentar el espíritu emprendedor entre el alumnado.





# HABITAT-SEREA: Lo que los drones pueden hacer

## Empresa:

HABITAT-SEREA.

## Dirigido a:

Alumnado de secundaria.

## Realizado por:

Daniel Portillo Grau,  
Bruno Portillo Grau  
de Habitat-Serea.

## Objetivos:

- Mostrar los usos civiles de los drones centrándonos en lo que Hábitat-Serea está trabajando, además de los futuros desarrollos de estas plataformas aéreas no tripuladas.

## Descripción de la actividad:

- Mostrar al alumnado los equipos necesarios para operar un drone así como el propio drone. Se expondrán dos tipos de plataformas no tripuladas, un multicoptero y dos aviones.
- Video sobre la actividad de HABITAT-SEREA.
- Muestra de algún modelo 3D obtenido con estos equipos.
- Si es posible (por motivos de seguridad), una demostración de vuelo de un multicoptero.

## Material necesario:

- Cintas o vallas para acordonar la zona de vuelo.





- Conexión a internet.
- Conexión eléctrica.
- Mesa y 2 sillas.

#### **Interacción con el visitante:**

El personal de la empresa interactuará con el visitante resolviendo todas las posibles dudas que puedan surgir al ver la exposición de los drones y aclaraciones sobre lo distintos trabajos expuestos en el video.

#### **Enlaces a sitios web:**

[www.habitateas.es](http://www.habitateas.es)

#### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Fomentar el espíritu emprendedor entre el alumnado, y también las diferentes aplicaciones de esta nueva tecnología en la sociedad.



**Encuela:**

ASOCIACIÓN PROYECTO ABRAHAM.

**Departamento:**

ONG Social y Medioambiental.

**Dirigido a:**

Todos los alumnos.

**Realizado por:**

Toñi Villarino Martínez  
de Proyecto Abraham.

**Objetivos:**

Concienciar a los alumnos y visitantes sobre la trazabilidad y destino de los residuos de ropa, calzado y juguetes y los programas de formación y empleo que la Asociación realiza.

**Descripción de la actividad:**

Exposición de los procesos y pasos que siguen los residuos desde que se depositan en el contenedor hasta su reutilización o reciclado.

**Material necesario:**

Materiales aportados por la Asociación:  
- Contenedor-depósito de ropa, calzado y juguetes.



- Mesa de separación de residuos y saca de reciclado.
- Máquina de costura y reparación de prendas.
- Máquina de arreglo de zapatos.
- Estantería con exposición de artículos preparados para la reutilización
- Materiales aportados por la UPCT: Espacio necesario y 2 mesas.

**Fundamentación teórica:**

Dar a conocer el destino de lo depositado en los contenedores que la Asociación gestiona y para lo que sirven.

**Interacción con el visitante:**

Se explicarán todos los pasos que siguen los residuos informando de los mismos, adecuando la actividad a la edad de los visitantes.

**Enlaces a sitios web:**


[www.proyectoabraham.org](http://www.proyectoabraham.org)

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

La Asociación se muestra como modelo emprendedor de economía social y solidaria.







La celebración durante tres días de mayo del Campus de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cartagena es la culminación de un proceso que empezó mucho antes. Gracias a la coordinación con el CPR-Región de Murcia, un gran número de docentes comprometidos con su trabajo realizan la actividad formativa “Campus de la Ciencia y de la Ingeniería”, que implica desarrollar conceptos y experimentos de Ciencia y Tecnología con sus alumnos en las aulas. De este modo el Campus trasciende a los días de la visita, de por sí muy interesante, y consigue que los alumnos tengan acceso directo y continuado a estos contenidos favoreciendo la aparición de vocaciones tempranas.

Los centros y profesores que han trabajado la Ciencia y la Tecnología durante el año participan como ponentes en los stands que pone a su disposición la UPCT, y se transforman entonces en divulgadores, transmitiendo su ilusión a los alumnos visitantes de otros centros. Los alumnos y profesores ponentes son los principales protagonistas de este evento, queremos expresarles nuestra gratitud por su esfuerzo y desear que cada año sean más los que se incorporen al Campus de la Ingeniería.



# “EL AGUA NO CAE”.

## LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

**Centro:** Colegio Miralmonite de Cartagena (Murcia).

**Disciplina:** Conocimiento del medio natural, social y cultural.

**Proyecto dirigido a:** alumnos del 2º y 3er ciclo de Educación Primaria.

**Profesor responsable:** José Monreal Simón, tutor de 4º de Primaria.

**Realizado por:** los alumnos de 4º de Primaria del Colegio Miralmonite de Cartagena.

### Objetivos:

- Iniciarse en el desarrollo de algunos procedimientos propios del método científico: observar, formular hipótesis, manipular y experimentar.
- Observar los efectos de la presión atmosférica sobre el ambiente.
- Incrementar la motivación del alumnos y fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje de las Ciencias.
- Fomentar una atención más personalizada y atención a la diversidad.
- Favorecer el trabajo en equipo.
- Participar en experimentos que descubriendo las propiedades del aire.



### Pregunta/problema:

- ¿Que fuerzas hacen que el agua no caiga al darle la vuelta a un vaso de agua?

### Descripción de la experiencias:

1. Llenamos de agua un vaso de cristal.
2. Ponemos una tapa de CD sobre el borde del vaso de cristal.
3. Con cuidado sujetando la tapa de CD le damos la vuelta dejando el borde el vaso en vertical hacia abajo.
4. Soltaremos la tapa de CD y comprobaremos que el agua no cae hacia abajo.

### Material necesario:

Para la realización del experimento sobre la presión atmosférica contamos con el siguiente materia:

- 1 vaso de vidrio.
- 1 botella de agua.
- 1 tapa de CD.



### Interacción con el visitante:

Introducción de la actividad: Se realizará una introducción exponiendo que unas de las características del aire que vemos a simple vista es que pesa, pero la percepción es que no pesa. También explicaremos que este aire ejerce una fuerza sobre todas las cosas que hay a nuestro alrededor aunque nos parezca que esto no es así.

Contaremos a los visitantes que vamos a demostrarles que el aire ejerce una fuerza sobre todas las cosas que vemos, y que se llama presión atmosférica.

Para hacer esta demostración vamos a presentar el material que tenemos; un vaso de vidrio, una botella de agua y una tapa de CD.

Expondremos que con estos materiales que vemos, vamos a demostrar que sobre ellos la presión atmosférica ejerce una fuerza.

Llenaremos el vaso de agua hasta dejarlo lleno a un centímetro del borde.



Preguntaremos a los visitantes que pasaría si tapamos el paso con la tapa de CD y le damos la vuelta al vaso lleno de agua. ¿Se caería el agua?

Lo más normal será que los visitantes digan que por el peso del agua caería hacia abajo.

Nosotros recordamos que habíamos explicado antes que hay una fuerza que actúa sobre las cosas y que sobre el agua pues también debería ejercer esa fuerza.

Para demostrarlo congeremos el vaso con la tapa de CD encima y con cuidado le daremos la vuelta, y todos los visitantes verán que el agua no se cae.

A continuación explicaremos que es esa fuerza (presión atmosférica) que hace no caer el agua.

### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con la parte de introducción, preguntas a los visitantes y realización del experimento con su conclusión.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Se trata de una experiencia muy sencilla en que los alumnos mantienen la atención en todo momento y les hace comprender con facilidad unos contenidos de ciencias sobre el entorno de la vida cotidiana.

# ILUSIONES ÓPTICAS EN GEOMETRÍA



**Centro educativo:** Ntra. Sra. del Carmen. La Unión.

**Disciplina:** Matemáticas.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Inmaculada Espejo Roca y Marco Esparza García.

## **Realizado por los alumnos/as:**

Margarita Albaladejo Marín, Silvia Burgos Peñalver, Juan Antonio Sánchez Guerra, Alejandro Sánchez Espejo, Iván Navas Bernal, Lucía Martínez Díaz.

## **Objetivos:**

- Identificar las relaciones entre las Matemáticas, el Arte y la Arquitectura.
- Identificar las formas planas y espaciales que se presentan en la vida diaria, analizar propiedades y relaciones geométricas, adquiriendo, de forma progresiva una sensibilidad ante la belleza que generan
- Elaborar estrategias personales para el análisis, la identificación y la resolución de problemas, utilizando para ello diferentes recursos e instrumentos.
- Desarrollar la visión espacial para comprender, resolver y analizar problemas prácticos con destrezas creativas.
- Potenciar el uso de herramientas informáticas, utilizándolas de forma adecuada para buscar, tratar y representar informaciones.
- Desarrollar y valorar los beneficios del trabajo en equipo Valorar la importancia de la gestión de espacios de trabajo, la limpieza y el orden de los mismos.
- Conocer y respetar las normas de seguridad al trabajar en el aula- taller.
- Valorar el gusto por el trabajo bien hecho

## **Pregunta/problema:**

Vamos a preguntar a los niños: - ¿Pensáis que todos lo que vemos es real?, ¿pueden nuestros ojos engañarnos?

## **Descripción de la experiencia:**

Siguiendo los pasos del método científico, durante la experiencia de ilusiones ópticas a realizar se pretende que los alumnos vayan realizando:

1. Observación: el alumno monta el experimento fijándose en todo detalle, proponiendo preguntas acerca del mismo.



2. Elaboración de hipótesis: donde en cada hipótesis corresponde a respuestas de las preguntas anteriores.
3. Se realiza el experimento: para comprobar si las hipótesis planteadas anteriormente son verdaderas.
4. Análisis de resultados.
5. Conclusiones.

Los juegos a desarrollar son los siguientes:

### **La habitación de Ames**

Una Habitación de Ames es una habitación distorsionada que es usada para crear una ilusión óptica. Está construida de manera tal que vista de frente aparenta ser una habitación ordinaria de forma cúbica, con una pared trasera y dos laterales paralelas entre si y perpendiculares con el plano horizontal del suelo y el techo. Sin embargo, esto es un truco de perspectiva visual ya que en realidad la habitación es trapezoidal: las paredes están inclinadas al igual que el suelo y el techo, y la esquina derecha está más cerca para el observador frontal que la esquina izquierda (o vice-versa).

Como resultado de una ilusión óptica, una persona de pie en una esquina aparenta en la observación ser un gigante, mientras que una persona de pie en la otra esquina parece ser un enano. La ilusión es bastante convincente, pues una persona caminando hacia adelante y hacia atrás desde la esquina izquierda a la derecha parece que aumenta o disminuye.

### **Cubo de Soma**

El cubo Soma es un rompecabezas geométrico, con siete piezas formadas con cubos que hay que unir para conseguir un cubo mayor.

### **Caleidociclos**

Los caleidociclos son formas geométricas -generalmente- de papel, que se han utilizado en el diseño gráfico, tanto para promocionales como material didáctico

### **Cuadrado de Arquímedes**

Juego similar al Tangram pero de mayor complejidad al tener un mayor número de piezas.

### **Figuras Imposibles**

Las figuras imposibles son una serie de objetos imaginarios porque su construcción en las tres dimensiones conocidas no se puede dar. La representación de estos objetos es por medio de dibujos. Los alumnos realizarán figuras imposibles por medio de programas informáticos.

### **Triángulo de Pitágoras**

Demostración práctica del famoso teorema

#### **Material necesario:**

Mesa auxiliar, Toma de corriente, Ordenador portátil y diferentes experimentos basados en las ilusiones ópticas.

#### **Interacción con el visitante:**

A los alumnos se les propondrá los juegos anteriormente comentados.

#### **Temporalización:**

La experiencia no supera los 10 minutos.

#### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Iniciar a los estudiantes en la curiosidad hacia la investigación con materiales cotidianos y divertidos, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# JUGANDO CON NÚMEROS

**Centro educativo:** Ntra. Sra. del Carmen. La Unión.

**Disciplina:** Matemáticas.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Marco Esparza García e Inmaculada Espejo Roca.

**Realizado por los alumnos/as:**

Mirella Martínez Galindo, Adrián Viñas González, Juan José Fructuoso Garrido, Sandra Quiñonero García.

**Objetivos:**

- Conocer antiguas técnicas de multiplicación usadas por antiguas civilizaciones de hace más de 2000 años.
- Desarrollar el interés y esfuerzo por el aprendizaje de los números.
- Desarrollo del cálculo mental a través de diferentes juegos matemáticos.
- Utilizar los números como herramienta para calcular, medir e interpretar correctamente relaciones matemáticas en distintas situaciones, de forma razonada.
- Desarrollar la creatividad y la capacidad de resolver problemas utilizando diferentes tipos de recursos.
- Actitud positiva y creativa ante los problemas prácticos.

**Pregunta/problema:**

Vamos a preguntar a los niños: ¿Sabéis cómo multiplicaban antiguamente los egipcios?, ¿y los mayas?, ¿tenéis memoria matemática?, ¿sabéis que con cuatro cuatros podemos conseguir todos los números?



## Descripción de la experiencia:

Siguiendo los pasos del método científico, durante la experiencia se pretende que los alumnos vayan realizando:

1. Observación: el alumno monta el experimento fijándose en todo detalle, proponiendo preguntas acerca del mismo.
2. Elaboración de hipótesis: donde en cada hipótesis corresponde a respuestas de las preguntar anteriores.
3. Se realiza el experimento: para comprobar si las hipótesis planteadas anteriormente son verdaderas.
4. Análisis de resultados:
5. Conclusiones.

Los juegos a desarrollar son los siguientes:

### **Multiplicacion maya**

Se mira el primer número del primer factor y debajo se hacen tantas rayas, en horizontal, como el valor que tenga el primer número; se mira el segundo número y se hacen también en horizontal tantas rayas, más abajo, como el valor que tenga el numero; así sucesivamente tantas veces como números haya en primer factor.

Se mira el primer número del segundo factor y debajo se hacen tantas rayas, en vertical, como el valor de ese número; se mira el segundo número y se hacen tantas rayas, también en vertical, como el valor que tenga el numero, así tantas veces como números haya en el segundo factor.

Se suman los puntos que haya cruzados en la esquina superior izquierda y se pone a su lado la suma, eso mismo se hace en la esquina inferior derecha, y en las otras esquinas ( la superior derecha y la inferior izquierda) también se suman los puntos que haya cruzados pero entre las dos esquinas y se pone al lado la esquina inferior izquierda.

Si hay alguna suma, que no sea la primera, que tenga dos números el de la decena se suma al número anterior.

Se ponen los números de las sumas en el orden de arriba a la derecha a abajo a la derecha, luego de abajo a la derecha a arriba a la derecha, y ese es el resultado de la multiplicación.

### **Multiplicación Egipcia**

Se escriben en dos columnas los números que queremos multiplicar.

Debajo de la primera columna se escribe otra vez el primer número, y debajo de la segunda columna se escribe un 1.

En cada columna se va haciendo el doble de cada número hasta que un número de la derecha sobrepase el primer número.

Elegimos los números de la segunda columna cuya suma sea el segundo factor.

Se cogen los números de la primera columna que corresponden a los antes elegidos de la segunda, se suman y ese es el resultado.

### **Recuerda y levanta**

El juego comienza revolviendo las cartas y colocándolas boca abajo de tal modo que no sea posible ver el número/operación combinada que se encuentra en ellas.

Un jugador escoge dos cartas, si las dos que escogió se corresponden, se las queda consigo y tiene derecho a escoger otras dos; si las dos cartas que escogió son diferentes las coloca otra vez boca abajo en el mismo lugar y procura recordar cuales cartas eran, cediendo el turno a otro jugador.

El siguiente jugador selecciona otra dos cartas, con la ventaja de que si puso atención a las dos figuras anteriores que le salieron a su compañero, selecciona primero una carta al azar y si se da cuenta que la carta que seleccionó se corresponde con una de las cartas que su compañero había puesto anteriormente hacia abajo la escoge de tal modo que ya tiene un par, en caso contrario vuelve a dejar las cartas hacia abajo.

Gana el jugador que consiga más pares de cartas. Este juego se puede jugar con dos o más participantes.

### **Cuatro Cuatros**

Consiste en encontrar la forma matemática para representar cualquier número, usando para ello sólo cuatro cuatros, y los símbolos para las operaciones básicas

#### **Material necesario:**

Mesa auxiliar para exponer los diferentes juegos matemáticos.

#### **Interacción con el visitante:**

A los alumnos se les los juegos anteriormente citados.

#### **Temporalización:**

La experiencia no debe superar los 10 minutos.

#### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Iniciar en los niños curiosidad hacia la investigación a través del juego con las matemáticas.



# ¿CÓMO ES EL AIRE?



**Centro educativo:** C.E.I.P. Ntra. Sra. De Loreto.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria.

**Profesores responsables:** Pilar García Contreras.

**Realizado por los alumnos/as:** 3º B de Educación Primaria.

## **Objetivos:**

- 1.-Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- 2.-Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la Ciencia.
- 3.-Trabajar los contenidos curriculares- el aire, los gases- a través de metodologías activas, de investigación en el aula.

## **Pregunta/problema:**

¿Hay gases que hacen lo contrario que otros?.

## **Descripción de la experiencia**

Todos sabemos que el oxígeno es el gas que nosotros respiramos y si no tuviésemos oxígeno no podríamos vivir. Pero no sólo nos sirve para eso. El hombre no hubiese descubierto el fuego puesto que no puede haber combustión sin oxígeno. Lo vamos a comprobar y para ello vamos a encender unas velas que posteriormente cubriremos con unos vasos de diferentes tamaños. Las velas se irán apagando, en relación al tamaño del vaso: más pequeño, se apagará antes; más grande, tardará un poquito más.

La vela al arder consume el oxígeno que hay dentro del vaso y al terminarse éste, se apaga.

Después introducimos una vela encendida en un recipiente de vidrio y comprobamos que no se apaga.

Y ahora mezclamos un poco de vinagre con bicarbonato dentro del recipiente. Se produce una espuma y esperamos a que desaparezca...intentamos introducir ahora la vela encendida pero, ¡nada mas acercarla, se apaga!

Al mezclar vinagre y bicarbonato hemos fabricado  $\text{CO}_2$ , que está saliendo del recipiente, haciendo que inmediatamente el fuego se apague y, así nos damos cuenta de que es un gas muy útil...como extintor.



**Materiales necesarios:**

Velas , vasos de vidrio de diferentes tamaños, pincho metálico (de pincho moruno), recipiente de vidrio de cuello no muy estrecho, vinagre y bicarbonato.

**Interacción con el visitante:**

Comienza por plantear las preguntas que queremos resolver y contestar a través de los experimentos. Después irán participando como ayudantes en cada experimentación, por ejemplo:

- Tapando las velas con los vasos.
- Vertiendo el vinagre y el bicarbonato en el recipiente.
- Introduciendo las velas encendidas en el recipiente vacío.
- Intentando introducir las velas encendidas en el recipiente del que emana CO<sub>2</sub>.
- Otros...

**Temporalización:**

Las experiencias no superan los 10 minutos y son fácilmente reproducibles en casa y en el aula.

# LA ATMÓSFERA NOS EJERCE UNA PRESIÓN



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## **Objetivos:**

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases

## **Pregunta/problema:**

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## **Descripción de la experiencia:**

Todos comprendemos fácilmente que conforme aumenta nuestra profundidad en el mar, la presión del agua que sufrimos es mayor. En cambio nos cuesta entender que el medio en que vivimos, el aire, también nos ejerce presión. La capa de aire que rodea la tierra, la llamamos atmósfera.

Colocamos una regla sobresaliendo de la mesa un poco menos de la mitad y golpeamos suavemente con nuestra mano en el extremo de la regla que sobresale de la mesa.

¿Qué le sucede a la regla?

Observamos que casi sin tocarle se cae al suelo.

Repetimos el experimento pero colocamos una hoja de periódico abierta encima de la regla.

¿Qué le sucede a la regla ahora?

Observamos que no se cae y para que caiga al suelo hay que darle un golpe fuerte al extremo de la regla.

¿Por qué sucede esto? ¿Será debido al peso de la hoja del periódico?

¿Será que la columna de aire que ejerce una presión sobre la hoja del periódico es mucho más grande que la que ejercía sobre la regla?

Comprobamos que la atmosfera ejerce una presión sobre cualquier objeto y si aumentamos la superficie de la columna de aire que hay encima del objeto colocándole como en nuestro experimento una hoja de periódico, aumenta la fuerza que hay que ejercer para voltear ese objeto. Esa columna de aire que ejerce una presión sobre cualquier objeto es lo que llamamos presión atmosférica.

### Material necesario:

Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal.

- Hojas de periódico y unos 10 folios.
- Regla.
- Mesa.



**Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

**Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

**Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomenta en los niños la curiosidad hacia la investigación y el desarrollo de la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# LOS CAMBIOS DE ESTADO. JUGANDO CON LOS GASES



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## **Objetivos:**

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## **Preguntas/problema:**

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## **Descripción de las experiencias:**

### **A. Comprobamos los cambios de estado**

- a) El agua pasa de estado líquido a estado sólido al enfriarse y alcanzar una temperatura inferior a 0° centígrados. Observamos los cubitos que acabamos de sacar del congelador de un frigorífico y que hemos colocado en este vaso. Esos cubitos antes de meterlos al congelador era agua en estado líquido y al pasar al estado sólido se ha producido un cambio de estado que se llama solidificación.

- b) Cuando pase un tiempo y los cubitos se vayan calentando por la temperatura ambiente, el agua que pasó al estado sólido y formó los cubitos, cambiará su estado y volverá al estado líquido. Ese cambio de estado se llama fusión.
- c) El agua está formada por pequeñas partículas muy diminutas que solo podemos observarlas cuando se unen millones de partículas y forman una gota de agua. Cogemos el vaso que tenemos lleno de cubitos de agua y observamos que en el exterior del vaso se forman gotas de agua en estado líquido. Tengamos en cuenta que el agua que tenemos dentro del vaso no ha podido salir al exterior.  
 ¿Qué ha pasado? ¿Encontráis alguna explicación? La explicación es sencilla, en la atmósfera tenemos agua en estado gaseoso y las moléculas de agua en estado gaseoso que se acercan a las paredes del vaso que tiene los cubitos se enfrían y cambian de estado gaseoso a estado líquido. Ese cambio de estado se llama condensación.
- d) Pasamos una bayeta mojada en agua por la mesa y observamos que al poco tiempo se va secando la mesa.  
 ¿Dónde se han ido las moléculas de agua que había en la mesa? ¿Se han ido todas las moléculas de golpe o se han ido una tras otra? Las moléculas de agua se han ido una tras otra al aire, a la atmósfera, han pasado de estado líquido a estado gaseoso y ese cambio de estado se llama vaporización.  
 Si el cambio se produce lentamente y a una temperatura inferior a la de ebullición, como ha sido en nuestro caso, se llama evaporación.  
 Cuando el proceso ocurre de forma rápida, al alcanzar una cierta temperatura que es fija para cada sustancia, se produce el cambio de estado que se llama ebullición.  
 Es importante dejar claro que en todos estos cambios sigue habiendo agua, es decir cambia el estado en que se encuentra pero no cambia la sustancia, en nuestro caso el agua.
- B. Reconocemos los estados de la materia y observamos que hay en una botella aparentemente vacía (sin líquidos)  
 ¿Dime los estados de la materia que observas en estas dos botellas de plástico, unidas por la boca con cinta aislante, colocadas verticalmente y una de ellas, la que está en la parte inferior, llena de agua? Observamos los tres estados en que se encuentra la materia: dos botellas de plástico, que están en estado sólido; agua, que está en estado líquido; y la botella que aparentemente no tiene nada.  
 Invertimos la posición de las botellas, colocando la botella llena de en la parte superior y la botella aparentemente vacía (sin líquidos) en la parte inferior.  
 ¿Qué observas? ¿Por qué el agua tiene dificultad para pasar de una botella a otra? ¿Qué moléculas dificultan la caída de las moléculas de agua? Comprobamos que esa botella vacía está llena de aire que se encuentra en estado gaseoso y las moléculas del aire chocan con las del agua y dificultan su caída.  
 Por tanto el aire está formado por moléculas en estado gaseoso.
- C. El gas (aire) caliente pesa menos que el gas (aire) frío

Encendemos una vela que hemos colocado debajo de una pequeña estructura con alambres y en la parte superior ponemos un trozo de papel recortado en forma de espiral.

¿Por qué al poco tiempo empieza a girar el papel en forma de espiral?

Una vez que la vela calienta el gas (aire) que hay encima de la vela, este empieza a subir y provoca que el papel gire de forma circular sobre la punta del alambre en el que lo habíamos colocado.

### **Material necesario:**

Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal.

- Botellas de plástico grandes, botellas pequeñas y botes sin líquido.
- Bolsa de globos, cinta aislante y caja de pajitas
- Tubitos plástico transparente de unos 10 cm de largo
- Mangueras de plástico
- Ocho jeringuillas grandes
- Paquete de velas pequeñas y caja de cerillas
- Plato y vaso de cristal
- Garbanzos, colorante, vinagre y bicarbonato
- Agua, una bolsa de cubitos y un litro de agua caliente

### **Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomenta en los niños la curiosidad hacia la investigación y el desarrollo de la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# EL PROCESO DE LA COMBUSTIÓN. EL AGUA SUBE POR ARTE DE MAGIA



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## **Objetivos:**

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## **Pregunta/problema:**

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?
- ¿Podemos aprovechar alguno de estos fenómenos para que funcione una máquina?

## **Descripción de la experiencia:**

Colocamos una vela en el centro de un plato y añadimos un poco de agua en el plato (puede ser coloreada para observar mejor el proceso) y encendemos la vela. Cubrimos la vela con un vaso invertido y observamos que el agua va entrando al vaso y la llama de la vela se va apagando.

