

## Descripción general del proyecto y las actividades

Nº Proyecto. **91**

Título del Proyecto. **¿Magia, Ciencia o Tecnología?**

Centro educativo solicitante. **IES Vicente Aleixandre**

Coordinador/a. **Jose Pujol**

Profesor participante: **Manuel Jiménez Márquez**

Temática a la que se acoge. **STEM+A**

1

### Objetivos y justificación:

Frente a la magia, la ciencia. Desde la antigüedad el ser humano ha atribuido a la magia todas aquellas manifestaciones naturales que no comprendía. La ciencia, de una forma o de otra, ha luchado por dar explicación a los fenómenos que no se entendían, que resultaban complejos, casi inexplicables.

Junto a la ciencia, la tecnología. El otro gran adelanto de los seres humanos en la etapa actual viene dado por un nuevo avance, un nuevo logro, el que significa conocer y aprovechar el funcionamiento de los aparatos artificiales que es capaz de crear el hombre. Primero, conocer los fenómenos; a continuación, crear aparatos que, basados en esos fenómenos y en sus aplicaciones científicas, constituyen todo un desafío a la dinámica del universo.

De este modo la ciencia y la tecnología aparecen en nuestras vidas y la modelan, cambiando usos, hábitos, costumbres; contribuyendo al desarrollo; prestándose a la indagación; posibilitando los grandes avances. La magia va quedando atrás, oscurecida por la lucha del hombre por entender para entenderse a sí mismo.

En nuestro stand de la Feria de la Ciencia mostraremos una serie de fenómenos y de aparatos que, a simple vista, podrían ser calificados de mágicos. Nos haremos preguntas y daremos respuestas. Nuestros experimentos y proyectos, responden a las temáticas que este año se han adoptado en la Feria: el aniversario de la tabla periódica, el alunizaje del Apolo XI y la eficiencia energética. Las tres guardan relación entre sí porque no hay conocimiento aislado, sino interacciones que aseguran el aprovechamiento de los adelantos, la sinergia entre las posibilidades, la convergencia de actuaciones. La carrera espacial significó, por ejemplo, el uso de fórmulas matemáticas y físicas que luego redundaron en aparatos e instrumentos aplicables a la ciencia práctica. Los robots Curiosity e Insight buscan elementos químicos que puedan modificar el conocimiento que hasta la fecha se tiene de ellos. Esa interrelación preside nuestros trabajos y ello por varios motivos que queremos destacar:

La creatividad de los estudiantes, que se ve estimulada al buscar soluciones originales y adaptarlas a situaciones observables.

La elaboración de un proyecto enriquecedor, interactivo, interesante y aplicable.

El desarrollo del trabajo en equipo, como elemento organizativo imprescindible para el trasvase de ideas y la búsqueda del altruismo, el esfuerzo y la responsabilidad como principios básicos.

El uso de tecnologías libres basadas en software y hardware libre que permiten el acceso al conocimiento tecnológico.

Esa lucha del hombre por ir más allá de sus límites, por mejorar en el conocimiento del universo, de sus fenómenos, de sus posibilidades y de sus avances, es lo que hemos querido impregnar en nuestros estudiantes y así presentamos un total de 17 experimentos y proyectos que van desde la construcción de maquetas de ingeniería (puentes atirantados, medios de transporte Hyperloop, trenes levitantes), a la robótica aplicada para mejorar la calidad de vida de las personas, así como la fabricación de robots espaciales, los experimentos para crear auroras boreales, los trucos de magia con base científica y tecnología, o las gafas para ayuda a la minusvalía.

19 experimentos, 19 proyectos, 19 visiones originales, 19 tareas que pretenden responder a la pregunta inicial: ¿Magia, Ciencia o Tecnología?