¿Por qué se apaga la vela? ¿Por qué se introduce el agua del plato en el vaso?



La llama de la vela se apaga cuando se ha consumido el oxígeno y se produce dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

El aire que hay en el interior del vaso se calienta, va ocupando más volumen y va escapando por debajo (si se observa bien se pueden detectar burbujas saliendo) del vaso generándose un “vacío”. Al apagarse la vela el aire se enfría, ocupa menos volumen y por efectos de la presión atmosférica el agua entra al interior del vaso.

- Paquete de velas pequeñas y caja de cerillas.
- Plato y vaso de cristal.
- Colorante, vinagre y bicarbonato.
- Agua, una bolsa de cubitos y un litro de agua caliente.

### **Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomenta en los niños la curiosidad hacia la investigación y el desarrollo de la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# ELEVAMOS LA TEMPERATURA DE UN LÍQUIDO Y DE UN GAS



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## Objetivos:

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## Pregunta/problema:

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## Descripción de la experiencia:

Vamos a realizar tres experimentos en los que calentamos el líquido o el gas que hay en el interior de un recipiente:

a) Calentamos con nuestras manos un bote o una botella de plástico en cuyo interior solo hay aire y lleva colocado en su boca un globo.

¿Qué le sucede al globo?

Observamos que el globo se infla un poco.

b) Hacemos el mismo proceso con una botella de plástico que tiene agua en estado líquido en su interior, y a la que también le colocamos un globo en su boca.

¿Le sucede al globo lo mismo que en el experimento anterior?

- c) Hacemos el mismo proceso con una botella de plástico que tiene agua con colorante en estado líquido en su interior, y a la que le colocamos una pajita en su boca.

¿Qué le sucede ahora al agua que hay en el interior de la pajita?

En los tres experimentos sucede algo parecido. Al frotar con nuestras manos el recipiente elegido lo calentamos y eso provoca cambios en el gas o líquido que hay en su interior, aumentando su volumen como se observa en los dos globos colocados en el experimento a) y b). En el tercer experimento observamos que el líquido asciende un poco en el interior de la pajita.

### **Material necesario:**

Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal.

Botellas de plástico grandes, botellas pequeñas y botes sin líquido.

Bolsa de globos, cinta aislante y caja de pajitas.

Paquete de velas pequeñas y caja de cerillas.

Agua, una bolsa de cubitos y un litro de agua caliente.

### **Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomenta en los niños la curiosidad hacia la investigación y el desarrollo de la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# LA MÁQUINA DE VAPOR PRODUCE UN MOVIMIENTO



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## **Objetivos:**

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## **Pregunta/problema:**

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?
- ¿Podemos aprovechar alguno de estos fenómenos para que funcione una máquina?

## **Descripción de la experiencia:**

Demostración del efecto que podemos producir en algunas máquinas para producir un trabajo, que en nuestro caso produce un movimiento.

Colocamos un tubo de cobre adosado a la estructura de un barco, de forma que las dos bocas del tubo queden dentro del agua en todo momento y dirigidas hacia la parte de atrás del barco. Antes de colocar el barco en el recipiente con agua, lle-

namos el tubo de cobre de agua y lo colocamos con cuidado de que no se salga el agua del interior del tubo de cobre. Encima del barco colocamos una vela encendida de forma que pueda calentar el tubo de cobre. Al cabo de unos minutos el barco es capaz de desplazarse.

¿Por qué se desplaza el barco?

Se desplaza porque la vela calienta el agua que hay en el interior del tubo de cobre y esta agua pasa de estado líquido a estado gaseoso. Ese cambio produce un aumento de la presión en el interior del tubo de cobre al expandirse el vapor de agua generado y esa presión empuja al agua que queda en estado líquido hacia el exterior por las dos bocas del tubo de cobre y genera un movimiento en el barco en sentido contrario, por ello el barco se mueve hacia adelante y se observan las burbujas que salen por los tubitos de cobre.

### **Material necesario:**

- Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal:
- Tubitos plástico transparente de unos 10 cm de largo.
- Paquete de velas pequeñas y caja de cerillas.
- Recipiente de cristal, con forma alargado, de unos 30 cm de alto y unos 8 cm de diámetro.
- Trozo de corcho rectangular de unos 20X10 cm.
- Tubo de cobre de unos 2 mm de diámetro.
- Recipiente de metacrilato u otro material transparente que pueda ser llenado de agua, de un metro de largo, por unos 40 cm de ancho y unos 15 cm de alto.

### **Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomentar en los niños la curiosidad hacia la investigación y desarrollar la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# LAS MOLÉCULAS EN ESTADO GASEOSO



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## **Objetivos:**

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## **Pregunta/problema:**

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## **Descripción de la experiencia:**

### **1. A. Las moléculas en estado gaseoso pesan**

Colocamos encima de la mesa una balanza sencilla hecha con unos listones de madera.

Observamos que están nivelados los dos brazos y enganchamos en cada brazo un globo sin inflar, comprobando que los brazos siguen nivelados.

Inflamos uno de los globos y lo volvemos a enganchar en el mismo brazo de la balanza. ¿Qué observas? ¿Qué globo pesa más, el que está lleno de aire o el que está sin inflar?

Comprobamos que el peso del globo inflado, en el que se suman el peso del globo y el peso de las moléculas de aire que hay en su interior, es mayor que el peso del otro globo que está sin inflar. Esto nos permite afirmar que las moléculas de aire pesan, pues antes de introducir el aire en uno de ellos, ambos pesaban lo mismo.

### **1. B. Transportamos y almacenamos las moléculas en estado gaseoso**

Inflamos un globo al que le hemos acoplado un tubito que sobresale del globo unos 5 cm y colocamos un dedo en el tubito para impedir que el aire que hemos introducido en el globo se escape. El gas (aire) que tenemos dentro del globo lo transportamos y lo sumergimos en un barreño con agua donde tenemos un vaso bocabajo. ¿Crees que conseguiremos almacenar el gas (aire) que tenemos dentro del globo? Introducimos el tubito que sobresale del globo debajo del vaso y vamos soltando el aire del globo para que se vaya introduciendo en el vaso, donde lo almacenamos. Observamos que las moléculas de gas (aire) que teníamos en el globo los hemos almacenado en el interior del vaso que estaba dentro del barreño, con lo que hemos comprobado que podemos transportar y almacenar un gas (aire).

#### **Material necesario:**

- Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal.
- Botellas de plástico grandes, botellas pequeñas y botes sin líquido
- Balanza sencilla realizada con dos listones de madera
- Bolsa de globos, cinta aislante y caja de pajitas
- Hojas de periódico y unos 10 folios
- Paquete de velas pequeñas y caja de cerillas
- Plato y vaso de cristal
- Agua, una bolsa de cubitos y un litro de agua caliente
- Barreños y recipientes transparentes

#### **Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

#### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

#### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomenta en los niños la curiosidad hacia la investigación y el desarrollo de la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# OBSERVACIÓN DE ALGUNOS EFECTOS QUE PRODUCE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## Objetivos:

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## Pregunta/problema:

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## Descripción de la experiencia:

Realizamos cinco experimentos para comprobar cómo nos afecta la presión atmosférica:

a) Tenemos una botella de plástico con un globo acoplado en su interior y enganchado en la boca de la botella para poder inflarlo soplando hacia el interior de la botella.

Observamos que no podemos inflar el globo, por mucho que soplemos. Intenta ¿Por qué ocurre esto?



El aire que hay dentro de la botella impide que introduzcamos aire en el interior del globo. Si abrimos un pequeño orificio por el que salga el aire que hay dentro de la botella al soplar en el interior del globo, si podríamos inflarlo.

b) Tenemos un globo inflado sin cerrarle la boca al globo.

¿Explica por qué ocurre eso?

c) Observamos que si sacamos el aire de un globo con una jeringuilla producimos un efecto inverso al esperado, se infla el globo. Igualmente podemos inflar un globo sin soplar.

d) Observamos cómo se llenan de aire los globos colocados en el interior de una botella de plástico de 5 litros al estirar otro globo que cubre toda la base de la botella. De la misma manera se llenan de aire nuestros pulmones y nos facilita la respiración, debido a la presión atmosférica.

e) Sacamos el aire del interior de una botella de plástico aspirando con una jeringuilla.

¿Qué le sucede a la botella?

Observamos que la botella se comprime y se deforma juntándose sus paredes. Esto se produce porque la presión atmosférica que hay en el exterior de la botella es mayor que la que hay dentro de la botella al sacar el aire que había en su interior.

### **Material necesario:**

- Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal.
- Botellas de plástico grandes, botellas pequeñas y botes sin líquido
- Botellas y botes llenos de bebidas carbonatadas
- Bolsa de globos, cinta aislante y caja de pajitas
- Tubitos plástico transparente de unos 10 cm de largo
- Ocho jeringuillas grandes
- Paquete de velas pequeñas y caja de cerillas
- Recipiente de cristal, con forma alargado, de unos 30 cm de alto y unos 8 cm de diámetro

### **Interacción con el visitante:**

Experiencias permiten la participación de los visitantes.

### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomenta en los niños la curiosidad hacia la investigación y el desarrollo de la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# OBTENEMOS GASES A PARTIR DE SUSTANCIAS COTIDIANAS



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## Objetivos:

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## Pregunta/problema:

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## Descripción de la experiencia:

Realizamos dos experimentos con sustancias distintas:

### **a) Obtenemos y almacenamos los gases que emiten un bote o una botella de bebida refrescante carbonatada al agitarla.**

Cogemos una botella pequeña de plástico y llenamos la mitad con gaseosa, colocándole un globo en la boca. Agitamos lentamente la botella, observamos que el globo se infla y se llena de un gas que en nuestro caso es el CO<sub>2</sub> que lleva la gaseosa y que se expande por todo el espacio que puede.

**b) Obtenemos un gas al producir un cambio químico juntando dos sustancias que tenemos en casa, bicarbonato y vinagre.** Echamos vinagre en una botella de plástico y colocamos el bicarbonato en el interior del globo para que no se junten las sustancias hasta que no esté colocado el globo en la boca de la botella. Una vez colocado el globo en la boca de la botella, mezclamos las dos sustancias, produciéndose una reacción química en la que se obtiene un gas, que también es  $\text{CO}_2$ , que infla el globo.

Observamos fácilmente que los gases forman parte de nuestra vida cotidiana y que podemos obtenerlos de forma sencilla.

#### **Material necesario:**

- Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal:
- Botellas de plástico pequeñas y botes sin líquido.
- Botellas y botes llenos de bebidas carbonatadas.
- Bolsa de globos, cinta aislante y caja de pajitas.
- Plato y vaso de cristal.
- Vinagre y bicarbonato.

#### **Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

#### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

#### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomentar en los niños la curiosidad hacia la investigación y desarrollar la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# PRESIÓN EN LOS LÍQUIDOS



**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## **Objetivos:**

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases.

## **Pregunta/problema:**

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## **Descripción de la experiencia:**

Hacemos dos experimentos para conocer la presión de los líquidos:

a) Tenemos un recipiente (puede ser una botella de plástico de 2 litros) que tiene tres agujeros a diferentes alturas y lo llenamos de agua.

¿Qué chorro de agua cae más lejos? ¿Sabrías explicar por qué? ¿Por qué va disminuyendo la distancia a la que cae cada uno de los chorros de agua?

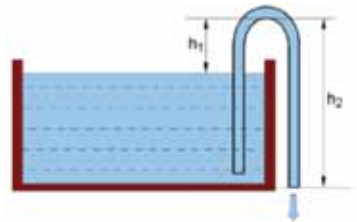
Observamos que cae más lejos el chorro que tiene su agujero en la parte inferior del recipiente porque es el que tiene más agua encima y por tanto es el que tiene mayor presión. Disminuye la distancia de cada chorro porque cada vez el recipiente tiene menos agua en su interior y por tanto el agua que va quedando dentro del recipiente ejerce menos presión a cada uno de los agujeros.

b) Colocamos dos recipientes con agua a diferente altura. Uno puede estar encima de una mesa y otro en el suelo o encima de una silla. Conectamos los dos recipientes con un tubo de goma transparente lleno de agua. Esto se conoce por efecto sifón y ha sido utilizado en épocas pasadas.

Observamos que el agua del recipiente colocado en la parte superior traspasa el agua al recipiente colocado en la parte inferior, superando la dificultad que tiene el primer tramo del tubo, donde el agua asciende hacia arriba que parece algo difícil de explicar porque la gravedad hace que un líquido circule siempre en sentido descendente y no en sentido ascendente.

¿Por qué ocurre esto y el agua es capaz de ascender en un pequeño tramo por el interior del tubo?

Un sifón está formado por un tubo, en forma de "U" invertida, con uno de sus extremos sumergidos en un líquido, que asciende por el tubo a mayor altura que su superficie, desaguando por el otro extremo. Para que el sifón funcione el orificio de salida debe estar más debajo de la superficie libre pues funciona por gravedad, y debe estar lleno de líquido ya que esa conectividad permite que el peso del líquido en la rama del desagüe sea la fuerza que eleva el fluido en la otra rama.



### **Materia necesario:**

- Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal:
- Botellas de plástico grandes, botellas pequeñas y botes sin líquido.
- Tubitos plástico transparente de unos 10 cm de largo
- Mangueras de plástico
- Recipiente de cristal, con forma alargado, de unos 30 cm de alto y unos 8 cm de diámetro
- Agua, una bolsa de cubitos y un litro de agua caliente
- Barreños y recipientes transparentes
- Recipiente de metacrilato u otro material transparente que pueda ser llenado de agua, de un metro de largo, por unos 40 cm de ancho y unos 15 cm de alto.

### **Interacción con el visitante:**

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

### **Temporalización:**

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Fomentar en los niños la curiosidad hacia la investigación y desarrollar la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# UNOS GASES PESAN MÁS QUE OTROS

**Centro educativo:** C.E.I.P. San Juan Bautista.

**Disciplina:** Conocimiento del Medio.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Juan Diego Toledo Valero y Francisco Guardiola.

**Realizado por los alumnos/as:** Quinto y sexto de Primaria.

## Objetivos:

- Fomentar la curiosidad por el saber y la capacidad para aprender a interpretar los fenómenos del mundo que les rodea.
- Potenciar la actitud positiva que los niños de esta edad presentan, hacia el aprendizaje de la ciencia.
- Trabajar los contenidos curriculares a través de metodologías activas, de investigación en el aula.
- Aprender que son los cambios de estado y conocer los distintos cambios de estado.
- Descubrir y reconocer el estado gaseoso. Jugar con los gases

## Pregunta/problema:

- ¿Qué hay en una botella vacía?
- ¿Pesa el aire?
- ¿Qué efectos nos produce el aire que tenemos en la atmósfera en diversas situaciones?
- ¿Qué le pasa al agua cuando pasa de estado líquido a estado gaseoso?

## Descripción de la experiencia:

Realizamos tres experimentos que nos permiten comprobar que unos gases pesan más que otros.

a) Cogemos el globo lleno del gas  $\text{CO}_2$  obtenido en el experimento 7 (obtención de gases a partir de sustancias cotidianas). Introducimos el globo en un recipiente de cristal alargado, dejamos salir el gas dentro del recipiente de cristal y retiramos el globo. A continuación metemos una vela encendida en el interior del recipiente de cristal mediante un alambre y observamos que la llama casi se apaga al acercarla a la parte inferior y va aumentando al ir subiéndola dentro del recipiente.

¿Qué hace que la llama se apague en la parte inferior y aumente al ir ascendiendo por el interior del recipiente?

El  $\text{CO}_2$  que introducimos en el recipiente de cristal se va al fondo del mismo porque pesa más que el aire.

Para tener una buena combustión es necesario tener oxígeno, por eso como en la parte inferior tenemos  $\text{CO}_2$  la llama se apaga o se ve disminuir y en cambio conforme subimos, aumenta la llama al ir teniendo menos  $\text{CO}_2$  y más oxígeno el interior del recipiente.

b) Dejamos caer al suelo un globo lleno de aire y otro globo lleno de  $\text{CO}_2$ . ¿Cuál llega antes al suelo?

Observamos que el globo inflado con  $\text{CO}_2$  llega antes al suelo, porque este gas pesa más que el aire.

c) Echamos cerveza o una bebida carbonatada en un vaso e introducimos granos de un material en estado sólido (avellanas, garbanzos,...) en su interior.

¿Qué observas?

Las moléculas del gas  $\text{CO}_2$  que hay en el líquido que hemos echado al vaso se pegan a los granos del material sólido y vemos como estos granos suben a la superficie del líquido al aumentar su volumen, pero cuando llegan a la superficie la molécula de  $\text{CO}_2$  se suelta del grano y el sólido vuelve a caer al fondo. Este proceso se repite mientras tengamos moléculas de  $\text{CO}_2$  en el vaso.

### Material necesario:

- Los materiales que utilizamos son en su mayoría residuos urbanos de naturaleza plástica, madera y metal.
- Botellas de plástico grandes, botellas pequeñas y botes sin líquido.
- Botellas y botes llenos de bebidas carbonatadas.
- Bolsa de globos, cinta aislante y caja de pajitas.
- Un rollo de alambre moldeable con la mano de unos 10m de largo.
- Paquete de velas pequeñas y caja de cerillas.
- Plato y vaso de cristal.
- Recipiente de cristal, con forma alargado, de unos 30 cm de alto y unos 8 cm de diámetro.
- Garbanzos, colorante, vinagre y bicarbonato.
- Agua, una bolsa de cubitos y un litro de agua caliente.
- Barreños y recipientes transparentes.
- Recipiente de metacrilato u otro material transparente que pueda ser llenado de agua, de un metro de largo, por unos 40 cm de ancho y unos 15 cm de alto.

### Interacción con el visitante:

Las experiencias permiten la participación de los visitantes.

### Temporalización:

La experiencia durará 10 minutos, contando con las preguntas a los visitantes y la realización del experimento con su conclusión.

### Aplicación práctica y social del proyecto:

Fomenta en los niños la curiosidad hacia la investigación y el desarrollo de la imaginación con materiales cotidianos y actividades divertidas y originales, favoreciendo el desarrollo integral de la persona.

# CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS I: EXOTÉRMICA O ENDOTÉRMICA.

**Centro educativo:** I.E.S. Los Molinos.

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los niveles, especialmente 2º Ciclo de E.S.O.

**Profesores responsables:** Antonia Corredor Abolafio.

**Realizado por los alumnos/as:**

Jazmín Cedillo Castro, Raúl Fernández Martínez, Juan Díaz Ferrando y Darya López Dhablova.

**Objetivos:**

- Estimular la observación del entorno desde una perspectiva científica.
- Estudiar las reacciones químicas.
- Desarrollar el interés por la experimentación científica.





- Destacar la importancia del estudio de la materia de Física y Química para comprender el mundo natural, los avances científicos y sus aplicaciones tecnológicas.

**Pregunta/problema:** ¿Exotérmica o endotérmica?

### **Descripción de la experiencia:**

Se realizarán dos reacciones químicas en el mismo dispositivo y se estudiará su carácter endotérmico o exotérmico. La primera reacción es la formación de tricloruro de aluminio e hidrógeno gaseoso a partir de ácido clorhídrico y aluminio. La segunda es la combustión del hidrógeno.

Se introduce en un matraz kitasato, tapado y al que se le ha conectado un tubo de goma en la salida, ácido clorhídrico y aluminio. El otro extremo del tubo de goma se introduce en un recipiente con agua jabonosa. El hidrógeno desprendido de la reacción pasa por el tubo y forma burbujas llenas de hidrógeno que se recogen con una cuchara y, al acercarles un mechero encendido, explotan.

### **Material necesario:**

- Matraz kitasato.
- Tapón de goma para el matraz.
- Tubo de goma.
- Papel de aluminio.
- Ácido clorhídrico (agua fuerte).
- Cuchara.

### **Interacción con el visitante:**

El visitante observará la reacción química, recibirá una explicación de la misma por parte de los alumnos y podrá intervenir activamente acercando el mechero a las burbujas de hidrógeno.

### **Temporalización:**

Todo el proceso puede durar siete minutos como máximo.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Los proyectos de investigación tienen una gran aplicación, tanto práctica como social. Al utilizar la metodología científica, los alumnos la incorporan y la integran en su estructura de conocimiento y, con posterioridad, la aplicarán de forma consciente o inconsciente para la búsqueda de soluciones de problemas de diversa índole (científicos, domésticos, psicológicos, de salud, etc) en distintos ámbitos (personal, laboral, familiar y social). Mejorando así su calidad de vida y la de las personas que lo rodean.

# CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS II: EFECTO VENTURI.

**Centro educativo:** I.E.S. Los Molinos.

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los niveles, especialmente 2º ciclo de E.S.O.

**Profesores responsables:** Antonia Corredor Abolaño.

**Realizado por los alumnos/as:**

Marta Castillo Berman, María del Mar Hernández Martínez, Nazaret Zaragoza Babio y Laura Plaza López.

**Objetivos:**

- Estimular la observación del entorno desde una perspectiva científica.
- Desarrollar el interés por la experimentación científica.
- Utilizar estrategias, técnicas, habilidades y destrezas relacionadas con la metodología de la investigación científica.
- Destacar la importancia del estudio de la materia de Física y Química para comprender el mundo natural, los avances científicos y sus aplicaciones tecnológicas.

**Pregunta/problema:**

¿Cómo aplicar el efecto Venturi?

**Descripción de la experiencia:**

Comprobación y aplicación del efecto Venturi mediante un pulverizador casero. El pulverizador consiste en un frasco lleno de un líquido con una pajita vertical sumergida en el líquido, y otra dispuesta horizontalmente de manera que el orificio libre de la primera coincida con el extremo de la segunda. Al soplar por el otro extremo de la pajita horizontal, el aire en movimiento produce una caída de presión, el agua asciende y sale pulverizada.

**Material necesario:**

- Frasco de cristal o de plástico con tapadera perforada.
- Dos pajitas.
- Agua o colonia.



#### **Interacción con el visitante:**

- El visitante podrá utilizar el pulverizador soplando por la pajita y también recibirá una explicación por parte de los alumnos monitores.

#### **Temporalización:**

La explicación y el uso del pulverizador llevará un máximo de ocho minutos.

#### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Los proyectos de investigación tienen una gran aplicación, tanto práctica como social. Al utilizar la metodología científica, los alumnos la incorporan y la integran en su estructura de conocimiento y, con posterioridad, la aplicarán de forma consciente o inconsciente para la búsqueda de soluciones de problemas de diversa índole (científicos, domésticos, psicológicos, de salud, etc) en distintos ámbitos (personal, laboral, familiar y social). Mejorando así su calidad de vida y la de las personas que lo rodean.

# CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS III: LUDIÓN.

**Centro educativo:** I.E.S. Los Molinos.

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los niveles, especialmente 2º ciclo de E.S.O.

**Profesores responsables:** Antonia Corredor Abolafo.

**Realizado por los alumnos/as:**

Ana Lourdes Fernández Sánchez, Chaimae Kasmi, Francisco Manuel Sánchez Rodríguez y Borislava Yordanova Borisova.

**Objetivos:**

- Estimular la observación del entorno desde una perspectiva científica.
- Interpretar adecuadamente las observaciones realizadas del entorno,
- Desarrollar el interés por la experimentación científica.
- Utilizar estrategias, técnicas, habilidades y destrezas relacionadas con la metodología de la investigación científica.
- Destacar la importancia del estudio de la materia de Física y Química para comprender el mundo natural, los avances científicos y sus aplicaciones tecnológicas.

**Pregunta/problema:** ¿Sube o baja?

**Descripción de la experiencia:**

Se realiza un estudio de la presión hidrostática, los factores que intervienen en ella, y sus efectos mediante el manejo de un LudiÓN doble que los alumnos han construido. El LudiÓN doble consiste en dos ludiones introducidos en sendas botellas parcialmente llenas de agua. Las botellas están conectadas por un tubo de goma a través de sus tapones previamente horadados. Cuando las dos botellas están a la misma altura, los dos ludiones se encuentran en la superficie del agua, pero cuando levantamos una botella, por la diferencia de presión que se establece, el ludiÓN de la otra botella se va al fondo, y viceversa.

Material necesario:

- Botellas de plástico.
- Tubos de goma.

- Jeringuillas.
- Piedrecitas.
- Pegamento.
- Punzón.
- Agua.

### **Interacción con el visitante:**

Jugar con el ludió doble, haciendo subir y bajar uno u otro alternativamente. Recibir una explicación por parte de los alumnos monitores.

### **Temporalización:**

La explicación con la manipulación se extenderá un máximo de nueve minutos.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Los proyectos de investigación tienen una gran aplicación, tanto práctica como social. Al utilizar la metodología científica, los alumnos la incorporan y la integran en su estructura de conocimiento y, con posterioridad, la aplicarán de forma consciente o inconsciente para la búsqueda de soluciones de problemas de diversa índole (científicos, domésticos, psicológicos, de salud, etc) en distintos ámbitos (personal, laboral, familiar y social). Mejorando así su calidad de vida y la de las personas que lo rodean.



# CAMBIOS QUÍMICOS, CAMBIOS FÍSICOS IV: TORNADO.

**Centro educativo:** I.E.S. Los Molinos.

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los niveles, especialmente 2º ciclo de E.S.O.

**Profesores responsables:** Antonia Corredor Abolafo.

**Realizado por los alumnos/as:**

Miguel Ángel Laurero Zamora, Juan José López Conesa, Carlos Martínez Font y Andrés Imbernón Martín.

**Objetivos:**

- Estimular la observación del entorno desde una perspectiva científica.
- Desarrollar el interés por la experimentación científica.
- Destacar la importancia del estudio de la materia de Física y Química para comprender el mundo natural, los avances científicos y sus aplicaciones tecnológicas.

**Pregunta/problema:** ¿Cómo se forma un tornado?

**Descripción de la experiencia:**

Demostración de que el aire ocupa lugar y explicación de la formación de un tornado. El tornado se formará en dos botellas de plástico cuyos tapones se han pegado y perforado. Se llena parcialmente con agua coloreada una de las botellas y, al cerrarlas, una queda sobre la otra. Se disponen de manera que la botella con el agua quede arriba, la giramos levemente y conforme el aire de la botella inferior sube a la superior, el agua cae en sentido inverso formando el tornado. Al darle la vuelta se repite la experiencia.

Material necesario:

- Dos botellas de plástico.
- Pegamento.
- Agua con colorante.
- Punzón.

**Interacción con el visitante:**

El visitante puede manipular el tornado haciéndolo funcionar y recibir una explicación por parte de los alumnos monitores.

**Temporalización:**

Cuatro minutos de explicación y cinco minutos para manipular el tornado.

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Los proyectos de investigación tienen una gran aplicación, tanto práctica como social. Al utilizar la metodología científica, los alumnos la incorporan y la integran en su estructura de conocimiento y, con posterioridad, la aplicarán de forma consciente o inconsciente para la búsqueda de soluciones de problemas de diversa índole (científicos, domésticos, psicológicos, de salud, etc) en distintos ámbitos (personal, laboral, familiar y social). Mejorando así su calidad de vida y la de las personas que lo rodean.

# CAMBIOS FÍSICOS Y REACCIONES QUÍMICAS

**Centro educativo:** I.E.S. Los Molinos.

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los niveles, especialmente 2º ciclo de E.S.O.

**Profesores responsables:** Bruno Martiz Liza.

**Realizado por los alumnos/as:** alumnos de Física y Química de 4º de E.S.O.

## Objetivos:

- Explicación de fenómenos que se observan en la naturaleza, identificándolos como cambios químicos o físicos.
- Realizar, en el laboratorio, diversos cambios físicos y químicos centrándonos en fluidos y en reacciones químicas de oxidación-reducción.
- Reconocimiento en la naturaleza de los fenómenos estudiados y sus aplicaciones más importantes.





- d) Llevar a cabo la investigación utilizando el método científico.
- e) Valorar la importancia del trabajo en equipo durante una investigación científica.

**Pregunta/problema:** ¿Cambio físico o cambio químico?

### **Descripción de la experiencia:**

Las demostraciones y los experimentos que se van a mostrar en las jornadas son el resultado de un proyecto de investigación llevado a cabo en la asignatura Física y Química de 4º de E.S.O. El proyecto, titulado "cambios físicos y reacciones químicas" consta de 2 apartados bien diferenciados:

1.- Construcción de dispositivos en los que se aplica el principio de Pascal.

Los dispositivos construidos, de gran aplicación en la vida diaria, son un cascanueces hidráulico y una maqueta de freno hidráulico.

2.- Reacciones químicas de oxidación reducción.

Las reacciones químicas que se han llevado a la práctica son la reacción de oxidación de la glicerina por acción del permanganato de potasio que es fuertemente exotérmica y genera una llama de color púrpura. Por otra parte se ha realizado una reacción de cincado de monedas de cobre (adquiriendo color plateado) y posterior conversión en latón (adquiriendo color dorado).

La realización de estas experiencias ha sido la culminación de un proceso de investigación en el que se ha seguido la metodología científica (Planteamiento del tema, búsqueda de información, emisión de hipótesis, experimentación, análisis de resultados y conclusiones).

### **Material necesario:**

- Monedas de cobre.
- Zn en polvo.
- NaOH.
- $\text{KMnO}_4$ .
- Glicerina.
- Agua destilada.
- Balanza.
- Vasos de precipitados.
- Mechero Bunsen.
- Trípode.
- Rejilla.
- Tenazas o pinzas.
- Maderas de distintos grosores.
- Sierra.
- Jeringuillas de 100 mL, 10 mL.
- Colorantes.
- Tubos de silicona.
- Martillo y púas.
- Lijas.
- Cola.
- Nueces.
- Cucharilla de metal.

### **Interacción con el visitante:**

El visitante puede ser tanto observador como partícipe activo. Los dispositivos (cascanueces hidráulico y freno hidráulico) pueden ser manipulados por los visitantes una vez que los alumnos monitores les hayan explicado su funcionamiento. En las

reacciones químicas también pueden participar, principalmente en la elaboración del plateado y dorado de sus propias monedas de cobre (monedas de 1, 2 y 5 céntimos).

### **Temporalización:**

Cada una de las experiencias pueden ser explicadas por los alumnos en unos cinco minutos como máximo.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Los proyectos de investigación desarrollados tienen varias aplicaciones prácticas:

El freno hidráulico es el dispositivo de frenado utilizado en automóviles, aunque el material con que se ha elaborado es radicalmente distinto al utilizado en el mercado automovilístico el fundamento y el funcionamiento es el mismo.

El cascanueces hidráulico también tiene aplicación en el uso diario. Es una manera científica y divertida de partir nueces.

La reacción de oxidación de la glicerina proporciona una llama de color púrpura intenso. Es una forma de obtener una llama sin necesidad de mecheros o cerillas.

El dorado y plateado de las monedas de cobre es un ejemplo que nos sirve para ilustrar cómo se obtiene el latón y cómo se recubren distintos utensilios metálicos con cinc. Tal es el caso de tornillos, púas, etc, impidiendo así la corrosión de los metales sobre los que se realiza el recubrimiento.

# CREATIVIDAD CON PRIMEROS AUXILIOS

**Centro educativo:** I.E.S. J. L. Castillo Puche.

**Disciplina:** Formación y Orientación Laboral.

**Dirigido a alumnado de:** E.S.O., Bachillerato y Ciclos Formativos.

**Profesores responsables:** Natividad Rubio Cascales.

**Realizado por los alumnos/as:** Grupos A y B de Auxiliar de Enfermería.

## Objetivos:

- Fomentar el descubrimiento de habilidades y competencias en el alumnado.
- Poner en práctica y ampliar las destrezas adquiridas en cursos anteriores en técnicas de laboratorio.
- Profundizar en los conocimientos teóricos.
- Favorecer el trabajo en equipo y la creatividad.
- Mejorar la comunicación oral del alumnado.
- Fomentar el espíritu emprendedor.



**Pregunta/problema:**

Identificar y autoevaluar la capacidad creativa y emprendedora.

**Descripción de la experiencia:**

Se van a realizar tres actividades-taller para detectar la creatividad y actitudes hacia el autoempleo. Los alumnos explicarán a los asistentes el proceso de desarrollo de la actividad así como los resultados obtenidos.

**Material necesario:**

Alfombras, plastilina, pasta(espaguetis), post-it y bolígrafos.

**Interacción con el visitante.**

El alumnado presentará las actividades- taller como juegos divertidos y creativos. Donde se descubrirán características personales de emprendedores.

**Temporalización:**

Todas las actividades que se desarrollan son rápidas, en total durará cada una unos 5 minutos (Antonio pueden ser hasta 10 minutos).

# CREATIVIDAD CON PRIMEROS AUXILIOS 2

**Centro educativo:** I.E.S. J. L. Castillo Puche.

**Disciplina:** Procedimientos sanitarios y asistenciales.

**Dirigido a alumnado de:** E.S.O., Bachillerato y Ciclos Formativos.

**Profesores responsables:** Antonio José Verdú Fernández.

**Realizado por los alumnos/as:** Grupos A y B de Auxiliar de Enfermería.

## Objetivos:

- Fomentar el descubrimiento de habilidades y competencias en el alumnado.
- Poner en práctica y ampliar las destrezas adquiridas en la aplicación de diversas técnicas de primeros auxilios.
- Aprender a resolver situaciones críticas manteniendo la calma.
- Favorecer el trabajo en equipo y la creatividad.
- Mejorar la comunicación oral del alumnado.
- Fomentar la importancia de un conocimiento de los primeros auxilios por la población.

## Pregunta/problema:

Identificar y autoevaluar la capacidad de aplicar los conocimientos y transmitirlos a la población como parte de la educación para la salud.

## Descripción de la experiencia:

Se van a realizar tres actividades-taller para enseñar tres maniobras básicas para resolver situaciones de emergencia: RCP, OVACE y PLS. Los alumnos explicarán a los asistentes la situación planteada y la forma de evaluar el problema y resolverlo de la forma más satisfactoria para el sujeto.



**Material necesario:**

2 mantas, 2 colchonetas, maniquí de RCP adulto y maniquí de RCP pediátrico.

**Interacción con el visitante:**

El alumnado presentará las actividades como situaciones reales que se pueden presentar y que el visitante aprenderá a resolver, manteniendo la calma y siguiendo un protocolo establecido.

Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación, para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

# CRISTALIZANDO



**Centro educativo:** I.E.S Vega del Argos.

**Disciplina:** Ampliación de física y química.

**Dirigido a alumnado de:** E.S.O. y Bachillerato

**Profesores responsables:** María Lucía Ruiz Sánchez.

**Realizado por los alumnos/as:** 4º curso de E.S.O.

## **Objetivos:**

Se pretenden conseguir estos objetivos:

- Incrementar la motivación del alumnado y fomentar una actitud positiva ante el aprendizaje de las Ciencias.
- Plantear interrogantes en los alumnos sobre los distintos aspectos de la cristalización.

## **Pregunta/problema:**

¿En qué consiste el fenómeno de la cristalización? Y ¿Cómo podemos hacer para lograr un tamaño de cristal mayor?

## **Descripción de la experiencia:**

Cristalizar varias sales controlando diferentes variables como la concentración de la disolución, la temperatura de calentamiento, el tiempo de enfriamiento de la disolución y mostrar cómo se realiza la recristalización de una sales para aumentar su tamaño.

## **Material necesario:**

Sales (sulfato de cobre, fosfato monoamónico) vasos de precipitados, mecheros Bunsen, soportes, aros, rejillas, termómetros, cristalizadores, hilo, varillas.

## **Interacción con el visitante:**

Los alumnos realizarán varias cuestiones sobre el fenómeno de la cristalización a los alumnos-visitantes y a continuación pasarán a explicarles el procedimiento que hay que seguir para realizar la cristalización. Para que los visitantes sigan participando, mientras se realiza el montaje, nuestros alumnos les plantearán una serie de cues-

ciones a los visitantes sobre los factores que se deben controlar para que el tamaño de cristal sea más grande. Irán dándoles pistas hasta llegar a la solución.

**Temporalización:**

La experiencia tendrá una duración de 10 minutos: 1 minuto para plantear la pregunta problema y mostrar el material de partida y el resultado; 6 minutos para preparar la experiencia, mostrar el procedimiento y seguir realizando preguntas a los visitantes; 3 minutos para mostrar en qué consiste la recristalización.

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Haremos hincapié en que este tipo de proyectos despiertan la mente de los alumnos.



# ERUPCIONES VOLCÁNICAS CASERAS

**Centro educativo:** I.E.S. San Isidoro.

**Disciplina:** Ciencias Naturales.

**Dirigido a:** 2º E.S.O.

**Profesores Responsables:** Begoña Chacón Moreno.

**Realizado por los alumnos/as:** 2º E.S.O.

## Objetivos:

Aplicar el método científico.

## Descripción de la experiencia:

Los alumnos demostrarán que es posible provocar la erupción de volcanes caseros realizados por ellos mismos haciendo uso de un compuesto químico muy concreto y de productos de andar por casa.



**Material necesario:**

- Dicromato de amonio.
- Vinagre.
- Bicarbonato sódico.
- Colorante de color rojo.
- Detergente.
- Alcohol.
- Volcanes realizados por los propios alumnos.

**Unidad didáctica relacionada:**

La dinámica interna del planeta.

**Interacción con el visitante:**

a los visitantes se les mostrará cómo simulamos erupciones volcánicas con los distintos componentes antes mencionados.

**Temporalización:** 10 minutos.

# DIFERENCIAS ANTROPOMÉTRICAS ENTRE ADOLESCENTES PRACTICANTES Y NO PRACTICANTES DE EJERCICIO FÍSICO.

**Centro educativo:** I.E.S. San Isidoro.

**Disciplina:** Educación Física, Biología y Geología.

**Dirigido a alumnado de:** E.S.O. y Bachillerato.

**Profesores responsables:**

Pedro Martínez Stutz, Ángeles Pérez Ocón, María Herminia Navarro Andreu, María Pilar Parras Masa.

**Realizado por los alumnos:**

Caridad García Navarro, Noelia Méndez Aroca, Saray Escolar López, José Ramón Solano Lorente.

**Objetivos:**

- Corroborar la diferencia existente en las medidas antropométricas entre alumnos practicantes y no practicantes de ejercicio físico.
- Medir la tasa de obesidad de los alumnos del centro a partir del IMC (Índice de Masa Corporal).
- Medir el Índice de Recuperación Cardíaca entre adolescentes practicantes y no practicantes de ejercicio.

**Pregunta/problema:**

- ¿Influye el deporte en el desarrollo físico de los alumnos de instituto?



- ¿Por qué hay alumnos que después de hacer un esfuerzo necesitan un descanso mayor que otros?
- ¿Existe diferencia antropométricas y cardíacas entre alumnos de instituto que practican deporte de forma habitual y los que no?

### Descripción de la experiencia:

- Obtención de las medidas antropométricas de altura, peso y pliegues cutáneos para conocer el IMC y su posible sobrepeso.
- Conocer el Índice de Recuperación Cardíaca tras la realización de un esfuerzo.
- Representación de los distintos normotipos humanos con posibilidad de fotografiarse los propios visitantes.

### Material necesario:

- Báscula con analizador de grasa corporal.
- Plicómetro.
- Cinta métrica
- Pulsómetro
- Paneles con los distintos normotipos.

### Interacción con el visitante:

- Se medirá su talla, peso, pliegue cutáneo, IMC, el índice de recuperación cardíaca.
- Se podrá fotografiar en los paneles de los diferentes normotipos.

### Temporalización:

Entre 10 y 15 minutos.

### Aplicación práctica y social del proyecto:

- Conocer si su desarrollo físico es el adecuado o no, en relación a los estándares de su edad, si existe o no sobrepeso.
- Conocer si se encuentra físicamente preparado.
- En resumen si está dentro de los estándares que hoy día se consideran adecuados a su edad.



# INFLUENCIA DEL DIBUJO DE LOS NEUMÁTICOS EN EL AGARRE A UNA SUPERFICIE

**Centro educativo:** I.E.S. San Isidoro.

**Disciplina:** Tecnología, Física, Dibujo Técnico e Iniciación a la Investigación.

**Dirigido a alumnos de:** E.S.O. y Bachillerato.

**Profesores responsables:**

Pedro Ruiz Méndez, María Pilar Parras Masa, Francisca Martínez de Uriarte.

**Realizado por los alumnos:**

Miguel Ángel Cruz Martínez, Rubén Martínez Olivares, Juan Pedro Sánchez Conesa.

**Objetivos:**

- Aplicar la metodología científica a una pequeña investigación.
- Construir geoméricamente el dibujo de un neumático.
- Analizar el diagrama de fuerzas del fenómeno estudiado.



- Diseñar modelos experimentales para el estudio de fuerzas de rozamiento por deslizamiento.
- Construcción tridimensional de prácticas para visitantes.

### Pregunta/problema:

Cuando oímos la retransmisión de una carrera de fórmula 1 continuamente se habla del tipo de neumático recomendable según el tipo de asfalto del circuito y de la climatología del momento. Neumáticos lisos para firme seco, superblandos, blandos o duros y neumáticos estriados para firme mojado y según la cantidad de estrías intermedios o extremos según la profundidad de las estrías de su dibujo. Nosotros nos preguntamos:

¿A simple vista podríamos saber qué dibujo de neumáticos de bicicleta es más seguro; es decir, se agarra mejor a determinada superficie y por lo tanto, nos permite tomar una curva con más velocidad y realizar una frenada más eficaz?

¿Encontramos en entornos conocidos la necesidad de usar distintos tipos de neumáticos?

¿Cómo podemos optimizar los desplazamientos según el tipo de neumático y el agarre a una superficie?

### Descripción de la experiencia:

Las experiencias que se llevarán a cabo están encaminadas a analizar los factores que influyen en la fuerza de rozamiento entre dos superficies; ya que ésta es la que va a determinar el agarre.

- Experiencia: Determinación del coeficiente de rozamiento estático entre superficies de diversa naturaleza.
- Determinación de la fuerza de rozamiento estática de varias ruedas de bicicleta con diferentes dibujos.
- Determinación de la distancia recorrida por dos coches de juguete con ruedas de distinto dibujo que son lanzados con el mismo impulso.



**Material necesario:**

- Maqueta con rampa, distintas superficies y dos vehículos.
- Neumáticos con diferentes dibujos.
- Tacos de madera y placas de diferentes materiales.

**Interacción con el visitante:**

- Los alumnos informarán a los visitantes sobre las experiencias llevadas a cabo en el Taller de Tecnología, Laboratorio de Física y Química y el Aula de Dibujo Técnico.
- Además pondrán a disposición de los visitantes una actividad lúdica donde se podrá comprobar el comportamiento de los neumáticos sobre diferentes superficies y calcular fuerzas y coeficientes de rozamiento.

**Temporalización:**

Entre 10 y 15 minutos.

**Aplicación práctica y social del proyecto:**

Concienciar de la importancia de uso adecuado de los neumáticos en la seguridad vial.

# ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL AULA DE SECUNDARIA



**Centro educativo:** I.E.S. San Isidoro.

**Disciplina:** Tecnología.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** Alfonso Aniorte Carbonell.

**Realizado por los alumnos/as:** Luis Moreno, Pedro Moreno y Matías Muñoz.

## **Objetivos:**

- Usar la tecnología robótica como eje temático transversal a partir del cual se pueden introducir diferentes contenidos dentro del área tecnológica: sistemas de control, sensores, actuadores, programación, ..., de manera muy amena y motivadora para el alumnado.
- Se pretende acercar y familiarizar a los alumnos, de primaria y secundaria, con diferentes tecnologías que permiten la construcción, configuración y programación de diferentes robots.
- Dar a conocer diversas aplicaciones de la Robótica Educativa.

## **Pregunta/problema:**

Se han desarrollado diferentes estructuras de robots, dotados de diferentes sensores, y se han programado con diferentes secuencias de operaciones para cumplir unas especificaciones previamente planteadas.

Se han utilizado dos tipos de robots educativos de las marcas LEGO y Moway.

El robot LEGO permite implementar diferentes estructuras, en función de las necesidades, e incorporarle los sensores y actuadores necesarios, para conseguir la funcionalidad prevista.

El robot Moway tiene una estructura y actuadores fijos, y está dotado de una gran diversidad de sensores que proporciona una gran flexibilidad al desarrollar prototipos con mucha interacción con el entorno.

Ambos robots pueden ser programados con un lenguaje basado en bloques, que permite al alumno una programación muy intuitiva.



**Material necesario:**

- 2 Robots LEGO
- 1 Robot MOWAY.
- 1 Placa ARDUINO

**Interacción con el visitante:**

Se pretende que los alumnos visitantes interactúen con los diversos robots que se mostrarán, dotados éstos de diferentes tipos de sensores y programados con diferentes secuencias de operaciones. Los niños estarán en contacto directo con todo el material del que se dispondrá para que puedan aprender de la forma más divertida, interactuando y observando.

**Temporalización:**

La visita a dichas experiencias no supondrá mucho tiempo, alrededor de 10 minutos, dependiendo de la interacción y de las preguntas que realicen los visitantes.

**Aplicación práctica y social del proyecto:**

La robótica educativa pretende acercar a los estudiantes, de los primeros niveles educativos, a un ámbito tecnológico con un uso muy amplio en la actualidad. Dicho acercamiento concienciará a los alumnos, de los diferentes usos sociales que se pretende de éstos: automatización de procesos, ayuda a personas discapacitadas, ayuda a tareas rutinarias, ... Se pretende inculcar en la sociedad, desde estos niveles, que la tecnología pretende salvar barreras y mejorar el bienestar social.

# PERDIDO DENTRO DE UN LABERINTO. ¿CÓMO SALGO?

**Centro educativo:** I.E.S. Isaac Peral.

**Disciplina:** Matemáticas.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:**

Elena Soledad Jiménez Ayala, César Almarcha Olivares, Eugenio Góngora Nieto, Alberto Sánchez Roca, José Tárraga Sánchez.

**Realizado por los alumnos/as:** De 2º de la E.S.O. del I.E.S. Isaac Peral de Cartagena.

**Objetivos: Buscamos desarrollar los siguientes:**

- Favorecer la vocación científica en el alumnado desde las primeras etapas.
- Promover una actitud colaborativa, así como solidaria y tolerante entre el alumnado de nuestro centro y de los centros visitantes.
- Dar a conocer los diferentes tipos de laberintos y relacionarlos con las Matemáticas.



- Ofrecer métodos de resolución para salir de ellos.
- Clasificar el laberinto que van a recorrer y aplicar uno de los algoritmos de salida aprendidos, para comprobar si hemos hecho la elección correcta.

### Pregunta/problema:

Existen diferentes tipos de laberintos, ¿es cierto que están relacionados con las matemáticas? ¿Existe algún método/métodos para poder salir si me adentro en uno? ¿Hay que saber muchas matemáticas para comprenderlo?

### Descripción de la experiencia:

En el instituto los profesores responsables han elaborado el material relacionado con las matemáticas y los laberintos, dentro del grupo de trabajo "Dentro del Laberinto". En él se ha realizado una guía docente, de la película Laberinto, con la cual se ha introducido al alumno en este campo. Posteriormente, aprovechando el tema de las figuras geométricas, se propuesto en clase un laberinto cuya finalidad era el cálculo de áreas. Con ayuda del póster realizado dentro del grupo de trabajo, se les ha explicado la historia, clasificación y métodos de resolución, y con ayuda de la página web PuzzleMaker, han generado varios laberintos y se ha jugado a salir de ellos aplicando las técnicas previamente aprendidas. Finalmente, tras un concurso de generar laberinto, se ha elegido el que se utilizará para el campus de la Ingeniería.



### Material necesario:

Serán necesarias vallas de contención para la construcción del laberinto. El número a determinar dependerá de los metros cuadrados que se habiliten para su construcción.

Interacción con el visitante: El alumnado visitante, será recibido por un grupo de alumnos del centro que, con ayuda del póster, clasificarán los laberintos (según el tipo de alumnado, será una clasificación más o menos sencilla, más básica para Primaria, más compleja para Secundaria) y los métodos para su resolución. Los monitores contestarán a las dudas que les planteen. Posteriormente, clasificarán el laberinto reproducido en el patio y aplicarán la técnica que crean más adecuada.

### Temporalización:

Explicación sobre el póster y posibles preguntas 10 minutos. Recorrido del laberinto 10 minutos.

### Aplicación práctica y social del proyecto:

Queremos dar la posibilidad de realizar una actividad donde la relación entre la vida real y las matemáticas pueda observarse de una forma clara y divertida. Aprendiendo cosas de ella, fuera de lo que normalmente se enseña en el aula. Descubriendo juntos que las matemáticas pueden llegar a ser maravillosas, que son importantísimas en la vida real



y que además, pueden ser muy divertidas. Luchando contra la creencia casi generalizada, de considerar las matemáticas de por sí una asignatura abstracta, que nada tiene que ver con la vida cotidiana de los alumnos. Lo que se trata es de darle un sentido amplio a su estudio, viendo qué aplicaciones pueden dársele. Por ello, utilizar algo tan conocido por los alumnos como son los laberintos, puede ayudarnos a que el alumnado se acerque de una forma más natural, con más curiosidad. Queremos hacerle ver que las matemáticas están en cosas tan cercanas, conocidas y divertidas como son los laberintos, enseñándoles a verlos desde un punto de vista, que no hayan visto antes. De esta forma, no existe una sola forma de aprendizaje de la libertad a través del lenguaje, sino que se dan también otros modos de aprendizaje no verbales, esencialmente prácticos, que influyen en los jóvenes de manera decisiva porque envían mensajes más intensos y duraderos y hacen brotar intuiciones e iniciativas creativas dentro de ellos. El elemento de diversión no debe ser el único que lleve a la realización de esta actividad. Un empleo constructivo del ocio, va apareciendo ante los alumnos no ya como un juego, sino como un fenómeno cultural con implicaciones, sociológicas, culturales, estéticas y económicas, un fenómeno que han de ser capaces de valorar críticamente, asumiendo las responsabilidades que suponen su conservación y mejora, apreciando como fuente de disfrute y utilizándolo como recurso para el desarrollo individual y colectivo. Por último comentar, que gracias a este tipo de actividades, se ayudan a desarrollar todas y cada una de las competencias básicas. Destacando, por la temática de este proyecto, la Competencia Matemática y la contribución que las Matemáticas hacen a la adquisición del resto de competencias básicas. Por ejemplo, las Matemáticas contribuyen a la Competencia Cultural y Artística, ya que el mismo conocimiento matemático es expresión universal de la cultura, siendo, en particular, la geometría parte integral de la expresión artística de la humanidad al ofrecer medios para describir y comprender el mundo que nos rodea y apreciar la belleza de las estructuras que ha creado. Cultivar la sensibilidad y la creatividad, el pensamiento divergente, la autonomía y el apasionamiento estético es parte de los objetivos. Un ejemplo de ello es lo que aquí vamos a tratar, los laberintos, destacando el de Tentegorra (en Cartagena) o el de la catedral de Chartres.

# LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS “COSAS” I: UNA MÁQUINA PROCESADORA Y CLASIFICADORA DE HUEVOS.



**Centro educativo:** I.E.S. Francisco de Goya.

**Disciplina:** Electricidad y electrónica – Automatización y control.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los públicos.

**Profesores responsable:** Sergio Gallardo Vázquez.

**Realizado por los alumnos/as:** Pendiente de confirmar.

## **Objetivos:**

Mostrar al público en general, desde alumnos de Infantil hasta de la Universidad, las posibilidades de control que tenemos presentes en el sector de la automatización industrial.

## **Pregunta/problema:**

¿Cómo llega un huevo a mi plato?

## **Descripción de la experiencia:**

Se ha desarrollado un prototipo de una célula flexible de fabricación de huevos que consiste en 3 etapas; una de dispensado, otra de limpieza y cepillado y una última de secado. La maqueta también incorpora un brazo robot de 2 ejes provisto de una cesta capaz de diferenciar el pesaje de un huevo y determinar si es pequeño, mediano o grande, depositándolo en el lugar correspondiente. Una maqueta ganadora del Concurso Tecnológico Teleco 2013.

## **Material necesario:**

Mesas o estantes para la colocación de los prototipos, sillas, proyector para mostrar una presentación interactiva, varios puntos de conexión eléctrica (5 y 10).

## **Interacción con el visitante:**

El presentar las tecnologías con elementos reales permite aprender experimentando, uno de los principales objetivos del proyecto presentado, continuación de la experiencia del año pasado.

**Temporalización:**

Es un modelo fácilmente replicable por los docentes de diferentes niveles para ser puestos en práctica en el aula.

**Aplicación práctica y social del proyecto:**

Se trabaja una importante disciplina: La automatización industrial. De enorme interés social, y con grandes posibilidades de acercamiento al sector productivo, estando en un exponencial auge de desarrollo.

# LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS “COSAS” II: DOMÓTICA E INMÓTICA. UN CASO PRÁCTICO “LOW COST”: EL PROYECTO SMARTTIC@

**Centro educativo:** I.E.S. Francisco de Goya.

**Disciplina:** Electricidad y electrónica – Automatización y control.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los públicos.

**Profesores responsables:** Sergio Gallardo Vázquez.

## **Objetivos:**

Mostrar al público en general, desde alumnos de Infantil hasta de la Universidad, las posibilidades de control que tenemos presentes en el sector de la automatización residencial y terciaria.

**Pregunta/problema:** ¿Cómo serán los hogares del mañana?

## **Descripción de la experiencia:**

Se mostrarán diferentes tecnologías de automatización doméstica e inmótica, entre ellas tecnologías como las centrales preprogramadas, X-10, KNX, LonWorks, Z-Wave, o soluciones low-cost formarán parte del taller.

## **Material necesario:**

Mesas o estantes para la colocación de los prototipos, sillas, proyector para mostrar una presentación interactiva, varios puntos de conexión eléctrica (5 y 10).

## **Interacción con el visitante:**

El presentar las tecnologías con elementos reales permite aprender experimentando, uno de los principales objetivos del proyecto presentado, continuación de la experiencia del año pasado.

## **Temporalización:**

Es un modelo fácilmente replicable por los docentes de diferentes niveles para ser puestos en práctica en el aula.

## **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Se trabaja una importante disciplina: La domótica e inmótica. De enorme interés social, y con grandes posibilidades de acercamiento al sector productivo, estando en un exponencial auge de desarrollo.

# LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS “COSAS” III: COCINA TU PROPIO MICRO-ROBOT. EL PROYECTO EDUC@BOT

**Centro educativo:** I.E.S. Francisco de Goya.

**Disciplina:** Electricidad y electrónica – Automatización y control.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los públicos.

**Profesor responsable:** Sergio Gallardo Vázquez.

**Realizado por los alumnos/as:** Pendiente de confirmar.

## **Objetivos:**

Mostrar al público en general, desde alumnos de Infantil hasta de la Universidad, la posibilidad de trabajar con pequeños micro-robots en diferentes disciplinas, adaptándose al nivel del alumnado y profesorado, pudiendo complementar otras materias y favoreciendo el trabajo colaborativo y por proyectos.

## **Pregunta/problema:**

¿Puedo “cocinarme” mi propio micro-robot?

## **Descripción de la experiencia:**

Se mostrarán diferentes microrobots; implementados con plataformas comerciales y otros caseros, hechos con un poco de ingenio. Se mostrará al alumnado y profesorado, cómo la evolución del sector está permitiendo la “democratización” de su uso en el aula, sin que el coste sea un problema, con multitud de posibilidades de utilización y propiciando un aprendizaje significativo.

## **Material necesario:**

Mesas o estantes para la colocación de los prototipos, sillas, proyector para mostrar una presentación interactiva, varios puntos de conexión eléctrica (5 y 10).

## **Interacción con el visitante:**

El presentar las tecnologías con elementos reales permite aprender experimentando, uno de los principales objetivos del proyecto presentado, continuación de la experiencia del año pasado.



**Temporalización:**

Es un modelo fácilmente replicable por los docentes de diferentes niveles para ser puestos en práctica en el aula.

**Aplicación práctica y social del proyecto:**

Se trabaja una importante disciplina: Micro-robótica. De enorme interés social, y con grandes posibilidades de acercamiento al sector productivo, estando en un exponencial auge de desarrollo.

# ESTRUCTURAS CON MATERIALES LIGEROS



**Centro educativo:** I.E.S. Don Pedro García Aguilera de Moratalla.

**Disciplina:** Mecánica.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los niveles.

**Profesora responsable:** Josefa Rubio Cascales.

**Realizado por los alumnos:** 4 alumnos de 2º bachillerato.

## Objetivos:

- Mejorar la comunicación oral del alumnado.
- Fomentar en el interés por la mecánica.
- Ampliar el abanico de posibilidades a la hora de utilizar los materiales.
- Mostrar que la creatividad y el ingenio nos enseñan nuevos retos.

## Pregunta/ problema:

¿Es posible sentarse en una silla hecha de papel, de cartón o con latas de refresco?

## Descripción de la experiencia:

Se van a realizar algunas demostraciones de cómo un material ligero como el papel, el cartón o latas de refresco, con la forma adecuada, puede soportar grandes pesos.

## Material necesario:

Para el campus necesitaremos una mesa para que el visitante realice pequeños formatos en papel y cartón y un enchufe.  
Alguna silla.

## Interacción con el visitante:

El alumnado presentará los materiales ligeros y preguntará al visitante cómo se puede conseguir que soporte grandes pesos. Se realizará una pequeña demostración sobre la mesa y a continuación se mostrarán las estructuras que han construido ellos, explicando por qué soporta grandes pesos.

## Temporalización:

En total tardaremos unos diez minutos.

## Aplicación práctica y social:

Pretendemos un acercamiento a la Mecánica por parte del alumnado, mostrando algunas situaciones llamativas.

# FUERZAS EN FLUIDOS



**Centro educativo:** I.E.S. Don Pedro García Aguilera.

**Disciplina:** Ámbito Científico Tecnológico y Ciencias Naturales.

**Dirigido a alumnado de:** E.S.O.

**Profesores responsables:** Conchi Bernal Verdú.

**Realizado por los alumnos/as:** Diversificación.

## Objetivos:

- Describir la aplicación del Principio de Pascal para incrementar la fuerza de un fluido en la superficie.
- Comprobar el Principio de Pascal por medio de un proyecto de hidráulica.
- Comprender el concepto de presión hidrostática.
- Explicar el principio de la prensa hidráulica.
- Comprender el concepto de empuje y saber medirlo
- Conocer el principio de Arquímedes y saber aplicarlo para calcular densidades y para explicar la flotación de los cuerpos.

## Pregunta/problema:

1. ¿CÓMO SE TRANSMITEN LAS FUERZAS EN LOS FLUIDOS?

## Descripción:

Construcción de una prensa hidráulica y una pinza-excavadora hidráulica.

## Material necesario:

Agua, jeringuillas, gomas de plástico, maderas, botes de plástico, émbolos,

## Interacción con el visitante:

Podrán manejar la prensa y la pinza excavadora.

## Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:

Comprender como funciona los frenos de un coche, los elevadores de coches de un taller mecánico e incluso el corazón.

**Realizado por los alumnos/as:** 2º E.S.O.

**Pregunta/problema:**

2. ¿POR QUÉ FLOTAN LOS BARCOS?

**Descripción:**

Construcción de barcos de diferentes metales para comprobar el principio de Arquímedes.

**Material necesario:**

Agua, planchas de diferentes metales, tijeras, silicona,

**Interacción con el visitante:**

Los alumnos preguntarán a los visitantes ¿por qué flotan los barcos? sabiendo que están hechos de materiales más pesados que el agua, como el acero,...

**Aplicación práctica y social del proyecto:**

Entender por qué flotan los barcos, se hundan los submarinos o suben los globos aerostáticos.

# ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES FUNDAMENTALES



**Centro educativo:** I.E.S. Don Pedro García Aguilera (Moratalla).

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** E.S.O. y Bachillerato.

**Profesora responsable:** Juana María García-Ripoll Catalán.

## **Realizado por los alumnos:**

(1º Bachillerato): Roberto Delgado Valero, Visitación Fernández López, Ainoha García Rodríguez, María Victoria García Sánchez, Pedro Garrido Rodríguez, María López Martínez, Gema Ludeña Blázquez, Elena Marín Fernández, Luis María Marín López, Álvaro Martínez Jiménez, Juan Diego Martínez Martínez, Carmen Martínez Navarro, Pedro Antonio Martínez Sánchez, Rosa María Martínez Sánchez, Rubén Martínez Segura, Ángel Miranda Martínez, Mario Navarro Rodríguez, María del Carmen Pérez Amo, Rosa María Pérez García, María Jesús Rodríguez López, María Rubio López, Francisco José Sánchez Carrasco, Guillermo Sánchez Martínez, Miguel Valera Salmerón, Alberto Vélez Martínez, Adriana Vélez Sánchez.

## **Objetivos:**

- Fomentar el gusto por la investigación en el alumnado.
- Introducir de forma sencilla conocimientos teóricos que por su complejidad y falta de tiempo no se dan habitualmente en 1º de Bachillerato, pero que deben formar parte de la cultura científica actual.
- Favorecer el trabajo en equipo y la creatividad.
- Mejorar la comunicación oral del alumnado.

## **Pregunta/ problema:**

¿Cuáles son las cuatro interacciones que explican todos los fenómenos de la Naturaleza?

¿Podemos identificarlas en nuestro entorno?

## **Descripción de la experiencia:**

Se van a llevar diversos dispositivos basados en la interacción electromagnética y gravitatoria, así como maquetas y murales para explicar las interacciones fuerte y débil.

**Material necesario:**

Imanes, péndulos, velas, y otro material de laboratorio.  
Todo el material será aportado por nuestro centro.

**Interacción con el visitante:**

El alumnado mostrará dispositivos llamativos que despierten la curiosidad del visitante y explicará el fenómeno observado.

**Temporalización:**

Para mostrar las experiencias necesitaremos unos diez minutos.

**Aplicación práctica y social:**

Pretendemos que a un nivel de divulgación científica, el visitante se familiarice con algunos fenómenos físicos y su interpretación. Por su importancia en la Física actual, pensamos que estos contenidos deben formar parte de la cultura científica general.

# USOS QUÍMICOS PARA LAS MONEDAS DE 1, 2 Y 5 CÉNTIMOS.

**Centro educativo:** I.E.S. Don Pedro García Aguilera de Moratalla.

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** todos los niveles.

**Profesora responsable:** Josefa Rubio Cascales.

**Realizado por los alumnos:** 25 alumnos de 4º E.S.O.

## Objetivos:

- Favorecer el trabajo en equipo y la creatividad.
- Mejorar la comunicación oral del alumnado.
- Fomentar en el interés por la química.
- Comprender y visualizar reacciones químicas en las que participa el cobre.



### **Pregunta/ problema:**

Se le preguntará al visitante si sabe para qué podemos utilizar las monedas de 1, 2 y 5 céntimos además de usarlas para comprar alguna cosilla. Le indicaremos que nosotros las utilizamos para alguna reacciones químicas interesantes como: hacer funcionar una calculadora que no tiene pila, platear y dorar la moneda, transformarla en un líquido verdoso y luego azulado,...

### **Descripción de la experiencia:**

Se van a realizar varias reacciones químicas bastante espectaculares (pila Daniell y pila con limones, síntesis del  $\text{CuSO}_4$ , recubrimiento de la moneda con zinc y formación de latón). Los alumnos realizarán todo el proceso y explicarán a los asistentes el proceso que ha tenido lugar. Se describirán los procesos presentes en una reacción química donde uno de los reactivos es el cobre metálico, utilizando para ello monedas de céntimos.

### **Material necesario:**

En el campus necesitaremos una mesa para realizar los experimentos cubierta con papel y una fuente de agua cercana.  
Alguna silla.

### **Interacción con el visitante:**

El alumnado presentará las reacciones como si fueran a hacer trucos de magia y describirá paso a paso lo que ocurre.

### **Temporalización:**

Todas las reacciones presentadas son rápidas una vez que se tiene el material preparado. En total tardaremos unos diez minutos.

### **Aplicación práctica y social:**

Pretendemos un acercamiento a la Química por parte del alumnado, mostrando algunas reacciones llamativas.





# DISFRUTANDO MIENTRAS TRABAJAS LA TECNOLOGÍA ROBÓTICA.



**Centro educativo:** I.E.S. Don Pedro García Aguilera.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Profesores responsables:** José Martínez Durán.

## **Realizado por los alumnos/as:**

4º de la E.S.O. Tecnología: Victor Andrés López Martínez, Juan Diego Cerezo Navarro, Adrián Rodríguez Navarro, Juan Diego Martínez Martínez, José Manuel Vélez Moreno.

## **Objetivos:**

- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas Tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano, analizando y valorando críticamente su influencia sobre la sociedad y el medio ambiente.
- Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador así como su funcionamiento y formas de conectarlos y manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
- Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

**Pregunta/problema:**

Construir y programar un robot EV3 de lego para cumplir las misiones del concurso FFL.

**Descripción de la experiencia:**

La experiencia consiste en que los alumnos se inicien en el mundo de la robótica y la programación. También se busca que realicen actividades similares a las que hacen los ingenieros en la vida real. Que apliquen el método de proyectos para solucionar problemas con un robot de lego.

Básicamente es lo mismo que sucede en la vida cotidiana, pero sustituyendo operaciones de mecanizado, construcción, montaje y unión, por operaciones sencillas con material lego.

Todo esto dentro de unas misiones o retos establecidos por la First Lego League que aumenta el interés de los alumnos por la ciencia y la tecnología.

**Material necesario:**

- Tablero de misiones 1,14 x 2,56 metros. (First Lego League Nature's Fury).
- Robot EV3 y piezas de lego.
- Soportes para el tablero de misiones.

**Interacción con el visitante:**

Demostración de las misiones y explicación de las características del concurso.

**Temporalización:**

Todas las actividades que se desarrollan son de menos de 10 minutos.

**Aplicación práctica y social del proyecto:**

Para que el alumno se inicie en la programación y la robótica, para que aprenda a trabajar en grupo.

# Proyecto TINCTA

**Centro educativo:** I.E.S. Don Pedro García Aguilera. Moratalla.

**Dirigido a alumnado de:** 1º Y 2º E.S.O.

**Profesores responsables:** Josefa Murcia Cascales.

**Realizado por los alumnos/as:** Cuatro clases completas, 102 alumnos.

## Objetivos:

- Conocimiento práctico de las etapas de la historia humana basándose en los avances técnicos y científicos conseguidos por los grupos humanos (fabricación de herramientas para la escritura, petroglifos, láminas de plomo, cera y por último la tinta y la lámina de materia orgánica).
- Estimulación de la capacidad de resolución de problemas (aprender a aprender) a partir de una situación o necesidad/problema planteado como si se tratara de un caso real en el que se viera la necesidad de escribir o dejar constancia de un hecho o pensamiento.



- Experimentación con soportes en distinto nivel de evolución tecnológica.
- Valorar si la escritura y el acceso al conocimiento era realmente un oficio restringido a los hombres debido a su mejor capacitación, o por el contrario el género humano está igualmente dotado y sus diferencias en el campo práctico no dependen del género al que se pertenezca.
- Analizar el papel que se ha transmitido de las mujeres en los documentales y dibujos, tanto en la iconografía de la evolución física (láminas y dibujos) como en la interpretación del arte. También las funciones sociales, que fundamentalmente retrata la cultura patriarcal (de Mesopotamia y Egipto al siglo XX), atribuyendo a las mujeres la función reproductiva y cuidado de la familia, y olvidando el total desconocimiento de estas sociedades que se tiene sobre la vida cotidiana, y la total negación a las niñas del acceso a la cultura escrita, la literatura o la ciencia.
- Fomentar el interés por la conservación del patrimonio arqueológico y librario y su estudio independiente como forma de conocer el pasado. Especialmente en Moratalla donde hay numerosos yacimientos y también algunos casos de saqueo y expolio de documentos. Asimilando el patrimonio arqueológico como un bien para las generaciones futuras, no como un objeto de lucro fácil.
- Conocer la Arqueología experimental, y la forma de trabajo documentado que realiza.
- Transcribir un texto de las épocas estudiadas con los materiales proporcionados, empleando la caligrafía al uso, y recreando el nombre propio o rúbrica con los parámetros paleográficos de dicha época.

### **Pregunta/problema:**

1º Cómo se realizaba el pergamino.

2º Cómo se elaboraban las tintas en la Edad Media y Antigua.

### **Descripción de la experiencia:**

Se ha realizado el curtido de pieles de conejo, secado y afeitado y apaleado. Por otro lado se han macerado productos para confeccionar las tintas de distintos colores para escribir y decorar, utilizando los mismos materiales y fórmulas latinos.

### **Material necesario:**

Mesas y alguna silla.

### **Interacción con el visitante:**

Se ofrecerá al visitante la oportunidad de ver y practicar (si es su gusto) en el proceso de pelado de las pieles o apaleado. Y también la práctica de la escritura con pluma de ave, cálamo siguiendo modelos caligráficos antiguos. Puede igualmente llevarse un marcapáginas con su nombre realizado por su propia mano con tinta primitiva.

### Temporalización:

10 minutos.

### Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:

Durante muchas épocas (invasiones bárbaras, postguerra...) personas de nuestro entorno cercano se han visto incapaces de escribir aunque supieran, hay que recordar a Miguel de Cervantes en la cárcel, cambiando otros bienes por papel y pluma para escribir. Ser capaz de elaborar materiales de escritura con elementos del entorno natural, y soportes es ventajoso, incluso en una época en la que los soportes digitales se imponen, estos soportes funcionan gracias a grandes generadores de energía que mantienen la información en línea día y noche. Su consumo energético no está estudiado suficientemente, sin embargo, recordar lo antiguo, rehacer los pasos de quienes deseaban narrar o dejar su palabra escrita no ocupa lugar. Parfraseando la máxima latina con ciertas variaciones podría decirse que: La escritura virtual es útil pero no permanece durante siglos; no al menos como lo han hecho los escritos de Apicio o de Séneca o Hildegarda.



# STATISTICAL CALCULATIONS IN THE RECOVERY OF HEAVY METAL POLLUTED SOILS. MINING

**Cálculos estadísticos en la recuperación de metales pesados suelos contaminados. Minería.**

**Centro educativo:** I.E.S.. Juan Sebastián Elcano.

**Disciplina:** Matemáticas - Inglés.

**Dirigido a alumnado de:** E.S.O.

**Profesores responsables:** Fernando Medina Vidal y Eva Aroca Cervera.

**Realizado por los alumnos/as de:** 3º y 4º de E.S.O. del I.E.S.. J.S. Elcano.

## **Objetivos:**

- Investigar sobre los diferentes tipos de minas y los diferentes tipos de extracciones mineras.
- Conocer el impacto medioambiental de la actividad minera.
- Averiguar el origen de las actividades extractivas en la Sierra de Cartagena-La Unión.
- Familiarizarse con los términos balsa de residuos, metal pesado, depósito minero, pH, Conductividad eléctrica,... relacionados con el impacto medioambiental.
- Realizar un análisis estadístico de parámetros que se utilizan en el estudio de la recuperación de suelos contaminados con metales pesados (depósitos mineros).
- Asimilar los términos relacionados con la estadística descriptiva: media, mínimo, máximo, desviación típica y ver su utilidad en la vida real y dentro del ámbito medioambiental.
- Representar los datos estadísticos obtenidos.
- Incrementar el vocabulario específico en los idiomas español e inglés relacionado con la temática del proyecto.
- Practicar la competencia lingüística del idioma inglés al leer diversa documentación en inglés
- Investigar sobre la recuperación de suelos contaminados con metales pesados debido a la actividad minera.
- Averiguar cómo mejoran las propiedades de los suelos contaminados con metales pesados con la adición de lodo de mármol y purín de cerdo.
- Desarrollar la competencia de la búsqueda de información a través de las TIC fo-

- mentando su uso.
- Trabajar el Aprendizaje por proyectos.
- Fomentar el interés por el medioambiente.
- Mejorar la capacidad de pensamiento en contexto científico.

### **Pregunta/problema:**

¿Cómo se podrían mejorar las propiedades de los suelos contaminados con metales pesados debido a la actividad minera?

### **Descripción de la experiencia:**

Se ha investigado sobre los diferentes tipos de minas y los diferentes tipos de extracciones mineras por medio de las TIC usando los idiomas castellano e inglés. Se han hecho averiguaciones sobre el origen de las actividades extractivas en la Sierra de Cartagena-La Unión y el impacto medioambiental de la actividad minera. Los alumnos se han familiarizado con términos relacionados con el impacto medioambiental. Se ha investigado sobre la recuperación de suelos contaminados con metales pesados debido a la actividad minera y se ha realizado un análisis estadístico de parámetros que se utilizan en el estudio de la recuperación de suelos contaminados con metales pesados (depósitos mineros) y los alumnos han comprobado su utilidad en la vida real y dentro del ámbito medioambiental. Se han representado los datos estadísticos obtenidos. Se ha investigado sobre cómo se pueden mejorar las propiedades de los suelos contaminados con metales pesados con la adición de lodo de mármol y purín de cerdo.



### Material necesario:

- Medidor de pH, suelo procedente de depósito minero, residuos de mármol, purín de cerdo, arcilla.
- Cartulinas para hacer posters, elementos decorativos y bibliografía básica sobre lo estudiado. Rollos de papel continuo de varios colores. Folios blancos y de colores. Un paquete de fichas. Rotuladores, colores, ceras, cinta adhesiva
- Vasitos de cristal, cucharillas, pajitas.

### Interacción con el visitante:

- Se expondrá en el stand los pósters con las estadísticas realizadas y las investigaciones realizadas.
- Se llevará suelo procedente de depósito minero. Se llevará residuos de mármol y purín de cerdo. Se medirán los pH.
- Se invitará al visitante a realizar la prueba de medición del pH antes y después de las adiciones y se compararán con el resultado del grupo.
- Se expondrán imágenes de la Sierra minera Cartagena-La Unión.
- Se expondrán imágenes de depósitos mineros antes y después de su recuperación medioambiental.

Las preguntas que harán serán, entre otras:

- ¿Conoce el origen de las actividades extractivas en la Sierra de Cartagena-La Unión.
- ¿Sabe lo que es un depósito minero?
- ¿Cree usted que se pueden recuperar medioambientalmente los depósitos mineros?
- ¿Quiere usted medir el pH de suelo procedente de un depósito minero antes y después de realizar adiciones de cierto material que le indicaremos posteriormente?

### Temporalización:

10 minutos

### Aplicación práctica y social del proyecto:

- Fomento del cuidado del medioambiente.
- Incremento de la concienciación medioambiental.
- Aplicación científica de los conocimientos estudiados.





# LA FÍSICA DEL JUEGO Y EL JUGUETE

**Centro educativo:** I.E.S. Ramón y Cajal.

**Disciplina:** Física y Química.

**Dirigido a alumnado de:** Público en general.

**Profesores responsables:** Marga Gómez Tena.

**Realizado por los alumnos/as:** 1º Bachillerato de Ciencias de la Salud.

Jorge Alarcón Miñarro, Aarón Alarcón Orenes, Juan José Gracia Cabrero, María del Mar Lorente Martínez, Ana María Marín Sánchez, María Dolores Menchón Martínez, José Morales Carrasco, Abdoelhamid Sabir Sabir.

## Objetivos:

Los objetivos que se plantean son:

1. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como comunicar a otros argumentaciones y



- explicaciones en el ámbito de la ciencia.
2. Comprender y utilizar las estrategias y conceptos de la Física para interpretar, analizar y valorar las repercusiones de sus aplicaciones en un ámbito cercano al alumno.
  3. Aplicar estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global.
  4. Obtener información utilizando las tecnologías de la información y la comunicación y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar los trabajos sobre temas científicos. Profundizar en el trabajo de investigación, en la búsqueda de información y en saber discriminar, seleccionar y contrastar el material obtenido.
  5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.
  6. Conseguir que alumnos que tardan más en alcanzar los objetivos de la asignatura puedan acceder a ellos a través de juguetes que son materiales cotidianos y conocidos para el alumnado.
  7. Ampliar el abanico de posibilidades sobre las que apoyarse para explicar Física.
  8. Estimular al alumno con materiales cercanos a ellos.
  9. Crear una actitud positiva en el alumno ante la ciencia.
  10. Poner en práctica actitudes y valores sociales como la creatividad, la investigación y la curiosidad ante la Física.
  11. Hacer que la Física sea una ciencia cercana a los alumnos
  12. Desmitificar la idea de que la Física es una asignatura ardua y complicada.
  13. Repasar conceptos adquiridos en cursos anteriores y asimilar nuevos mediante el juguete y los principios físicos en lo que se fundamenta.

### **Descripción de la experiencia:**

El taller está diseñado de la siguiente manera:

El profesor ofrece una introducción sobre los posibles principios o leyes físicas en los que se puede basar un juguete para que sean coherentes con los incluidos en el currículo de 1º de Bachillerato. Se dan las orientaciones necesarias sobre los principios físicos en los que se puede trabajar para centrar al alumno en aquellos que han sido o están siendo estudiados en el aula.

Dicha explicación inicial se puede ver apoyada por ejemplos, videos o imágenes.

El alumnado se divide en grupos de dos.

Cada pareja comienza la búsqueda en Internet del juguete que les gustaría crear y el principio físico en el que se basa. Elaboran una lista con los materiales que van a necesitar para la construcción del juguete.

Con esta fase se quiere adentrar al alumno en el trabajo de investigación, en la bús-

queda de información y en saber discriminar, seleccionar y contrastar el material obtenido, además de favorecer la utilización de las TICs como herramienta previa imprescindible en un trabajo de investigación.



Elaboración del juguete. Realización del juguete propiamente dicho, con material, preferentemente, reciclado.

Con la parte experimental queremos incentivar al alumno a la vez que profundizar en el método de trabajo de un científico: planteamiento inicial y metodología a seguir, toma de medidas con el consiguiente uso de aparatos de medida, comprobación de la hipótesis inicial de la que ha partido el grupo de trabajo, modificación de actuaciones si fuera necesaria, etc.

Realización de informe explicativo del fundamento físico del juguete. En esta sesión se pretende fomentar el procedimiento característico del trabajo científico, que debe acabar con la elaboración de un informe donde quede reflejada toda la labor que se ha desarrollado y posterior comunicación de los resultados.

Exposición: Presentación del juguete al resto de compañeros y posterior explicación del fundamento físico del mismo como ensayo al día de la exhibición en el Campus Científico

Al finalizar la exposición se abre un turno de preguntas donde el resto de compañeros pueden plantear sus dudas y/o añadir sugerencias y/o comentarios

Con esta sesión se fomenta la expresión oral y la utilización de vocabulario científico, capacidad de descripción y de respuesta ante preguntas del resto de compañeros, razonamientos lógicos y habilidad en la explicación y/o posible defensa.

### **Material necesario:**

Teniendo en cuenta criterios de seguridad, funcionalidad y sostenibilidad ambiental: Material reciclado como cartón, bandejas de plástico de envasar alimentos o botes de cacao en polvo. Colores, cuerdas, pajitas de refresco, tijeras, etc. Todos los juguetes se llevarán ya hechos y, aquellos en los que resulte más fácil su realización, también aportaremos el material para que, el público que lo desee, pueda hacerlo allí mismo.

### **Interacción con el visitante:**

Llevaremos decoración que publicite nuestro taller: "La Física del juego y del juguete".

Carteles explicativos con el fundamento físico de cada uno de nuestros juguetes. Exhibición de juguetes realizados por nuestro alumnado en las sesiones de aula dedicadas a ello como hemos explicado en el apartado anterior. Realizaremos juegos interactivos con los visitantes y los atraeremos así hacia nuestra muestra de juguetes, invitándoles a que los utilicen, observen su funcionamiento y jueguen con ellos así como facilitándoles material para que ellos mismos puedan crearlo.

### **Temporalización:**

Como hemos explicado en apartados anteriores, las experiencias que mostramos son fácilmente reproducibles por los visitantes, los juegos propuestos son sencillos y de una manera cómoda se pueden realizar en cualquier momento ya que los materiales son de uso cotidiano, barato y fácil de encontrar.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

El juego es una acción libre (a la que no podríamos estar obligados sin que se perdiera su esencia), una actividad que nos aparta de la rutina. En ella participamos con entusiasmo. Es relación, expresión, pensamiento y acción; nos ayuda a desarrollar tanto la tolerancia a la frustración (aceptar la derrota) como la orientación al logro (perseguir el triunfo). En suma, nos ayuda a ser individuos tenaces, creativos, interactivos y espontáneos

El taller que se propone en este proyecto tiene como objetivo estimular el pensamiento lógico–matemático y científico–tecnológico.

Se puede enseñar Física de una forma divertida y motivadora, a partir de la convicción del profesor de que tiene que hacer comprensible esta materia, para que los alumnos se interesen por ella.

Utilizar juguetes como recurso didáctico, puede ser sinónimo de diversión, es decir, una excelente estrategia para lograr que los estudiantes realicen un aprendizaje significativo de la materia que se trabaja.

### **La evaluación se llevaría a cabo en tres momentos diferentes:**

- a) Durante el desarrollo de la actividad: Observación por parte del profesor del grado de motivación, de autosuficiencia de los alumnos, y explotación de talentos en el transcurso del taller.
- b) Durante la exposición final:
  - b.1) Por parte de los alumnos ponentes: capacidad de comunicación, explicación con vocabulario técnico y defensa oral del trabajo.
  - b.2) Por parte de los alumnos oyentes: participación en el turno de preguntas a los ponentes, interés por el desarrollo del trabajo de sus compañeros.

# ¡NUESTRO ORDENADOR APRENDE A LEER!



**Centro educativo:** I.E.S. Rector D. Francisco Sabater García. Cabezo de Torres.

**Disciplina:** Matemáticas.

**Dirigido a alumnado de:** 4º E.S.O. y Bachillerato.

**Profesores responsables:** D. Marcial Pamies Berenguer.

**Realizado por alumnos/as:** 4º E.S.O. matriculados en la opción B de matemáticas.

## Objetivos

- Apreciar el carácter instrumental de las matemáticas a la hora de plantear, analizar y resolver problemas reales que pueden provenir de diferentes campos (científico, tecnológico, social...).
- Despertar el interés por la investigación, en particular por la investigación en la aplicación de las matemáticas, mediante el uso de sus modos de argumentación en problemas no triviales de carácter práctico.
- Apreciar el valor que juegan las matemáticas en la aplicación del método científico.
- Desarrollar la capacidad de pensamiento reflexivo.
- Valorar el trabajo cooperativo como instrumento principal a la hora de alcanzar un objetivo común.
- Incrementar la autoestima de los alumnos mediante la aplicación práctica de su bagaje matemático.
- Dotar a los alumnos de herramientas que les permitan adquirir un aprendizaje de las matemáticas que perdure más allá de su periodo de escolarización.

## Pregunta/problema:

- ¿Es posible hacer que un ordenador aprenda a reconocer caracteres escritos?
- ¿Qué características de la imagen de una letra nos permiten diferenciar unas de otras?
- ¿Qué papel juegan las matemáticas en el reconocimiento de caracteres escritos?
- ¿Podemos construir un prototipo de programa que reconozca las vocales mediante estímulos “visuales”?

## Descripción de la experiencia:

La experiencia consiste en el análisis y síntesis de un sistema de percepción visual por computador, que fuera capaz de reconocer las cinco vocales que pudieran apa-



recer en las imágenes capturadas por una cámara conectada al computador. Para limitar el espacio de posibilidades se han fijado como límites del proyecto, una disposición centrada de las versiones en mayúsculas de cada una de las vocales. Durante la fase de análisis se siguieron los siguientes pasos:

1.- ¿Cómo es la representación de una imagen en el seno de un computador? Se analizó la conversión de las intensidades luminosas, que aparecen en una imagen binaria, al modelo matemático descrito por una matriz numérica. Así, el alumno percibe el valor de las matemáticas como instrumento de representación de los fenómenos físicos asociados al problema.

2.- ¿Cómo podemos resumir la información numérica asociada a la imagen de una letra?

El uso de matrices produce una cantidad ingente de datos que necesitan ser sintetizados.

Durante esta fase se introduce el concepto de integral proyectiva horizontal, que permite representar el contenido de una imagen mediante una función de sus columnas con valores en el conjunto  $[0; 1]$ . Además, esta fase permite el análisis de las características básicas de las funciones (Dominio, recorrido, continuidad, crecimiento, decrecimiento...), con el fin de disponer de herramientas que nos permitan estudiar las diferencias entre las integrales proyectivas asociadas a diferentes vocales.

3.- Una misma letra, diferentes patrones. Al observar diferentes instancias de integrales proyectivas para un mismo tipo vocal se perciben pequeñas variaciones, que pueden ser resumidas mediante un modelo estadístico. Así, se obtienen los modelos de integrales proyectivas medias junto con sus varianzas proyectivas. Para

determinar tales modelos se realizó un entrenamiento con 1040 ejemplos de imágenes de cada una de las vocales y se identificó, visualmente, los patrones comunes de cada vocal.

4.- ¿Cómo identificamos el modelo de vocal asociado a una instancia de letra? Utilizando el modelo de medias y varianzas se puede establecer una distancia entre una instancia de letra con cada uno de los modelos y seleccionar el modelo que produzca una menor distancia.

5.-Análisis de la bondad del sistema. Una vez determinados los modelos es posible someterlos a examen observando el funcionamiento del sistema de decisión.

Con la información obtenida en esta fase de análisis el profesor desarrolló un pequeño programa para implementar la fase de análisis y, de este modo, poder observar el funcionamiento real y explorar las limitaciones y posibles mejoras del enfoque planteado.

### **Material necesario:**

Un espacio dotado con enchufes y una pequeña mesa o un pequeño stand. Un proyector y una superficie de proyección. Unos folios y unos cuantos rotuladores de color negro.

### **Interacción con el visitante:**

El visitante podrá escribir, con las indicaciones dadas por los alumnos, las vocales que desee en un folio y se someterá a examen al sistema de percepción diseñado. Los alumnos explicarán las fases del proyecto y ayudarán al visitante a entender el por qué de las limitaciones observadas en la fase de examen.

Con el fin de atraer la atención del visitante se presentarán algunos modelos de integrales proyectivas y se pedirá que intente reconocer el patrón de vocal asociado. Además, resulta motivador el plantear la cuestión de que un ordenador pueda reconocer los caracteres escritos por el visitante.

### **Temporalización:**

Todo el proceso no superará los 10 minutos.

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

La visión por computador y los sistemas de percepción visual han experimentado un gran avance en los últimos 20 años. Este tipo de sistemas, gracias a la mejora en los sistemas de cómputo, se han ido introduciendo en nuestra vida cotidiana. Los encontramos tanto en los sistemas de digitalización (OCR), reconocimiento de rostros, reconocimiento de huellas dactilares... como en mundo de la industria, donde las labores de clasificación y detección de piezas defectuosas es realizada por robots dotados de cámaras. Todas las experiencias del pasado y del presente apuntan a una emergente industria basada en la incorporación de dichas técnicas (realidad aumentada, conducción autónoma...), lo que podría interpretarse como una auténtica salida profesional de nuestros estudiantes.

# PREPARADOS, LISTOS, ¡QUÍMICA!

**Centro educativo:** I.E.S. Pedro Peñalver.

**Disciplina:** Química.

**Dirigido a alumnado de:** Secundaria.

**Profesores responsables:** Delia A. García Liarte, Inmaculada Sánchez López.

**Realizado por alumnos/as:**

Antonio Albaladejo Soriano, África Arco Hernández, Salma Asbayti, Juan Andrés Cortés Pozo, Paula Defaz Astudillo, Virginia Mateo Martínez, Khadija Ragmi, Ramón Roca Bastida, María Roca García, Myriam Ros Villaescusa.

**Objetivos:**

Motivar a los alumnos hacia el estudio de la química mediante la realización de reacciones químicas de gran impacto visual.





### Pregunta/problema:

¿Por qué sucede lo que sucede?

### Descripción de la experiencia:

Los alumnos se turnarán por parejas para realizar una experiencia basada en las reacciones químicas.

EXPERIENCIA	CONCEPTO
1. Los globos locos 2. La combustión de una vela.	Densidad y combustión
3. El fuego verde 4. Las llamas coloreadas	Estructura atómica
5. La llama en la cuchara 6. El taco de madera que se pega al vaso	Reacciones redox y termoquímica
7. Cinco colores a partir de una disolución 8. La bandera francesa	Equilibrio químico
9. El genio de la botella 10. Pasta de dientes para elefantes	Catálisis

#### Densidad y combustión

##### 1. Los globos locos (dióxido de carbono)

La reacción del bicarbonato con el vinagre produce un gas incoloro, el  $\text{CO}_2$ , que infla los globos. Este gas es más denso que el aire, por lo que los globos se caen, a diferencia de los globos de feria, que se rellenan de He.

##### 2. Apagamos una vela con dióxido de carbono.

Cuando se enciende una vela se está produciendo una reacción química. Esta reacción química se llama combustión, y para que se produzca es necesario que haya oxígeno. El oxígeno procede del aire. Al realizar la reacción química entre el bicarbonato y el vinagre en un recipiente de paredes altas, el dióxido de carbono se queda en el interior debido a que es más denso que el aire. Si vertemos dióxido de carbono sobre la vela, ésta se apaga porque desplazamos el oxígeno, y sin oxígeno no hay combustión.

#### Estructura atómica. Homenaje a Niels Böhr

El pasado año se conmemoró el centenario del modelo atómico de Böhr. Este modelo nos explica cómo son los átomos, cómo están formados. Según Böhr, los

electrones en el átomo giran alrededor del núcleo en órbitas fijas. Cuando cambian de órbita, cambian su energía. Gracias a este modelo, podemos entender los dos siguientes experimentos. Vamos a preguntarnos primero ¿qué color tiene el fuego?

### 3. El fuego verde

Al calentar una disolución de ácido bórico en metanol, se forma una llama de color verde. La explicación de este fenómeno consiste en que el calor hace que los electrones de los átomos de boro cambien de órbita. Cuando los electrones vuelven a su órbita original, emiten luz, en este caso, luz de color verde.

### 4. Las llamas coloreadas

Cuando pulverizamos disoluciones alcohólicas de sales de metales alcalinos y alcalinotérreos, o de sulfato de cobre, Los colores de las llamas permiten identificar elementos químicos. Las estrellas pueden compararse a un fuego gigantesco. El análisis de la luz emitida por las estrellas permite averiguar su composición. Los fuegos artificiales deben sus colores a las sales que se mezclan con la pólvora. El intenso color amarillo-anaranjado de la llama de sodio es muy característico y puede apreciarse en el alumbrado público.

## **Reacciones redox. Termoquímica**

Las reacciones de oxidación-reducción (reacciones redox) son aquellas en las que una sustancia pierde electrones (se oxida) y otra gana electrones (se reduce). Este concepto permite entender lo que ocurre en los dos experimentos que vienen a continuación. Pero antes de continuar, una nueva pregunta ¿es posible que una sustancia arda espontáneamente, es decir, sin acercar una llama?

### 5. La llama en la cuchara

El permanganato de potasio reacciona con la glicerina. La glicerina se oxida y el permanganato se reduce. En esta reacción se desprende calor. Al principio la reacción es lenta, pero después el calor producido en la propia reacción la acelera. La llama de color violeta indica la presencia de potasio.

### 6. El taco de madera que se pega al vaso

Hemos observado reacciones que desprenden energía en forma de calor, como en la llama en la cuchara. Este tipo de reacciones se llaman exotérmicas. No siempre interviene el fuego en las reacciones exotérmicas. Notamos que se desprende energía porque se desprende calor y el medio se calienta. Por otra parte, hay reacciones que absorben energía. Se llaman reacciones endotérmicas. En este caso se absorbe calor y el medio se enfría.

Queremos pegar un taco de madera a un vaso de precipitados. No tenemos pega-



mento. Pero tenemos agua. Si colocamos un poco de agua entre el taco de madera y el vaso, podemos conseguir, mediante una reacción fuertemente endotérmica dentro del vaso de precipitados, que la temperatura descienda ampliamente por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ , congelando el agua y pegando el taco de madera al vaso. Esta reacción se produce mezclando en estado sólido hidróxido de bario y tiocianato de amonio.

### **Equilibrio químico**

#### **7. Cinco colores a partir de una disolución**

Esta divertida experiencia consiste en transformar de forma “mágica” un vaso de agua en diferentes bebidas, cambiando un líquido de un vaso a otro. Para ello prepararemos un vaso con agua y un poco de fenolftaleína, y otros cuatro vasos con unas gotas de diferentes disoluciones que ocultaremos de la vista del público. La presentación de la experiencia consiste en que una amiga me pide un vaso con agua, pero cuando se lo doy cambia de opinión y pide otra bebida. El cambio de opinión se produce tres veces más:

- Una amiga me pide un vaso de agua (con 1 mL de fenolftaleína).
- Cambia de opinión y pide un bitter sin alcohol (cambiamos a un vaso con 5 gotas de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).
- Cambia de opinión y pide un vino blanco (cambiamos a un vaso con 5 gotas de  $\text{FeCl}_3$ ).
- Cambia de opinión y pide un té (cambiamos a un vaso con 5 gotas de  $\text{NH}_4\text{SCN}$ ).

- Cambia de opinión y pide un café (cambiamos a un vaso con 5 gotas de  $K_4Fe(CN)_6$ ).

#### 8. La bandera francesa

Lavoisier fue un químico francés considerado el fundador de la Química moderna. Realizamos un homenaje a su figura reproduciendo la bandera francesa mediante una experiencia basada en tres equilibrios, uno por cada color.

-Color rojo: un vaso con unas gotas de fenolftaleína.

-Color blanco: un vaso con unas gotas de disolución de  $Pb(NO_3)_2$ .

-Color azul: un vaso con unas gotas de disolución de  $CuSO_4$ .

Vertemos amoníaco 1 M en cada vaso. Se revelan los colores azul, blanco y rojo (bandera francesa). Indicamos que Lavoisier explicó en qué consistía la combustión y a él debemos la ley de conservación de la masa. Distraemos la atención del público para que no noten el cambio de botella. Ahora introducimos todos los líquidos en una botella con ácido nítrico 2 M. Los colores desaparecen. Se trata de tres reacciones reversibles. Al añadir amoníaco han aparecido los colores, y al añadir ácido nítrico los colores han desaparecido.

#### Más información:

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 8 (Núm. Extraordinario), 437 – 445, 2011. MONOGRÁFICO SOBRE CIENCIA RECREATIVA  
[http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/257/pdf\\_54](http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/257/pdf_54)

#### Catálisis

Algunas reacciones son muy lentas. Pero puede aumentarse su velocidad añadiendo un catalizador. El agua oxigenada se utiliza como desinfectante. Se descompone en agua y oxígeno. Por suerte, esta reacción es muy lenta, pero podemos aumentar su velocidad añadiendo un catalizador. La descomposición del peróxido de hidrógeno es una reacción muy exotérmica.

#### 9. El genio de la botella

En una botella con peróxido de hidrógeno de 110 volúmenes añadimos un poco de  $KMnO_4$  (catalizador) envuelto en un papelito y nos apartamos rápidamente. Se forma un chorro de vapor de agua que simula un genio saliendo de la botella. El catalizador acelera la descomposición del agua oxigenada. Se desprende gran cantidad de calor, que evapora el agua formada, liberando un gran chorro de vapor.

#### 10. Pasta de dientes para elefantes

Es la misma reacción química que tiene lugar en el genio de la botella, pero añadimos detergente para lavavajillas al agua oxigenada y utilizamos como catalizador

yoduro de potasio disuelto en la mínima cantidad de agua. En la reacción se forma oxígeno. Al introducir una brasa observamos que se aviva el fuego.

### **Material necesario:**

Materiales y productos presentes en un laboratorio de secundaria y en la vida cotidiana.

### **Interacción con el visitante:**

Los alumnos, por parejas, expondrán qué van a hacer y harán alguna pregunta ocasionalmente para que el público prediga qué va a ocurrir. Tras realizar la experiencia, darán una explicación de lo que ha ocurrido.

### **Temporalización:**

Se han seleccionado reacciones químicas que tienen lugar rápidamente, por lo que cada experiencia lleva entre dos y cuatro minutos. La duración total será entre 10 y 15 minutos.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

El proyecto tiene como finalidad reflexionar sobre la importancia de la Química en nuestra vida cotidiana y su influencia en el desarrollo y progreso de la sociedad.






# **ESCUELAS Y FACULTADES**







El Campus de la Ingeniería es una ocasión perfecta para que la Universidad Politécnica de Cartagena dé a conocer a la sociedad, y en concreto a los más jóvenes, la labor que lleva a cabo. Aunando los esfuerzos e iniciativas individuales que los centros desarrollan, durante los tres días del Campus se muestra la investigación en la que están involucrados los grupos de la UPCT, siendo éste un acercamiento muy sugerente para los alumnos visitantes a los estudios que se pueden cursar en nuestra Universidad.

El profesorado de la UPCT ha recibido con entusiasmo esta iniciativa de promoción y divulgación, lo que permite una renovación continua y necesaria de la propuesta de talleres que han de contribuir a despertar las vocaciones en los futuros estudiantes de la UPCT.





## ¿QUIERES PARTICIPAR EN MINICASTERS, LA RADIO DE C@MING UPCT?

**Escuela:** Servicio de Comunicación de la UPCT.

**Dirigido a:** Todo el alumnado.

**Responsables:**

Servicio de Comunicación de la UPCT y 'Minicasters', emisora formativa online y Romualdo López López (director de 'Minicasters', emisora formativa online).

**Objetivos:**

Realización de una programación de radio dedicada a C@ming UPCT y a las actividades que allí se realizan.

- Familiarizar a los participantes en el formato radiofónico aplicado a la divulgación científica.
- Intercambiar opiniones y experiencias sobre lo realizado en cada una de las jorna-



- das.
- Difundir la propia aportación al campus a través de la radio online.
- Entrevistar a investigadores, ingenieros y tecnólogos con el apoyo de un locutor-conductor profesional.

### **Descripción de la actividad:**

- Cada programa de radio contará con tres o cuatro participantes seleccionados por su propio centro educativo.
- La presentación del programa y el apartado técnico quedan cubiertos por la organización.
- La actividad de radio se desarrollará sobre todo en formato entrevista y tertulia. Se potenciará la interacción entre los participantes por parte del moderador.
- Se trata de obtener un registro sonoro en formato profesional del trabajo realizado por los grupos participantes en el campus y conocer sus propuestas con sus propias palabras.
- El resultado obtenido de la grabación será subido a una web desde la que se podrán escuchar los programas y ver algunas fotos de su desarrollo.
- Se facilitará además la interacción de este taller con el de realización de un boletín informativo, pudiendo los reporteros narrar sus noticias también por radio.

### **Material necesario:**

El material lo facilita la organización. De los participantes se requieren únicamente conocimientos, buena actitud para transmitirlos y cierta locuacidad.

### **Fundamentación teórica:**

La difusión de la ciencia pasa por dos estados, pasa por el lado de dar la noticia de lo que está aconteciendo en el campo del quehacer científico y la investigación, y pasa por el lado de ver cómo con ese conocimiento alguien puede despertar una vocación.

### **Interacción con los participantes:**

Reporteros C@ming UPCT podrán participar en el taller de radio y ser entrevistados. Los reporteros C@ming UPCT recibirán con anterioridad las pautas para elaborar las noticias, tendrán el apoyo y asesoramiento del Servicio de Comunicación. Durante su visita a C@ming UPCT deberán ir identificados con el peto C@ming UPCT PRESS que recibirán con anterioridad.

### **Enlaces de interés:**

<http://campusdelaingenieria.upct.es/>

para visualización y descarga de fotos, videos y boletines especiales realizados por el Servicio de Comunicación

<http://minicastersradio.wordpress.com/>

<http://murciadivulga.com/2014/04/03/y-que-importa-mi-la-ciencia/>  
[http://www.publicacionestecnicas.com/lacaixa/cuentos\\_ciencia/files/Para%20hacer%20cuentos%20de%20ciencia/descargas/Para%20hacer%20cuentos%20de%20ciencia.pdf](http://www.publicacionestecnicas.com/lacaixa/cuentos_ciencia/files/Para%20hacer%20cuentos%20de%20ciencia/descargas/Para%20hacer%20cuentos%20de%20ciencia.pdf)

### **Aplicación práctica y social del proyecto:**

Conocer el valor de la Comunicación Científica.

### **MINICASTERS PODCAST**

Potenciamos la mejora de las habilidades de comunicación de los participantes y nos adaptamos al currículo educativo, reforzando el aprendizaje y haciéndolo de forma divertida. Una de nuestras prioridades a la hora de hacer radio con escolares es la de introducirlos en su mundo, aprovechando la naturalidad de los niños a la hora de tratar diversos temas y fomentando la igualdad y el trabajo en equipo. La radio puede llegar a tu colegio para que los alumnos vivan una experiencia inolvidable. Puedes escuchar los resultados de nuestro trabajo en el Campus de la Ingeniería 2014 y en otros centros aquí:

<http://minicastersradio.wordpress.com/>

O contactar con nosotros en:

[minicasters@lanzaderacultural.org](mailto:minicasters@lanzaderacultural.org)



# LA REALIDAD AUMENTADA, LA LOCALIZACIÓN URBANA Y LA RESISTENCIA DE LOS MATERIALES.

**Escuela:** ARQ&IDE.

**Departamento:** Arquitectura e Ingeniería de Edificación.

**Dirigido a alumnado de:** Secundaria.

## **Responsables:**

Manuel Ródenas; Marta Serrano; Marcos Ros; Fernando García; Gabriel Ros; Antonio Garrido.

## **Objetivos:**

Que los jóvenes tengan la experiencia de la representación digital de última generación; Que vivan la experiencia de la ubicarse en su propia ciudad y dentro de un edificio; que adviertan el papel que los materiales tienen en la seguridad de los edificios.



### Descripción de la actividad:

Dibujo en un aula de ideación con ayuda de tabletas y códigos mostrando el contraste entre el uso de la mano conectada con el cerebro y el software que la tecnología pone a nuestra disposición. Sesión en torno a una maqueta urbana y rotura de materiales mediante las manos y dispositivos mecánicos ad hoc. Se llevará a cabo un juego de localización.

### Material necesario:

Pastel, caballetes, papel, tabletas electrónicas, maquetas urbanas, dispositivos mecánico de resistencia de materiales.

### Fundamentación teórica:

La imaginación como soporte de la creatividad. La ciudad como recipiente de la vida social. La tecnología como fundamento de la seguridad.

### Interacción con el visitante:

Relación directa entre profesores y jóvenes visitantes interesados.

**Enlaces a sitios web:** <http://www.arquide.upct.es>

### Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:

Para que los jóvenes se preparen para el acceso a la Arquitectura e Ingeniería de Edificación desde la captación de su imaginación y capacidad de analogía.



# TALLER DE CONSTRUCCIÓN DE MAQUETAS DE PUENTES

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas.

**Departamento:** Ingeniería Civil.

**Dirigido a alumnado de:** Secundaria, preferentemente.

**Responsables:** Jesús Aguilar Jiménez, Jesús Ato Yelo, Ana Isabel Beljar Rubio, Enrique Chereguini Portela, Juan Manuel García Guerrero, Jesús Roca Martínez, Perla Nicole Sanchez Almanzar, Andrés Serrano Balsalobre.

## Objetivos:

En esta actividad se pretende familiarizar a los alumnos con los mecanismos resistentes de los puentes reales mediante la construcción de maquetas sencillas por parte de los alumnos (asistidos por los profesores) y la comparación de las maquetas con planos y videos de puentes existentes en los que se aplican los mismos principios.





## Descripción de la actividad:

La actividad consta de las siguientes fases:

- 1.- Reparto de díptico divulgativo sobre la actividad profesional de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de los Ingenieros de Minas.
- 2.-Charla introductoria a la actividad por el Profesor Responsable.
- 3.- División del grupo de visitantes en tantos grupos como maquetas y asignación a cada alumno de una tarea concreta.
- 4.- Construcción de las maquetas por grupos. Es de destacar que el orden en el que se construyen las maquetas es exactamente el mismo proceso constructivo que se seguiría en los puentes reales que reproducen. Están realizadas en piezas pequeñas con sistemas de encaje sencillo entre ellos, de tal manera que resultan muy fáciles de construir para los alumnos. Está prevista la construcción de al menos dos maquetas, de un puente atirantado y otro puente colgante.



5.- Presentación durante la visita de fotos de puentes. Durante toda la visita, se proyecta, con ayuda de un cañón de diapositivas, una serie de fotos de puentes escogidas por su vistosidad y atractivo.

### Material necesario:

El necesario para la construcción de las maquetas. (madera, cola, cables, etc).

Un proyector y una pantalla para ver los videos / presentaciones de los puentes.

Tres superficies planas (mesas) separadas para colocar las maquetas necesarios.

### Fundamentación teórica:

La fundamentación teórica está, en el caso del puente atirantado, en la composición vectorial de fuerzas, en el que los cables están traccionados y el tablero comprimido. En

el caso del puente colgante, el fundamento teórico está en cómo los cables tensos adquieren forma poligonal cuando son solicitados por cargas puntuales.

**Interacción con el visitante:**

Como se ha citado, las maquetas son construidas por los visitantes al taller. Además reciben explicaciones y pueden ver fotos y videos.

**Enlaces a sitios web:**

Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación, para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

# EL AGUA Y LA ENERGÍA.

## CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE PEREA

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas.

**Departamento:** Ingeniería Civil.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y secundaria.

**Responsables:** Francisco Javier Pérez de la Cruz, Antonio Vigueras Rodríguez, José María Carrillo Sánchez, Antonio Blázquez Vidal y Juan Tomás García Bermejo.

### Objetivos:

En el proyecto se muestran diferentes áreas del mundo de la Ingeniería como son el abastecimiento de aguas mediante su transporte por un canal, la construcción de estructuras para realizar dicha función (ya que en las inmediaciones de la central existe un acueducto que permite salvar la rambla de Perea) y, finalmente, la producción de energía eléctrica de forma renovable.



### Descripción de la actividad:

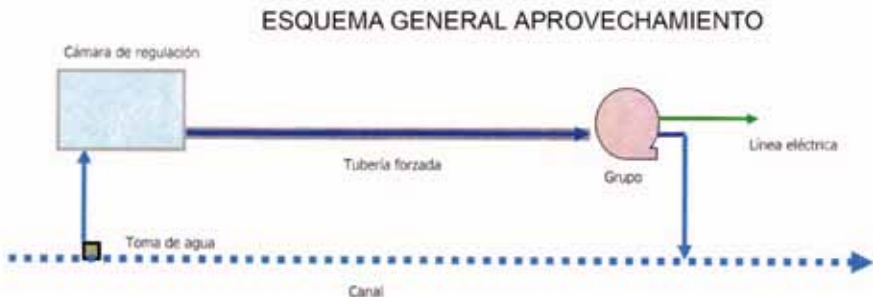
El taller consiste en la realización a escala reducida de una central hidroeléctrica existente en la Región de Murcia y perteneciente a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT) conocida como "Central de Perea" (término municipal de Mula) con el objetivo principal de mostrar de forma didáctica la forma en que una infraestructura de abastecimiento de agua como es el Canal del Segura puede aprovecharse para la producción de energía.

### Material necesario:

El taller se desarrolla mediante la maqueta que reproduce todo el sistema de la central hidroeléctrica de Perea y se complementa con dos paneles informativos en los que se describirá de forma didáctica cómo se realiza el abastecimiento de agua a la región de Murcia por parte de la MCT y como se puede aprovechar la energía del agua para obtener electricidad mediante turbinación.

### Fundamentación teórica:

En una central hidroeléctrica se utiliza energía hidráulica para la generación de energía eléctrica. Estas centrales aprovechan la energía potencial que posee el agua de un cauce (natural o artificial) en virtud de un desnivel. El agua se desvía del cauce para almacenarla en una cámara de carga de la cual parte una tubería en presión (denominada tubería forzada) al final de la cual se encuentra una turbina hidráulica. La energía del agua en su caída provoca el movimiento de la turbina, la cual transmite dicha energía a un generador donde se transforma en energía eléctrica.



### Interacción con el visitante:

En primer lugar, el visitante podrá identificar los diferentes elementos que constituyen el sistema. Posteriormente, mediante el manejo de compuertas, el visitante puede modificar los diferentes escenarios que se contemplan a la hora de la realizar la explotación del sistema: abastecimiento de agua, producción de energía mediante la derivación de caudales y la evacuación extraordinaria de agua a la rambla adyacente.



**Enlaces a sitios web:**

Página web de la MCT: [www.mct.es](http://www.mct.es)

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

El conocimiento de este tipo de infraestructuras permite descubrir como la correcta gestión de los recursos proporciona formas diferentes y sostenibles de garantizar el suministro eléctrico.

# PROBLEMAS EN INGENIERÍA CIVIL DERIVADOS DE LA PRESENCIA DE AGUA EN SUELOS. EL FENÓMENO DE LICUEFACCIÓN Y SIFONAMIENTO.

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos e Ingeniería de Minas.

**Departamento:** Departamento de Ingeniería Civil.

**Dirigido a alumnado de:** Secundaria.

**Responsables:** Iván Alhama Manteca, Juan Francisco Sánchez Pérez, Pablo Ortiz García, M<sup>a</sup> Encarnación Martínez Moreno, Álvaro Palazón Bermudez.

## Objetivos:

- Ilustrar mediante tres sencillas experiencias el papel que desempeña el agua en la consistencia de suelos arenosos.
- Comprender cómo el comportamiento de suelos ante fenómenos naturales como terremotos y alteraciones en el flujo de agua subterránea, puede ocasionar daños en infraestructuras y obras civiles situadas en la superficie.

## Descripción de la actividad:

La actividad propuesta consiste en reproducir, mediante dos modelos a escala reducida, dos procesos naturales que pueden ocurrir a ciertos tipos de suelos bajo circunstancias especiales y que, generalmente, afectan a las obras civiles que reposan sobre ellos. Se trata de los fenómenos de licuefacción y tubificación o sifonamiento, ambos causados por la anulación de las tensiones efectivas en terrenos granulares saturados. Esto se traduce en una pérdida de compacidad del terreno.

## Material necesario:

- Vitrinas de vidrio (pecera)	- Arena de playa limpia	Maquetas de una casa, coche...
- Vitrina de metacrilato	- Mangueras, grifos y bidones	

### Fundamentación teórica:

- Ecuación experimental de Darcy (circulación de agua en medios porosos)
- Principio del esfuerzo efectivos (teoría de Terzaghi)
- Principio de Arquímedes

### Interacción con el visitante:

En cuanto a la participación en las experiencias, se invita al público a que se implique de tres formas diferentes:

- 1) reproduciendo un sismo mediante la agitación de la vitrina de licuefacción a través de unas asas instaladas en la base de la misma,
- 2) abriendo o cerrando el grifo de entrada de agua en el sistema de sifonamiento,
- 3) elevando el bidón que está conectado a través de tubos a la base de la vitrina de metacrilato,
- 4) vertiendo agua en la vitrina que contiene la maqueta de la presa hasta que la altura de esta en la presa provoque la tubificación en su base.

### Enlaces a sitios web:

Videos de modelos similares al que se pretende realizar:

Licuefacción: <http://www.youtube.com/watch?v=-eH5fh0YEuQ>

Sifonamiento 1: [http://www.youtube.com/watch?v=\\_kB9XV0Fzzy](http://www.youtube.com/watch?v=_kB9XV0Fzzy)

Sifonamiento 2: <http://www.youtube.com/watch?v=LmYpCT9CI9s>

Videos de licuefacción real durante un sismo:

<http://www.youtube.com/watch?v=83E3hb1ZmHA>



# VIAJE AL INTERIOR DE LA TIERRA

## Escuela:

E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas.

**Departamento:** Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil y/o primaria.

## Responsables:

Andrés Perales Agüera, Pedro Martínez Pagán, Marcos A. Martínez Segura.

## Objetivos:

Introducir a los niños en el mundo de la minería, con la explicación sobre los detalles y funcionamiento de un castillete minero.





**Descripción de la actividad:**

Se utilizará una pequeña maqueta de un pozo minero para describir como se extrae el mineral.

**Fundamentación teórica:**

Los niños conocerán la función que tenían los castilletes que se pueden observar a lo largo de toda la sierra La Unión-Cartagena.

**Interacción con el visitante:**

Los niños podrán ver de cerca un castillete real construido en madera procedente de las minas de La Unión-Cartagena.

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

# INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA Y A LAS REDES DE SENSORES Y ACTUADORES. APLICACIONES EN DOMÓTICA Y ROBÓTICA. INTELIGENCIA AMBIENTAL.

**Escuela:** E.T.S.I.I. / E.T.S.I.T / Rama de estudiantes del IEEE / I.E.S. Francisco de Goya.

**Departamento:**

Dpto. Tecnología Electrónica / Dpto de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones / Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática / Rama de estudiantes del IEEE / I.E.S. Fco de Goya.

**Dirigido a alumnado de:**

Se podrán diseñar demostraciones acordes al nivel de los asistentes.

**Responsables:**

Juan Suardíaz Muro, Fernando Cerdán Cartagena, Héctor Puyosa Piña, Sergio Gallardo Vázquez.



## Objetivos:

El objetivo de este taller es definir lo que se denominan redes inalámbricas de sensores y actuadores, haciendo una demostración de las posibilidades que éstas ofrecen en aplicaciones como la domótica, la monitorización y la robótica y, en especial, en un reciente campo denominado Inteligencia Ambiental.

## Descripción de la actividad:

Material necesario:

Se dispondrán de varios demostradores basados en redes de sensores.

- 1) Dispositivos de monitorización remota: Se mostrarán los elementos básicos de un sistema de monitorización remota, con captura de datos con GPS para su posicionamiento global, y posibilidad de comunicación con dispositivo móvil.
- 2) Dispositivos de control en ambientes domóticos (hogares inteligentes). Se mostrará una maqueta que introduce los conceptos de hogar inteligente y se mostrará un entorno en el que los asistentes podrán interactuar con un sistema domótico.
- 3) Dispositivos de comunicación en entornos robóticos. Se introducirán los conceptos de dispositivos robóticos y la importancia que estos elementos móviles pueden tener en entornos inteligentes.

## Fundamentación teórica:

Los continuos avances en materia de hardware y redes inalámbricas nos han situado a las puertas de una nueva era, en la que pequeños dispositivos inalámbricos nos proporcionarán acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar (Computación Ubicua). Asimismo, dichos dispositivos participarán activamente en la creación de los llamados ambientes inteligentes, en los que las redes inalámbricas de sensores inteligentes jugarán un papel fundamental para la percepción, captación y distribución de la información obtenida a partir de un fenómeno ambiental. En la actualidad, Las redes inalámbricas de sensores se están aplicando con éxito en diferentes escenarios, tales como: sistemas de automoción, aplicaciones industriales, aviónica, entornos inteligentes, identificación de productos, domótica y seguridad, control de consumo energético, monitorización de invernaderos y un sinnúmero de nuevas aplicaciones.

Esta clase de redes se caracterizan por su facilidad de despliegue y por ser auto-configurables, pudiendo convertirse en todo momento en emisor, receptor, ofrecer servicios de encaminamiento entre nodos sin visión directa, así como registrar datos referentes a los sensores locales de cada nodo. Otra de sus características es su gestión eficiente de la energía, que les permite obtener una alta tasa de autonomía que las hacen plenamente operativas.

La domótica, definida como la automatización de viviendas y edificios, es uno de los campos más atractivos para la aplicación de las redes de sensores inalámbricas,



siendo todavía un área de estudio poco desarrollada.

Asimismo, la incorporación de estas nuevas estructuras de comunicación de dispositivos inalámbricos, combinado con el nuevo desarrollo del protocolo TCP/IPv6.0 ha conducido al desarrollo de un nuevo concepto: la inteligencia ambiental.

La inteligencia ambiental o Ambient Intelligence (Aml) describe un entorno en el que las personas estarán envueltas y asistidas por inteligentes e intuitivos interfaces embebidos (incrustados internamente) en objetos cotidianos en comunicación entre sí, que conformarán un medioambiente electrónico que reconocerá y responderá a la presencia de los individuos inmersos en él de una forma “invisible” y anticipatoria.

El objetivo de la inteligencia ambiental, es buscar el bienestar para el ciudadano y conseguir una nueva relación más amigable, racional, productiva, sostenible y segura del individuo con su entorno.

Estamos seguros de que la innovación en este ámbito dotará a nuestras casas de la tecnología y la comodidad de interacción con ella misma, para hacernos la “vida más fácil y segura”, un objetivo que desde el principio de los tiempos busca el ser humano en su “hogar dulce hogar”.

### **Interacción con el visitante:**

El visitante podrá interactuar con algunos de los demostradores presentes en el taller.

## **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Los desafíos más ambiciosos que propone la Inteligencia Ambiental no se espera que sean alcanzados hasta el 2020, pero desde hoy en día y progresivamente se irán introduciendo pequeñas mejoras en nuestras vidas, casi imperceptibles, que implementan el verdadero concepto que subyace aquí. Ya no nos sorprenden las puertas que se abren a nuestro paso, las luces que se encienden solas, o los sistemas de climatización que autorregulan la temperatura dependiendo de la presencia o no de personas. Pronto, ejemplos como la taza de beber que cambia de colores según la temperatura del líquido presente en su interior, el pastillero inteligente, la televisión consciente de los espectadores o los teléfonos sensibles a nuestra localización se harán realidad.

Se abre, por tanto, un área de trabajo en el que se presenta un interesante nicho de negocios para emprendedores que usen la tecnología para llevar a cabo un cambio en el que se consiga dotar de inteligencia a los objetos más inverosímiles que podemos pensar, pero que permitirán mejorar nuestra calidad de vida.

Cada vez con más implantación en nuestros ámbitos de vida como el trabajo, el vehículo o el hogar, nuestro entorno será más inteligente, receptivo, reactivo, pero, muy importante, sin dejar de ser humano.

# VISIÓN 3D, INVISIBILIDAD, CHROMA KEY Y OTROS PROCESAMIENTOS DE VÍDEO EN TIEMPO REAL



**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación.

**Departamento:** Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos.

**Dirigido a alumnado de:** Secundaria.

**Responsables:** Fco. Javier Toledo Moreo, Carlos Colodro Conde.

## **Objetivos:**

Los principales temas objeto de divulgación son el procesamiento digital de señales y el diseño de sistemas electrónicos digitales, correspondientes a la Ingeniería de Telecomunicación y a la Electrónica fundamentalmente, pero también de interés en otros campos de la Ingeniería.

Adicionalmente, se pretende poner en valor la importancia y utilidad de los conocimientos que se adquieren en las titulaciones de Ingeniería.

## **Descripción de la actividad:**

Los sistemas electrónicos y el procesamiento digital de señales nos rodean en nuestra vida moderna. Teléfonos móviles, televisores, vehículos, electrodomésticos, etc: los sistemas electrónicos que implementan algoritmos de procesamiento digital están en todas partes y son hoy en día imprescindibles.

Esta actividad realiza un conjunto de demostraciones de procesamiento de vídeo en tiempo real por medio de las cuales se pone de manifiesto el interés de las técnicas de procesamiento digital de señales, la utilidad de los sistemas embebidos y la capacidad del hardware reconfigurable para implementarlos eficazmente. No se trata de la demostración del funcionamiento de un producto comercial, es una demostración específica desarrollada en la UPCT, utilizando conocimientos que se imparten en la UPCT, y que nuestros estudiantes de Grado y Máster pueden comprender con el máximo detalle al más bajo nivel.

Las demostraciones son las siguientes:

- Técnica Chroma Key para superponer dos fuentes de vídeo.
- Efecto Posterize.
- invisibilidad.
- Reconocimiento del color de la piel.
- Visión 3D anaglifo.



### **Material necesario:**

Kit de desarrollo con FPGA, cámaras, sistema de visión estereoscópico, gafas 3D anaglíficas, monitores.

### **Fundamentación teórica:**

Un sistema basado en FPGA realiza en tiempo real y en paralelo los procesamientos de vídeo indicados anteriormente. El sistema incluye dos frame grabbers para adquirir y guardar las fuentes de vídeo de entrada, cuatro salidas de vídeo para visualizar de manera simultánea diferentes procesamientos en cuatro monitores y varios cores específicos que realizan los algoritmos mencionados. El diseño ha sido realizado en el lenguaje de descripción hardware VHDL e incluye el microprocesador soft MicroBlaze. El sistema se ha construido sobre la placa de desarrollo VirtexII-Development Kit de Avnet, que incluye una FPGA Virtex-II 4000, utilizando las herramientas de diseño de Xilinx.

### **Interacción con el visitante:**

El sistema de procesamiento cuenta con hasta cuatro salidas de vídeo que permiten mostrar en otros tantos monitores o cañones de vídeo diferentes imágenes. La presencia del espectador de la actividad en ellos de manera simultánea y bajo diferentes algoritmos de procesamiento da a la actividad un alto grado de interacción.

**Enlaces a sitios web:**

<http://youtu.be/c-6L305qK4A>

<http://youtu.be/1CTc5OstK0o>

<http://youtu.be/05lv9LalcnU>

<http://www.detc.upct.es/Personal/JToledo/fotos/FPGArt/index.html>

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

Una de las grandes ventajas diferenciadoras de las FPGAs desde su aparición es la posibilidad de construir sistemas de procesamiento de altas prestaciones y bajo consumo sin necesidad de recurrir a los enormes costes de diseño y fabricación de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). Gracias a ello, el diseño de sistemas digitales está al alcance de cualquiera con los conocimientos necesarios.



# CUADRICÓPTEROS Y ZEPPELÍN: INTEGRACIÓN DE TELECOMUNICACIONES



**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación.

**Departamento:** T.I.C.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y secundaria.

## **Responsables:**

Juan Carlos Sánchez Aarnoutse Antonio Javier Sánchez García, José Juan Pedreño Manresa, Joaquín Roca Soler, Borja Martínez Miñano.

## **Objetivos:**

Atraer al público al stand de exposición mostrando prototipos tangibles de aeronaves (cuadricópteros y un zepelín) que aúnan las principales ramas de las telecomunicaciones: electrónica, propagación de la señal, telemática, tratamiento de la información, programación, etc.

## **Descripción de la actividad:**

Actividad 1.

Dos cuadricópteros a los que se les ha sustituido la electrónica de Radio Control por una placa de control de vuelo controlada por un microcontrolador. Cada uno dispondrá de una interfaz Zigbee para comunicarse entre sí, así como diferentes sensores para medir distancia y posición.

El propósito es que entre ellos, en pleno vuelo, se autolocalicen y vuelen en formación. Uno de ellos será teleoperado desde tierra y el otro seguirá los movimientos del primero.

Actividad 2.

Consiste en un zepelín de 2,5 metros de longitud con un microprocesador más un microcontrolador para su control. Será operado desde tierra a través de una Aplicación para teléfono móvil o Tablet.

La aeronave contará con algunos sensores y sobre todo con una cámara de alta resolución para tomar instantáneas y vídeos en vuelo. Las imágenes se podrán visualizar desde el teléfono o tablet y podrán ser exportadas a una galería de imágenes accesible a través de Internet para todos los asistentes.

### Material necesario:

Tablet o smartphone.

Zeppelin con toda la equipación mencionada (sensores, cámara, módulo wifi y microcontrolador + microprocesador).

Cuadrícópteros con toda la equipación mencionada (sensores, placa de control de vuelo, microcontrolador).

### Fundamentación teórica:

Tiene demasiados aspectos técnicos involucrados. Doy sólo una introducción generalista.

Las telecomunicaciones están presentes en prácticamente todo lo que nos rodea. Hoy en día están muy de moda los drones. Estos no dejan de ser pequeños dispositivos que ofrecen una visión de los principales campos en los que puede intervenir la telecomunicación: electrónica, propagación de señales, tratamiento de la señal y de la información, telemática, programación, etc.

### Interacción con el visitante:

La actividad en la que participan los cuadrícópteros es sólo demostrativa, el visitante no puede interactuar con los mismos debido a la complejidad y al riesgo que puede suponer.



El zeppelin si es manejable por cualquier usuario dado que es estable en su navegación. Los visitantes podrán tomar el control temporal del mismo y realizar algunas instantáneas.

En ambas demostraciones se explicará toda la Ingeniería de telecomunicaciones involucrada en las aeronaves.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

Los drones están hoy en día en la mente de todos. Sus aplicaciones son innumerables, desde el terreno militar al logístico (entrega de paquetes).

En la actualidad están surgiendo numerosas empresas que se abren hueco en diferentes campos de aplicación.

# REDES DE COMUNICACIONES DE DATOS Y DEMOSTRACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA EN KINECT

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación.

**Departamento:** T.I.C.

**Dirigido a alumnado de:**

La parte de la infraestructura de red está dirigida a secundaria.  
La parte de demostración con Kinect es para todas las edades.

**Responsables:**

Juan Carlos Sánchez Aarnoutse Antonio Javier Sánchez García, José Juan Pedreño Manresa, Joaquín Roca Soler, Borja Martínez Miñano.

**Objetivos:**

Mostrar a los asistentes algunas de las competencias que se adquieren en las enseñanzas impartidas en la ETSIT mediante dos líneas, cada una con sus objetivos.



1. Línea de Red de infraestructuras: mostrar los equipos necesarios para la infraestructura de una red de datos profesional para la interconexión de equipos informáticos, tanto inalámbrica como cableada.
2. Línea demostración KINECT: demostrar las competencias en materia de programación basada en aplicaciones atractivas de realidad aumentada interactiva.

### Descripción de la actividad:

El taller estará compuesto de tres actividades que pretenden mostrar todas las áreas presentes en la ETSIT.

Evidentemente, las explicaciones se adaptarán al nivel de conocimiento y comprensión de los asistentes. Además, puesto que se presentan tres actividades diferentes, en función del interés o la edad de los asistentes se podrá dar más peso, tiempo o importancia a la actividad adecuada.

1. Acceso inalámbrico a portal de UPCT por bandas de 2.4 y 5 Ghz.

Instalación de punto de acceso inalámbrico de doble banda. Portal cautivo que solo permita la entrada a la web de la UPCT y a contenidos creados específicamente para la exhibición. Explicación de las distintas funcionalidades de una conexión WIFI y como se puede integrar en una red corporativa de grandes dimensiones. Explicación breve de la evolución de los estándares WIFI802.11a/b/g/n. Para que comprendan la importancia de la calidad en la señal WIFI, a través de una aplicación de auditoría instalada en un dispositivo Android, se mostrará el desvanecimiento de la señal conforme nos alejamos del emisor o vamos introduciendo obstáculos.

2. Demostración del funcionamiento de una red de área local de altas prestaciones. Interconexión de dos armarios de telecomunicaciones completos. Explicación guiada por los distintos componentes que intervienen en un armario de comunicaciones REAL y de ALTAS prestaciones. Instalando un servidor en cada armario de telecomunicaciones se demostrará, con programas de monitorización de tráfico, las altas prestaciones que se obtienen con esta red. Comprobación mediante la descarga de un archivo de gran peso (10GB) del servidor 1 hacia el servidor 2 ubicado en el otro armario de telecomunicaciones. Podrán comprobar que el tiempo de transmisión es infinitamente menor al que están acostumbrados.

3. Demostración del software de control a través de KINECT for Windows.

Exhibición de aplicaciones de realidad aumentada e interacción hombre/máquina en tiempo real con captura de movimientos. Por ejemplo, el siguiente enlace muestra un proyecto completo para dotar de la armadura de Iron Man al visitante <http://www.youtube.com/watch?v=bx5McnEht7Q>.



Se explicará toda la Ingeniería de telecomunicación involucrada en ésta.

#### **Material necesario:**

Infraestructura de red:

Dos armarios de comunicaciones completos más elementos de conexión de red y eléctrica.

Demostración de aplicaciones realidad aumentada con XBOX KINECT:

Un proyector o una pantalla de ciertas dimensiones.

1x KINECT FOR WINDOWS.

1x PC con Tarjeta gráfica: Nvidia GTX550 o superior.

#### **Fundamentación teórica:**

Tiene demasiados aspectos técnicos involucrados. Doy sólo una introducción generalista.

El enorme avance de las TICs ha ocasionado un despliegue de infraestructuras de red del que no somos realmente conscientes. Además, la evolución en cuanto a prestaciones ha sido vertiginosa y no cesa en su carrera.

En este taller se presentan los principales equipos que componen una red de datos de altas prestaciones (tanto cableados como inalámbricos) basados en la conmutación de paquetes.

Por otro lado, la realidad aumentada es un concepto sencillo de ver pero que requiere la interacción de diversas ramas de la Ingeniería, muchas de ellas de telecomunicaciones.

Por una lado requiere de sensores que capten información, como puede ser diferentes cámaras o detectores de movimiento.

Por otro lado, es necesaria la electrónica que interconecte los diferentes equipos, que compute la información obtenida y que ofrezca información al usuario (visualmente o de otra forma). Por último, el software necesario y la programación del mismo complementan el conjunto.

### **Interacción con el visitante:**

En las actividades de la infraestructura de red, si el tiempo lo permite y los usuarios disponen de dispositivos con red wifi, podrán conectarse a la red wifi ofrecida y comprobar qué es un portal cautivo.

La actividad de realidad aumentada es totalmente interactiva. Los visitantes podrán situarse frente al equipo y ver cómo el sistema integra información a su figura.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

Las aplicaciones de realidad aumentada de todo tipo están en auge. Trabajar en el desarrollo de las mismas no requiere de una gran inversión económica. Por último, los campos a los que se pueden aplicar están en constante avance, siendo su límite únicamente nuestra imaginación.

# EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DEL CONCURSO TECNOLÓGICO DE TELECO

**Escuela:** E.T.S de Ingeniería de Telecomunicación.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil, Primaria y Secundaria.

**Responsables:**

Leandro Juan Llácer Juan Carlos Sánchez Aarnoutse, José María Molina García-Par-do, Rafael Toledo Moreo.

**Objetivos:**

Acercamiento a las TICs a través de la demostración de trabajos realizados por estu-diantes de secundaria, bachiller y FP.

**Descripción de la actividad:**

Exposición de los trabajos ganadores de la 3ª edición del Concurso Tecnológico de Teleco dirigido a estudiantes de la E.S.O., Bachillerato y Formación Profesional de la Región.





**Material necesario:** Mesa auxiliar.

### **Fundamentación teórica:**

Los trabajos presentados están relacionados con temáticas tan diversas como Micro-robots, redes de ordenadores, sistemas de control, comunicaciones inalámbricas, etc.

### **Interacción con el visitante:**

Los asistentes tendrán la posibilidad de usar los trabajos realizados para conocer mejor cómo se aplican las nuevas tecnologías para facilitar la vida de las personas o resolver problemas complicados de forma sencilla.

### **Enlaces a sitios web:**

<http://www.teleco.upct.es/index.php?id=489>

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

Algunos de los trabajos presentados en ediciones anteriores han construido un dispositivo de ayuda a personas mayores con problemas de visión y/o memoria, un Brazo robot imitador 4.0, una plataforma motorizada y autoorientable hacia la luz, etc.



# MICROELECTRÓNICA Y FOTÓNICA



**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación.

**Departamento:** Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos.

**Dirigido a alumnado de:** Todos los niveles.

## **Responsables:**

Félix Lorenzo Martínez Viviente, Juan Hinojosa Jiménez y Vicente Garcerán Hernández.

## **Objetivos:**

Presentar la interacción de la luz con la microelectrónica de una manera visualmente atractiva a través de una serie de experimentos físicos, de modo que los asistentes puedan darse cuenta de la importancia de la fotónica, la micro- y nanoelectrónica, y los nuevos materiales como el grafeno, en muchos de los desarrollos tecnológicos que encontramos en nuestra vida diaria o que veremos en los próximos años.

## **Descripción de la actividad:**

- El taller consta de una serie de experimentos entre los que se puede seleccionar aquéllos que sean más adecuados en función de la edad del público o las características de la feria o exposición (p.ej. espacio o tiempo disponible).
- Uno de los experimentos consiste en transmitir la voz utilizando luz que se propaga por una fibra óptica y por el aire. Es divertido comprobar, para el público infantil, que cuando se introduce un obstáculo en el tramo en que la luz se propaga a través del aire, la transmisión se interrumpe y la voz deja de oírse al otro lado.
- En otro experimento el público aprenderá sobre el grafeno, del que tanto se ha oído hablar en los medios de comunicación. Podrán arrancar copos de grafeno de una muestra de grafito utilizando el mismo método que emplearon los premios Nobel A. Geim y K. Novoselov (mediante una simple cinta adhesiva), y podremos observar la conocida estructura hexagonal de los átomos del grafeno mediante un microscopio de efecto túnel. Se explicarán las aplicaciones revolucionarias que este material va a tener en los próximos años (p. ej. pantallas flexibles e indestructibles para dispositivos móviles).
- El tercer experimento interactivo consiste en darnos cuenta que los seres humanos emitimos luz, aunque ésta es infrarroja y por tanto no visible. Sin embargo muchos dispositivos alrededor nuestro detectan esta luz, por ejemplo los detectores

de movimiento o presencia. En este caso el juego consistirá en pasar por delante del detector y observar la señal electrónica que genera en una pantalla, y cómo ésta cambia en función de la manera como pasemos por enfrente del sensor (velocidad, distancia, persona que pasa –es decir, si es más grande o más pequeña-, etc...).

.- Finalmente, hay una serie de experimentos de observación que en principio no requieren la presencia de un instructor y pueden por tanto ser adecuados para la exposición, tales como observar circuitos microelectrónicos y obleas de silicio al microscopio, observar un holograma tridimensional con luz láser, visualización de un video sobre luz y semiconductores, etc...

### **Material necesario:**

El material necesario consiste en diversos equipos de experimentación en fotónica y en física (especialmente física de los semiconductores y del estado sólido). Entre este material puede mencionarse por ejemplo el siguiente: fibras ópticas, dispositivos optoelectrónicos (LEDs, fotodiodos, diodos láser, detectores piroeléctricos), el microscopio de efecto túnel (STM), material de óptica (láseres, lentes, y holograma), y diverso material complementario (circuitos electrónicos, muestras de semiconductores, un osciloscopio, etc...).

### **Fundamentación teórica:**

La fundamentación teórica se encuentra sobre todo en la física de los semiconductores y su interacción con la luz. Para un público asistente de los niveles de infan-



til, primaria y secundaria no es posible entrar con detalle en esta fundamentación teórica, pero los monitores que presenten los experimentos harán lo posible por dar las explicaciones que hagan comprensibles los fenómenos que se están observando (emisión y detección de luz por dispositivos microelectrónicos, transmisión de luz por fibra óptica, visualización de átomos en un microscopio de efecto túnel, propiedades de la luz láser que hacen posible diversas aplicaciones, entre ellas la holografía, etc...).

### **Interacción con el visitante:**

La interacción con el visitante se ha descrito anteriormente junto con los experimentos. Esencialmente, hay tres experimentos interactivos y tres de observación. En los experimentos interactivos los asistentes pueden transmitir su voz utilizando luz visible y comprobar cómo se corta la transmisión si interceptamos el haz de luz, pueden arrancar copos de grafeno de una muestra de grafito y ver su estructura atómica con un microscopio de efecto túnel, y pueden comprobar cómo su propio cuerpo emite luz (aunque no visible, pero sí detectable). En los experimentos de observación el público puede mirar por un microscopio para ver circuitos microelectrónicos sobre silicio, puede ver cómo un haz de luz láser forma un holograma o un patrón de interferencia, y puede ver un video didáctico sobre luz y semiconductores.

### **Enlaces a sitios web:**

<ftp://212.128.45.29/FelixM/LuzSemiconductores.avi>

[ftp://212.128.45.29/FelixM/PHYWE%20Compact%20STM%20Animation\\_120702/](ftp://212.128.45.29/FelixM/PHYWE%20Compact%20STM%20Animation_120702/)

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

La Fotónica, la Micro- y Nanoelectrónica, la Nanotecnología, y los nuevos materiales como el Grafeno, son algunas de las denominadas “Key Enabling Technologies” (KET) que la UE ha identificado como claves para el desarrollo de nuevos bienes y servicios y la re-estructuración de procesos industriales necesarios para realizar la transición a una economía basada en el conocimiento y eficiente con los recursos naturales. Las oportunidades de negocio en estos campos van ser pues numerosas en los próximos años y el crecimiento económico esperado en estos sectores de la economía va a estar entre el 16 % anual para la Nanotecnología, el 13 % para la Micro- y Nanoelectrónica, el 8 % para la Fotónica, y el 6 % para los nuevos materiales. Por consiguiente, el interés práctico y social de este taller está muy justificado. Como referencias sobre las KETs y los datos anteriores, se pueden consultar los siguientes enlaces de la UE:

[http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/key\\_technologies/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/key_technologies/index_en.htm)

[http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/kets/hlg\\_report\\_final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/kets/hlg_report_final_en.pdf)

# LA MAGIA DE LAS FIBRAS ÓPTICAS



**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación.

**Departamento:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria.

**Responsables:** José Víctor Rodríguez Rodríguez.

## **Objetivos:**

Conocer qué son las fibras ópticas y cómo se transmite la información a través de ellas gracias a la luz.

## **Descripción de la actividad:**

La actividad consistirá en llevar a cabo una serie de demostraciones por parte del ponente, así como experimentos por parte del visitante, encaminados a entender, de una manera plenamente divulgativa, el fundamento de la transmisión de información por medio de la luz a través de las fibras ópticas. Con ayuda de emisores láser, fibras transparentes, linternas, micrófonos, prismas de Newton, discos cromáticos y otros curiosos artilugios, se podrán admirar atractivos fenómenos físicos como, entre otros, el famoso experimento de Tyndall, la visión de un rayo láser a través de partículas de tiza o cómo la suma de todos los colores genera el color blanco, que tendrán como protagonista principal a la luz, dando lugar a un didáctico espectáculo visual a través del que se aprenderá la ciencia subyacente tras las comunicaciones basadas en este potente medio de transmisión de señales que es el de las fibras ópticas.

## **Material necesario:**

- Recipiente cilíndrico para experimento de Tyndall.
- He-Ne Lab Laser 0.8 mW / Class II para experimento de Tyndall.
- Bomba de agua eléctrica para formar circuito cerrado en experimento de Tyndall.
- Cubeta de agua para recoger agua en experimento de Tyndall.
- Kit para observar la reflexión total interna.
- Puntero láser.
- Recipiente transparente para experimento del efecto coloide y del atardecer.
- Pilas AA para linterna y AAA para puntero láser.

- Disco cromático de Newton.
- Kit de transmisión de voz por fibra.
- Prisma de Newton, linternas, ulexita, vidrio transparente y fibras.

### **Fundamentación teórica:**

La fundamentación teórica es la que subyace tras la transmisión de información por medio de la luz a través de las fibras ópticas. En este sentido, se aprenderán conceptos como el de la reflexión total interna de la luz, la refracción, el efecto coloide, la estructura de las fibras ópticas, etc.

### **Interacción con el visitante:**

El visitante irá realizando los experimentos y actividades ya indicados en el apartado "Descripción de la actividad".

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

# USO DE PLANTAS PARA DESCONTAMINAR SUELOS: FITOEXTRACCIÓN

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Agronómica.

**Departamento:** Ciencia y Tecnología Agraria.

**Dirigido a alumnado de:** primaria y/o secundaria.

## **Responsables:**

Angel Faz Cano, María Dolores Gómez López, Jose Alberto Acosta Avilés, Silvia Martínez Martínez, Melisa Gómez Garrido, Raúl Zornoza Belmonte.

## **Objetivos:**



Mostrar el uso potencial de las plantas para descontaminar suelos contaminados por metales pesados.

## **Descripción de la actividad:**

Se realizará una breve explicación con proyección de imágenes que permitan conocer al alumnado cómo se puede usar una planta para extraer metales del suelo y limpiarlo de contaminantes, de forma muy sencilla y didáctica. A continuación se procederá a la plantación por parte del alumno de una planta autóctona con capacidad descontaminante en maceta, que podrá llevarse consigo tras la finalización del taller.

## **Material necesario:**

Plántula de vivero, suelo, maceta.

## **Fundamentación teórica:**

En la actualidad, existen grandes extensiones de suelo y sedimentos



contaminados por metales pesados como consecuencia de vertidos por parte de industrias e instalaciones agropecuarias. Para su descontaminación se puede utilizar la técnica denominada fitoextracción, que contribuye a transferir los metales pesados desde el suelo a la vegetación (que debe ser eliminada periódicamente). Con el descenso de los metales y sales en el suelo se consigue restablecer el equilibrio ecológico del sistema. La biomasa extraída puede ser valorada energéticamente, y las cenizas resultantes incorporadas en la producción de algún producto como el cemento, o si la concentración es muy alta, sometidas a un procedimiento de purificación del metal para su comercialización.

#### **Interacción con el visitante:**

El alumnado recibirá una breve explicación mediante el uso de dibujos y esquemas para entender el concepto de fitoextracción, y a continuación cada alumno procederá a plantar una planta en maceta, que podrá llevarse consigo.

#### **Enlaces a sitios web:**

[www.liferiverphy.eu](http://www.liferiverphy.eu)

<http://youtu.be/PKCAKu4jBzU>



### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

Muchas actividades humanas han conducido a la degradación del medio, incluyendo la degradación de los suelos, como por ejemplo mediante el vertido de contaminantes. Estos contaminantes tienen efectos negativos sobre las poblaciones de microorganismos, vegetación o fauna, pero también afectan negativamente a la salud humana, y como consecuencia repercuten negativamente en la calidad de vida. Es por tanto necesario llevar a cabo proyectos de investigación que permitan recuperar suelos contaminados de forma efectiva y con bajo coste. El estudio de las especies autóctonas que crecen en nuestra área para evaluar su capacidad de acumular contaminantes, y el análisis de cómo mejorar esa capacidad mediante la aplicación de diferentes técnicas o sustancias puede contribuir a descontaminar suelos, reducir los impactos ambientales negativos y mejorar la salud del ecosistema y la calidad de vida de los habitantes de la zona.

# ¡CUIDEMOS DEL GARBANCILLO DE TALLANTE! UNA PLANTA VECINA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Agronómica.

**Departamento:** Producción Vegetal.

**Dirigido a alumnado de:** infantil.

## **Responsables:**

María José Vicente Colomer, Encarnación Conesa Gallego y Juan José Martínez Sánchez, Marisa Palacios, Jonathan Riedmüller\*, Antonia Impedovo\*

\*Voluntarios de los programas europeos "La Juventud en Acción" y Proyecto LIFE+ CONSERVASTRAGALUS.

## **Objetivos:**

Dar a conocer a la planta silvestre *Astragalus nitidiflorus*, el Garbancillo de Tallante, especie catalogada en peligro de extinción con una única población en todo el mundo localizada en Tallante, Cartagena. Abordar el concepto de biodiversidad y los valores de respeto a todos los seres vivos y de protección del medio ambiente.



### **Descripción de la actividad:**

Desarrollo de un cuentacuentos teniendo como protagonista al garbancillo de tallante.

### **Material necesario:**

No se necesita material por parte del alumnado.

### **Fundamentación teórica:**

Tomando como ejemplo al garbancillo de Tallante, se reforzará el nivel de conocimiento del alumnado acerca de las plantas: que órganos las componen, donde viven, sus funciones vitales o que es la germinación y reproducción. Se acercará al alumno a los conceptos de biodiversidad, conservación del medio ambiente e iniciativas a favor de la conservación.

### **Interacción con el visitante:**

El narrador del cuento interactuará con el alumnado para fomentar la imaginación y la sensibilidad acerca de la importancia de la biodiversidad y la conservación del medio natural, valores a los que es difícil llegar de otro modo en un alumnado de tan corta edad.

### **Enlaces a sitios web:**

[www.lifegarbancillo.es](http://www.lifegarbancillo.es) y  
[www.youtube.com/watch?v=Vws9o4iT1b0](https://www.youtube.com/watch?v=Vws9o4iT1b0)

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado. Esta actividad está enmarcada en la acción de sensibilización y divulgación contemplada en el proyecto LIFE11/BIO/ES/727 "Conservación de *Astragalus nitidiflorus* en su hábitat potencial en la Región de Murcia", con el que se pretende recuperar y conservar el Garbancillo de Tallante (*Astragalus nitidiflorus*) en la Región de Murcia, garantizando así la supervivencia a largo plazo de esta especie.



# EL OLOR DE LAS FLORES

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Agronómica.

**Departamento:** Ciencia y Tecnología Vegetal, Instituto de Biotecnología Vegetal.

**Dirigido a alumnado de:** Todos.

**Responsables:** Marcos Egea Gutiérrez-Cortines, Julia Weiss.

**Objetivos:**

Mostrar los diferentes olores que emiten las flores.

**Descripción de la actividad:**

Se presentan diferentes flores que poseen bouquets diferentes, y las personas deben de interpretar el olor de las mismas.

**Material necesario:** Plantas producidas por el grupo de genética.



**Fundamentación teórica:**

Las especies *A.linkianum* y *A.majus* se diferencian en un bouquet diferente, y que se limita a cuatro factores (moléculas). Estos son volátiles responsables del olor a albahaca, canela, miel y acetofenona. En las diversas líneas las plantas emiten volátiles diferentes.

**Interacción con el visitante:**

Los visitantes inspeccionarán diferentes líneas contrastantes en su bouquet para ver si pueden discriminar entre ellas. Recibirán un pequeño componente teórico que se ajustará al tipo de audiencia.

**Enlaces a sitios web:**

<http://www.upct.es/genetica/>

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Que fomente el espíritu emprendedor entre el alumnado. Introducir el principio de tolerancia a la incertidumbre como algo positivo.

# MONTAJE DE UN MINI-HUERTO HIDROPÓNICO DOMÉSTICO CON BOTELLAS DE PLÁSTICO RECICLADAS

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Agronómica.

**Departamento:** Producción Vegetal.

**Dirigido a alumnado de:** infantil, primaria y secundaria.

**Responsables:** Jesus Ochoa Rego y Encarna Conesa Gallego.

## **Objetivos:**

Reciclar materiales habituales en nuestra vida como son las botellas de plástico y crear a partir de ellas un mini-huerto doméstico donde poder cultivar nuestras propias hortalizas. Fomentar el consumo de verduras y frutas como parte de una dieta saludable.



### **Descripción de la actividad:**

La actividad consiste en la reutilización de un elemento habitual de nuestra vida (la botella de agua) que normalmente tiramos a la basura y consideramos muy poco, pero que tiene una gran utilidad como contenedor de plantas tanto comestibles como ornamentales. A partir de una botella o varias, con un poco de sustrato y algunas semillas o plántulas que ya han sido germinadas en un semillero, crearemos un contenedor donde cultivar nuestra planta preferida. Ese contenedor tendrá todo lo necesario para el crecimiento de nuestra planta con los mínimos cuidados.

Material necesario: Botellas de plástico de 1'5 litros. Sustrato (compost o fibra de coco). Semillas de hortalizas y/o planta ornamental. En su defecto podrían utilizarse también algunas plántulas procedentes de semillero actualmente disponibles.

Fundamentación teórica: Se parte de los conceptos básicos de un sistema hidropónico (tecnología actual para la producción de alimentos). La hidroponía se apoya sobre principios físicos, químicos y biológicos básicos que el alumnado podrá aplicar de manera práctica a la producción de alimentos en su propia casa o en su colegio/instituto.

Interacción con el visitante: El visitante tendrá la oportunidad de construir por sí mismo el sistema hidropónico doméstico y podrá aplicar lo aprendido en su propio domicilio o en su colegio/instituto.

### **Enlaces a sitios web:**

Título: Pequeño tutorial de hidroponía

<http://www.hortis-europe.net/es/video/video-tutorial/>

También disponible en youtube

<http://www.youtube.com/watch?v=hFNkTSwoCbl>

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

El visitante cambiará su percepción sobre el valor de las cosas que habitualmente tiramos sin más y descubrirá, a través de una simple botella de plástico, que es posible dar más usos de los que aparentemente se dan a las cosas. Es necesario cambiar el modelo consumista, derrochador y contaminante por uno en el que demos valor a todo lo que tenemos a nuestro alrededor. Además, la actividad se realizará en el huerto urbano del Campus de la UPCT donde además podrán ver algunos sistemas hidropónicos más complejos a partir de diferentes materiales reciclados.



Por otro lado, el visitante aprenderá, a través de la creación de un mini-huerto en una botella de plástico, a cultivar sus propios alimentos, más sanos, naturales y con menos riesgos alimentarios. Con ello se pretende también, fomentar una alimentación más sana basada en el consumo de verduras y frutas como parte de una dieta saludable.

Socialmente, los huertos urbanos cuentan con innumerables ventajas, ya que representan una forma de cultivar amistad, salud y conciencia.



# PRIMERO EL HUEVO O LA GALLINA ... "MURCIANA"

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Agronómica.

**Departamento:** Ciencia y Tecnología Agraria-Producción Animal.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y Secundaria (según edad se amplían contenidos).

**Responsables:** Eva Armero Ibáñez.

## **Objetivos:**

Presentar, de forma aplicada, un Programa de Recuperación y Conservación de una raza local en peligro extinción, la Gallina Murciana.

## **Descripción de la actividad:**

El taller se encuentra dividido en tres zonas.

Zona 1. Los reproductores y producción de huevos.





Se describe morfológicamente el estándar racial del Gallo y de la Gallina Murciana con animales "in vivo". Se explica brevemente el proceso de formación del huevo en el aparato reproductor de la gallina.

Zona 2. Incubación y nacimientos.

Descripción de las características del huevo, formas, colores y composición, el proceso de incubación de los pollitos, selección de los huevos, cuidados y almacenaje previo, y condiciones óptimas del proceso de incubación y nacimiento. Se muestran los acontecimientos principales que suceden durante el desarrollo embrionario del pollito dentro del huevo, hasta el momento de su eclosión. Se observan los huevos con el ovoscopio para ver si están fecundados. Se prevé contar con huevos eclosionando y pollitos recién nacidos.

Zona 3. Crianza de los pollitos.

Se dan a conocer los requisitos mínimos del pollito recién nacido, su evolución conforme el pollito va creciendo.

### **Material necesario:**

Caseta para alojar a los animales adultos.

Incubadora y ovoscopio. Local de crianza para los pollitos.

### **Fundamentación teórica:**

Dar a conocer la importancia de los Programas de Recuperación y Conservación de las razas autóctonas como un medio de preservar nuestros Recursos Genéticos y, paralelamente, introducir al visitante en los sistema de producción animal. Basándonos en estos sistemas, se aprovecha para explicar conceptos básicos del proceso de formación e incubación del huevo, desarrollo embrionario del pollito, concluyendo con el proceso de eclosión del huevo, nacimiento de un pollito y su crianza.

### **Interacción con el visitante:**

El visitante está en continua interacción durante todo el desarrollo del taller. Inicialmente, en el contacto directo con los animales, después, en la visualización mediante ovoscopio de la fecundación del huevo y, finalmente, en el manejo y cuidados de los pollitos.

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

En este taller se presenta un programa de Recuperación y Conservación de una raza autóctona como es la Gallina Murciana. Estos programas son imprescindibles para preservar nuestros Recursos Genéticos, mantener la diversidad genética de nuestra naturaleza, en concreto, de las producciones animales. Dentro de la Región de Murcia, despierta el interés de muchos criadores locales que desean colaborar en la preservación de la raza, al mismo tiempo que disfrutan de sus producciones de calidad, de su belleza y de su colorido.

# “EL SABOR DE LA AGRICULTURA”

## TALLER PARA INFANTIL



**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Agronómica.

**Departamento:** Producción Vegetal.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil.

### **Responsables:**

Juan Antonio Martínez, Sebastián Bañón Arias, María Ángeles Parra Sáez, Eulalia Martínez Díaz, Elena Pintos Cervilla, Pablo García-Asensio Hernández.

### **Objetivos:**

Compartir con los niños la experiencia de ver cómo crecen las plantas, permitirles que se ensucien las manos y plantar unas semillas. Será ideal para ayudar a los niños a entender el proceso de crecimiento de las plantas a partir de una semilla. Además contaremos con la presencia de la mascota del proyecto Brócoli Pasión, “Brocolín” que nace de la mano de SAKATA Seed Ibérica, empresa de semillas y mejora vegetal. Brócoli Pasión se crea por la preocupación que tiene la organización por la alimentación de la sociedad actual, ya que su misión es proveer variedades de hortalizas que contribuyan a la producción de alimentos naturales para el bienestar de las personas. Por ello SAKATA establece esta vía de comunicación con los consumidores con el fin de crear prácticas de alimentación saludable, sobre todo con los más pequeños, pues en edades tempranas es cuando se construyen los hábitos alimentarios que nos acompañarán durante toda la vida.

### **Descripción de la actividad:**

Realizaremos la siembra de semillas en envases. Enseñaremos un uso más divertido para el empleo de algunas plantas. Contaremos con presencia de “Brocolín”, que nos narrará un cuento y nos enseñará lo divertido que es comer verduras y sobre todo brócoli.

### **Material necesario:**

- Diferentes semillas.
- Plántulas y plantas de las semillas anteriores.
- Macetas y sustrato.

- Material divulgativo del Proyecto Brócoli Pasión.

Recomendamos que los niños se traigan babi/bata para evitar mancharse la ropa.

### **Fundamentación teórica:**

Ciclo de vida de las semillas. Sistema radicular. Diferentes usos de las plantas. Estados de maduración. Prácticas de alimentación saludable.

### **Interacción con el visitante:**

Observar el crecimiento de semillas, leer cuentos, ver recetas, realizar fichas didácticas.

**Enlaces a sitios web:** <http://www.fruca.es/>; <http://www.sakata-eu.com/>

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

La curiosidad natural de un niño suele convertir una actividad como la siembra de semillas en una experiencia de aprendizaje llena de preguntas como "¿por qué?" y "¿cómo?". Los adultos pueden promover esta curiosidad aportando respuestas a estas preguntas o, mejor aún, generando más preguntas que lleven a más investigación y descubrimiento.



**BRÓCOLI  
PASIÓN**  
by  **SAKATA**



# “EL SABOR DE LA AGRICULTURA”

## TALLER PARA PRIMARIA Y SECUNDARIA

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Agronómica.

**Departamento:** Producción Vegetal.

**Dirigido a alumnado de:** Primaria y secundaria.

### Responsables:

Juan Antonio Martínez, Sebastián Bañón Arias, María Ángeles Parra Sáez, Eulalia Martínez Díaz, Elena Pintos Cervilla, Pablo García-Asensio Hernández.

### Objetivos:

Dar a conocer que las plantas también enferman por una serie de microorganismos patógenos y a su vez hay “enemigos naturales” capaces de salvar a la planta de ellos. Enseñaremos un uso más divertido que se le puede dar a algunas plantas. Mostrar como desde una pequeña semilla con ayuda de la energía solar, el CO<sub>2</sub> del aire y el agua puede dar lugar a una “hermosa planta”.



### Descripción de la actividad:

“¡¡Esos pequeños seres!!”

Una vez que les presentemos a los niños a esos minúsculos seres, que son los hongos y su relación con las plantas, y también a los desconocidos héroes de las mismas que evitan que enfermen, los niños podrán observar a través de la lupa y del microscopio su maravillosa morfología.

Contaremos con la presencia de “Brocolín” un encantador muñequito, mascota del proyecto “Brócoli Pasión” para promocionar el consumo de frutas y hortalizas en España (5 al día).

### Material necesario:

Microscopio óptico y lupa binocular.

Semillas y plántulas.

Material divulgativo.

### Fundamentación teórica:

Basándonos en los conceptos básicos del ciclo de vida de las plantas hacemos un agradable recorrido por estos seres imprescindibles para nosotros que nos brindan de alimento con sus frutos y son un importantísimo pilar de la Tierra que hay que cuidar con esmero.



### Interacción con el visitante:

Los niños estarán en contacto directo con todo el material del que se dispondrá para que puedan aprender de la forma más divertida, haciendo y observando.

### Enlaces a sitios web:

<http://www.sakata-eu.com/>

<http://www.fruca.es/>

<http://www.barberet.es/>

<https://twitter.com/CEATEX>

### Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

La agricultura tiene la necesidad de mejorar muchos aspectos técnicos

de la misma, aspectos que le permitirían ser más competitiva, conceptos como el control integrado, cultivo hidropónico, mejora genética, etc., tienen cabida en esta tecnificación. Socialmente no nos podemos olvidar de concienciar a la sociedad de que esa tecnificación debe tener siempre barreras, fomentando siempre el bienestar social.





# MOTOUPECT: “DE LAS AULAS AL ASFALTO”

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Industrial.

**Departamento:** Ingeniería de Materiales y Fabricación.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil, Primaria y Secundaria.

**Responsables:**

Horacio Tomás Sánchez Reinoso, Manuel Estrems Amestoy, Daniel Albaladejo Hernández, Luis Moya Gálvez.

**Objetivos:**

Difundir aquellos aspectos científico-técnicos relacionados con el diseño y fabricación de una motocicleta de competición.



### **Descripción de la actividad:**

La competición MotoStudent promovida por la fundación Moto Engineering Foundation es un desafío entre equipos universitarios de distintas universidades españolas y europeas.

La competición que tendrá lugar en su fase final en la Ciudad del Motor de Alcañiz (Teruel), consiste en diseñar y fabricar una motocicleta de 250 c.c. donde los estudiantes han de demostrar su capacidad de desarrollo e innovación de la motocicleta, así como su destreza como ingenieros en comparación con equipos pertenecientes a universidades españolas y del resto del mundo.

En el stand se expondrá la motocicleta subcampeona de la edición de 2010 y la subcampeona del "I Trofeo de Universidades" y del "Trofeo Corpus de Cartagena de 2013". Asimismo se expondrán póster, videos y demás material audiovisual donde se reflejen las distintas etapas de desarrollo del proyecto, (diseño, construcción y puesta a punto de una moto de competición). Participarán varios alumnos de la competición Motostudent para explicar el desarrollo del proyecto guiando a los visitantes y exponiéndoles sobre las distintas fases del proyecto (diseño, fabricación, montaje y puesta a punto y, tests).

### **Material necesario:**

Pantalla de TV o cañón de video con pantalla. Espacio interior donde queden las motos guardada durante la noche. Enaras, paneles y demás elementos para exponer información del proyecto.

### **Fundamentación teórica:**

Fundamentos de motores, aerodinámica, diseño mecánico, cálculo estructural de chasis y basculante, etc.

### **Aplicación práctica y social:**

La competición MotoStudent ([www.motostudent.es](http://www.motostudent.es)), promovida por la fundación Moto Engineering Foundation (MEF) en un desafío consistente en diseñar y desarrollar un prototipo de moto de competición de 250 cc 4T, que competirá en la Ciudad del Motor de Aragón previsiblemente en octubre de 2014. Para el propósito de esta competición, el equipo universitario debe considerarse integrado en una empresa fabricante de motos de competición, bajo unos condicionantes técnicos y económicos dados. La competición en sí misma es un reto para los estudiantes ya que deben poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante sus estudios universitarios y ponerlos a prueba para que la motocicleta pueda cumplir con los tests y pruebas finales. Además su divulgación científica supone un aspecto relevante en el campo de la Ingeniería ya que permite relacionar aspectos relacio-

nados con prácticamente todas las disciplinas de la Ingeniería: Diseño, fabricación, materiales, termodinámica y motores, aerodinámica, electrónica, electricidad, etc. Por ello, resulta un medio muy interesante para acercar el desarrollo científico y técnico a la sociedad. Al mismo tiempo el proyecto MOTOSTUDENT serviría como un gran soporte para promocionar la UPCT en el exterior, llevando de primera mano los proyectos en los que están integrados los investigadores, profesores y alumnos de la UPCT. El espíritu emprendedor está garantizado ya que los alumnos ponen a prueba sus desarrollos e innovaciones para fabricar una moto competitiva.

# UPCT SOLAR TEAM



**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Industrial.

**Departamento:** Ingeniería Eléctrica.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil, Primaria y Secundaria.

**Responsable:** Antonio Guerrero González.

## **Objetivos:**

Transmitir al público desde edades infantiles hasta adolescentes el interés por la investigación y desarrollo de las nuevas tecnologías y las energías renovables, mediante la aplicación de sus conocimientos a través del desarrollo de prototipos de vehículos energéticamente eficientes y propulsados por energías renovables, a su vez concienciar al público sobre el cuidado del medio ambiente tanto a nivel doméstico como industrial y promover una conducción eficiente.

## **Descripción de la actividad:**

- Exposición del prototipo solar.
- Exhibición del prototipo solar (sujero al espacio disponible en el emplazamiento).
- Exposición de los vídeos promocionales del equipo.
- Difusión de información sobre el proyecto y su desarrollo.
- Juego infantil “cómo harías que Aníbal volara” se les ofrece a los niños un dibujo de la estructura básica del prototipo para que ellos añadan las mejoras que le pondrían para conseguir que el coche volara, el diseño ganador se expondrá en un lugar visible bajo el rótulo “Diseño 2040” y el nombre del niño ganador.
- Juego preguntas y respuestas “Ecoeficiencia”, se ofrece al visitante un cuestionario tipo test en dos modalidades: infantil y adulto, para que pongan a prueba sus conocimientos sobre eficiencia energética y el desarrollo de nuevas tecnologías.

## **Material necesario:**

- Mesa para exposición de folletos publicitarios.
- Superficie donde pegar posters informativos y publicitarios.
- Mesa para taller infantil.
- Folios y rotuladores.
- Sillas.
- Monitores para proyección de vídeos y/o ordenadores portátiles.

### Fundamentación teórica:

El coche solar es un vehículo eléctrico con un sistema solar fotovoltaico integrado. El objetivo de dicho sistema es generar electricidad a partir de la luz solar, y así suministrar energía para el funcionamiento del coche y la recarga de baterías. Esto supone un aumento de la autonomía energética del vehículo y por lo tanto un mejor desempeño del mismo.

### Interacción con el visitante:

- Miembros del equipo expondrán y explicarán el prototipo y su funcionamiento al público, resolviendo a su vez cualquier duda, cuestión o curiosidad que surja.
- Juego de preguntas y respuestas "Ecoeficiencia".
- Juego taller infantil "Cómo harías que Aníbal volara".
- Reparto de folletos publicitarios.
- Proyección de vídeos promocionales del equipo de competición.



### Enlaces a sitios web:

<https://www.youtube.com/watch?v=PkW2wPR7ELE>

<https://www.youtube.com/watch?v=lhwsNsCQEzQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=YRayl1Vgvs>

<https://www.youtube.com/watch?v=Sed8O3o-6fl>

### Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

# “UPCT RACING TEAM”



**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Industrial.

**Departamento:** Departamento de Ingeniería de Materiales y Fabricación.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil, primaria y secundaria.

## **Responsables:**

Patricio Franco Chumillas , Pedro Ignacio Moreno Cuéllar, Pedro José Fernández Sánchez, Pablo Sánchez Muñoz.

## **Objetivos:**

Divulgación de las metodologías utilizadas para el diseño, fabricación y optimización de prototipos de automóviles monoplace y motocicletas eléctricas inteligentes, y fomento del interés por la Ingeniería, la ciencia y la tecnología entre los alumnos de educación infantil, primaria y secundaria.

## **Descripción de la actividad:**

En esta actividad se pretende explicar cómo funciona un automóvil con motor de combustión, un automóvil con motor eléctrico o una motocicleta eléctrica, y en especial el funcionamiento de prototipos tales como el último monoplace de competición y la última motocicleta urbana inteligente fabricados respectivamente por las divisiones “Formula Student UPCT” y “SmartMoto UPCT” que integran el UPCT Racing Team. Asimismo, se describirá cómo se diseñan, optimizan y fabrican los diversos elementos y dispositivos que integran este tipo de vehículos, y en qué consisten competiciones internacionales para alumnos de Ingeniería tales como la competición Formula SAE / Formula Student y la competición SmartMoto Challenge.

Se incluirán demostraciones del funcionamiento de estos prototipos y además juegos y actividades acerca del funcionamiento de un automóvil o una motocicleta eléctrica, elementos y dispositivos diversos que integran estos vehículos y sistemas de seguridad de estos vehículos, etc. con viñetas, y preguntas y respuestas tales como “identifica este elemento del vehículo...”, “¿sabes cómo se consigue frenar un monoplace en circuito?”, “¿cómo funciona este elemento de automóvil...?”, “¿sabes cómo se carga la batería de una moto eléctrica?”, “¿cómo funciona este elemento de la motocicleta...?”, etc.

### Material necesario:

- Prototipos de vehículo monoplaza y motocicleta eléctrica inteligente fabricados por el equipo Formula Student UPCT.
- Piezas, mecanismos y dispositivos diversos para estos prototipos, dispositivos electrónicos para el control del vehículo, aplicaciones multimedia para asistencia a la navegación y control del vehículo, etc.
- Pantalla de TV o cañón de video con pantalla.
- Cartelería, posters, folletos, rollings, etc. para poder exponer y divulgar la información relativa a estos proyectos.
- Espacio interior donde se puedan conservar custodiados los prototipos de vehículo monoplaza y motocicleta eléctrica durante la noche.
- Combustible para la demostración del funcionamiento del vehículo monoplaza de competición.
- Modelos a escala de prototipado rápido (o impresora 3D)
- Toma de corriente.

### Fundamentación teórica:

El UPCT Racing Team es un equipo multidisciplinar constituido por alumnos seleccionados de los últimos cursos de diferentes titulaciones y con el apoyo de profesores de diversos departamentos de esta universidad, y dentro de él se integran los equipos o divisiones "Formula Student UPCT" y "SmartMoto UPCT".



Los equipos "Formula Student UPCT" y "SmartMoto UPCT" se dedican respectivamente a la fabricación de prototipos de automóviles monoplace con motor combustión y con motor eléctrico y prototipos de motocicletas eléctricas urbanas inteligentes, en todos los casos con la máxima eficiencia energética, las mayores prestaciones de velocidad punta, autonomía, frenada y maniobrabilidad y los más avanzados sistemas de seguridad en la conducción, y todo ello para su participación en las competiciones internacionales Formula SAE / Formula Student y Smart-Moto Challenge.

La Formula SAE / Formula Student consiste en la competición de mayor prestigio, más severa y con mayor tradición en el ámbito de la Ingeniería a escala internacional y que por tanto corresponde a la competición de mayor nivel en la que está presente la UPCT, y se celebra en los circuitos de Silverstone (Reino Unido), Hockenheim (Alemania), Montmeló (España) y otros diversos circuitos de todo el mundo. Mientras que la SmartMoto Challenge consiste en una competición internacional dirigida al desarrollo de motocicletas eléctricas inteligentes para el fomento de entornos urbanos más sostenibles, y se celebra en el Circuito de Igualada (España).



Estas actividades están dirigidas a los alumnos de los diferentes niveles educativos (incluidos primaria, secundaria, formación profesional y estudios universitarios), profesionales relacionados con la Ingeniería (incluida la ciencia, tecnología, economía, producción y otros sectores afines) y al público en general que tenga interés por la investigación e innovación en el ámbito de la Ingeniería. Para más información se puede consultar la página web del UPCT Racing Team: <http://upctracingteam.wordpress.com/>.

Para poder llevar a cabo el desarrollo de estos prototipos, se requiere un profundo conocimiento de los fundamentos técnicos y teóricos sobre las diversas disciplinas de la Ingeniería industrial, incluyendo el diseño de productos de Ingeniería, máquinas térmicas, cálculo de sistemas mecánicos, análisis estructural, optimización de motorizaciones



eléctricas, análisis aerodinámico, optimización de tecnologías de fabricación, mejora continua de la calidad, fiabilidad de productos de Ingeniería, etc.

### **Interacción con el visitante:**

A los alumnos que visiten el taller, se les tratará de transmitir de una manera muy práctica la importancia de la Ingeniería para nuestra sociedad y para nuestras vidas cotidianas, explicándoles cómo funcionan los prototipos que se presentan en este taller y el modo en que se diseñan, fabrican y optimizan estos prototipos para poder participar con ellos en las principales competiciones de Ingeniería de todo el mundo.

Asimismo, se expondrán los logos de las empresas, asociaciones profesionales y restantes entidades que patrocinan y/o colaboran con las divisiones "Formula Student UPCT" y "SmartMoto UPCT" del UPCT Racing Team, y se invitará a dichas entidades patrocinadores y/o colaboradoras a asistir al Campus de la Ingeniería 2014 e incluso si así lo desean participar en el taller para transmitir la forma en que apoyan y colaboran con este equipo.

### **Enlaces a sitios web:**

<http://www.youtube.com/watch?v=bkzhZyxy19M>

<http://www.youtube.com/watch?v=yPY5sT9IXWI>

[http://www.iies.es/EI-UPCT-Racing-Team-destaca-en-la-Formula-Student-Spain-2013\\_a3154.html](http://www.iies.es/EI-UPCT-Racing-Team-destaca-en-la-Formula-Student-Spain-2013_a3154.html)

[http://www.laverdad.es/agencias/20120731/cartagena/upct-segundo-puesto-entre-universidades\\_201207311113.html](http://www.laverdad.es/agencias/20120731/cartagena/upct-segundo-puesto-entre-universidades_201207311113.html)

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado:

Este taller contribuirá a promover la vocación por la Ingeniería, la ciencia y la tecnología entre los alumnos de niveles educativos anteriores a la educación universitaria como son la educación infantil, primaria y secundaria, difundir los objetivos, avances y aplicaciones de los proyectos de desarrollo de prototipos de automóviles y motocicletas eléctricas para competiciones internacionales que se realizan en la UPCT, y asimismo transmitir la importancia de los ingenieros industriales en nuestra sociedad para hacer posible el correcto diseño, fabricación y optimización de muy diversos sistemas y productos como son desde los vehículos que nos permiten desplazarnos como medios de transporte hasta la totalidad de los productos e infraestructuras que utilizamos en nuestra vida cotidiana.

# PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE EL EMPLEO DE PILAS DE COMBUSTIBLE DE HIDROGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS.

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Industrial.

**Departamento:** Ingeniería Química y Ambiental.

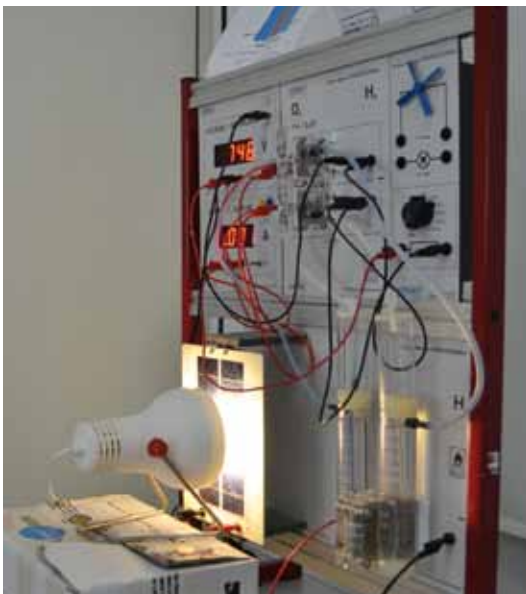
**Dirigido a alumnado de:** Secundaria, aunque puede ser adaptado a primaria.

## Responsables:

Francisco José Hernández Fernández, Antonia Pérez de los Ríos, Víctor Ortiz Martínez, María José Salar García, Francisco Mateo Ramírez, Alfonso Escudero Solano.

## Objetivos:

Mediante el desarrollo de esta experiencia se pone en relieve el uso de tecnologías emergentes para la producción de energía eléctrica limpia, además de la depuración simultánea de aguas residuales. A tal fin, se mostrará y analizará el comportamiento de dos tecnologías: las pilas de combustible de hidrógeno y las pilas de combustible microbianas.



## Descripción de la actividad:

Se van a presentar dos dispositivos el sistema de pilas de combustible de hidrógeno y pilas de combustible microbianas.

En el dispositivo de pilas de combustible de hidrógeno, el visitante podrá analizar de forma directa diversas transformaciones energéticas tales la producción de energía eléctrica a partir de energía solar en el panel solar, la producción de energía química a partir de energía eléctrica en el electrolizador y la producción de energía eléctrica a partir de energía química en el la pila de combustible de hidrógeno. La célula fotovoltaica que incorpora el sistema permite estudiar como la energía eléctrica

producida depende de la inclinación de la célula fotovoltaica en relación al rayo de luz incidente o lo que es lo mismo del número de fotones incidentes. También se puede analizar la electrolisis del agua para la producción de hidrógeno y oxígeno.

En el dispositivo de pilas de combustible microbianas se observará y analizará como la materia orgánica contenida en las aguas residuales puede transformarse en energía eléctrica a la misma vez que se depura el agua.

### Material necesario:

El material utilizado en la experiencia es un sistema de pila de combustible de hidrógeno (Figura 1) y una pila de combustible microbiana (Figura 2).



Figura 1. Pila de combustible de hidrógeno



Figura 2: Pilas de combustible microbianas

### Fundamentación teórica:

El dispositivo de pilas de combustible de hidrógeno está compuesto de una célula fotovoltaica, de un electrolizador y dos pilas de combustible de hidrógeno. La célula fotovoltaica permite transformar la energía lumínica en energía eléctrica. El electrolizador emplea la energía eléctrica en electrolizar agua producir hidrogeno y oxigeno. El hidrogeno y el oxígeno generado se conduce hasta las pilas de combustible produciendo energía eléctrica, accionando un molino o encendiendo una bombilla. Mediante el uso de dispositivo experimental se puede producir directamente energía eléctrica a partir de la energía lumínica en horas de sol, o almacenar la energía lumínica como energía química (hidrogeno y oxígeno), transformando la energía química en energía eléctrica en momentos de oscuridad (por la noche).

El dispositivo de pilas de combustible microbianas, es un reactor electroquímico que permite la depuración de aguas residuales con la producción simultánea de energía eléctrica. Se compone de una cámara anódica, de un cátodo de platino y de una membrana de intercambio protónico.

### Interacción con el visitante:

En el dispositivo de pila de combustible de hidrógeno el visitante puede modificar la resistencia externa de la pila y observar como se ve modificada la intensidad y el voltaje de la misma. También variar la intensidad de corriente generada en la

célula fotovoltaica mediante la modificación del ángulo de incidencia de la luz sobre la placa fotovoltaica, así como variar la velocidad del proceso electrolítico del agua para producir hidrogeno y oxígeno mediante la modificación de la potencia de corriente que llega al electrolizador. En el dispositivo de pilas de combustible microbiana el visitante puede observar cómo es posible la transformación de agua residual en electricidad y agua depurada.

**Enlaces a sitios web:** [www.liquionic.com](http://www.liquionic.com)

### **Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

El desarrollo de la experiencia pone en relieve la utilización de tecnologías limpias y emergentes para la producción de energía: las pilas de combustible de hidrógeno, las pilas de combustible microbianas y las células fotovoltaicas, así como el empleo de la electrolisis del agua como medio de almacenar la energía producida en forma de energía química. La combinación adecuada de estas tres tecnologías dará lugar a sistemas autónomos de generación, almacenaje y utilización de energía, que permitirán aprovechar una energía renovable como la solar o un residuo como las aguas residuales urbanas para suministrar energía eléctrica sostenible y limpia en el lugar y en el momento adecuado.



# EL MUNDO DE LOS BARCOS

**Escuela:** E.T.S. de Ingeniería Naval y Oceánica.

**Departamento:** Unidad Predepartamental de Tecnología Naval.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil y /o primaria.

**Responsables:**

Domingo García López, José Esteban Otón Tortosa, Gregorio Munuera Saura.

**Objetivos:**

Introducir a los niños en el mundo de los barcos, en sus clases, sus misiones, su importancia en la actividad económica en el mundo.



**Descripción de la actividad:**

Charlas y videos divulgativos. Maquetas de barcos. Visita al submarino y al taller de motores.

**Fundamentación teórica:**

Conocer el proceso de diseño de un buque, así como los distintos tipos de barcos y sus partes más importantes.

**Interacción con el visitante:**

Los niños podrán ver de cerca una réplica a escala del submarino de Isaac Peral, motores de barco y distintas maquetas, así como espectaculares vídeos de construcción y botadura de grandes buques.

**Enlaces a sitios web:**

<https://www.youtube.com/watch?v=n7K4sP29xFc>

<https://www.youtube.com/watch?v=qv7k0Codn0M>

<https://www.youtube.com/watch?v=cwzKunFNR1E>

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.

# ACERCANDO LAS MATEMÁTICAS CON EL CUBO DE RUBIK, PAPIROFLEXIA Y OTROS JUEGOS



**Escuela:** Varias (los miembros pertenecen a distintas escuelas).

**Departamento:** Departamento de Matemática Aplicada y Estadística.

**Dirigido a alumnado de:** Infantil, primaria y secundaria.

**Responsables:**

Carlos Angosto Hernández, José Salvador, Cánovas Peña y Juan Carlos Trillo Mora.

**Objetivos:**

Aproximar las matemáticas al alumno de forma amena y lúdica, para evitar el miedo que estos puedan tenerle a dicha asignatura.

**Descripción de la actividad:**

En esta actividad mostraremos a los alumnos diversos juegos, como la papiroflexia, el cubo de Rubik y otros juegos de lógica. Se le enseñará al alumnos algunos ejemplos de figuras que se puedan realizar con el papel que no tengan demasiada difi-



cultad, y se le dará consejos para que intenten resolver el cubo de Rubik y también afrontar otros tipos de problemas lógicos.

**Material necesario:**

Distintos tipos de papel, colores, tijeras, cubos de Rubik y otros puzzles similares y distintos juegos lógicos.

**Fundamentación teórica:**

Se desarrollará sobre todo conceptos geométricos y de lógica matemática.

**Interacción con el visitante:**

La interacción con el visitante será total, porque en todo momento estará participando en los distintos juegos, ya sea realizando figuras de papiroflexia, intentando resolver algún puzzle tipo cubo de Rubik o algún otro juego de ingenio.

**Enlaces a sitios web:**

Página sobre el cubo de Rubik

<http://www.rubikaz.com>, Asociación Española de Papiroflexia

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

**Aplicación práctica y social de los proyectos de investigación:**

Para que fomenten el espíritu emprendedor entre el alumnado.











Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

Campus  
de Excelencia  
Internacional



Asamblea Regional  
de Murcia



Región de Murcia  
Consejería de Educación,  
Cultura y Universidades

Colaboran:



syngenta



LA VERDAD