La relación de experimentos y proyectos que se presentan clasificados por temáticas es:

#### **Eficiencia Energética:**

1. Puentes atirantados
2. Hyperloop
3. Capturador de agua
4. Trenes Maglev
5. Puente biomimético
6. Tubo de Lenz

#### **Tabla periódica:**

7. Experimento relacionado con la tabla periódica

#### **Espacio:**

8. Curiosity a escala
9. Estación meteorológica
10. Brazo robótico
11. Auroras boreales

#### **¿Magia, Ciencia o Tecnología?**

12. Detector de comida
13. Gafas para invidentes
14. ¿Dónde está la bola?
15. Vehículo controlado por la inclinación de la mano
16. Asistente virtual
17. Juego de cartas y magia
18. Informando de la calidad del agua y del caudal de los ríos
19. Escornabot un robot educativo desarrollado por la comunidad

## Relación de actividades

- **Actividad 1. Construcción de dos puentes atirantados**

**Interrogante que plantea.** ¿Es posible construir un puente atirantado usando un pilono fractal? ¿Podemos aumentar la eficacia en su construcción, lo que supondría ahorro de materiales y de energía optimizando el proceso teniendo en cuenta las leyes de la Física?. ¿Podríamos crear un puente con un sistema de transporte parecido al hyperloop para nuestro sueño hacer un Parque temático de las ciencias para Sevilla?. ¿Se puede utilizar el puente como elemento que contribuya a mejorar la calidad del río compensando así el impacto provocado por su construcción?

**Descripción de la actividad.** Inspirado en el puente del Alamillo, pero con un cambio total de muchos de sus elementos constructivos, hemos diseñados un puente atirantado a una escala 1:200.

El pilono principal, es una pirámide de Sierpinski de unos 50 cm de altura, una estructura fractal muy estable, de cuyo vértice parten las catorce parejas de tirantes que soportan los tableros del puente y su eje central.

El reparto de fuerzas entre los distintos segmentos de la pirámide, se hace más eficiente al aumentar el número de estos segmentos que además muestran estructuras flexibles internas que se recolocan por sí solas dado el caso.

Ambos pilares a un lado y otro del puente, quedan conectados por una estructura en forma de prisma hexagonal que se ha reforzado internamente. Dicha estructura ha sido cortada, previo diseño por los alumnos/as en el FabLab de la Escuela de Arquitectura de Sevilla.

Como ya innovara Santiago Calatrava, de este prisma central hexagonal parten 15 voladizos o “costillas” que sujetan los tableros a ambos lados.

Además, nos parece muy importante, que el puente actúe como elemento recuperador del río. Se usarán capturadores de agua con forma de embudo o sombrilla invertida, diseñados e impresos en 3D. El agua capturada, se canaliza a través de un conducto que vierte en una especie de tanque o acuario emplazado al pie de uno de los pilares. En este tanque se cultivan especies de fito y zooplacton, más algunas especies de larvas de peces autóctonas, que irían liberando periódicamente esta fauna a nuestro río Guadalquivir, que como es bien sabido por los expertos, se encuentra poblado de especies invasoras que no están desplazando a nuestras especies autóctonas. EL puente actúa pues como elemento recuperador del medio ambiente y compensa así , de alguna forma, su impacto.

**Interacción con el visitante:** el visitante podrá poner en marcha nuestro tren que simula a un hyperloop introducido dentro de un tubo de PVC transparente. Asimismo, podrá conocer un novedoso sistema de calidad de las aguas de los ríos y se le propondrá usar una aplicación para que vea como puede realizarse. Pensamos, que todos los ríos, deberían tener paneles informativos de la calidad de sus aguas de la misma forma que se informa de la calidad de la atmósfera. Es obligatorio por ley, verter las aguas previamente depuradas a los ríos. En definitiva, exponemos una construcción para un futuro próximo, que entraría en nuestra idea de tener una “Ciudad de la Ciencia para Sevilla”. Llama poderosamente la atención, la pirámide de Sierpinski usada como pilono del puente, que mejora , a nuestro humilde entender , la estabilidad del pilono actual del puente atirantado del Alamillo.

**Material necesario.** El mencionado para los elementos de construcción . Esto se ha hecho en los laboratorios del instituto. Aplicación para análisis de agua, tiras reactivas y pantallas para proyectar el análisis de agua.

**Consideraciones especiales.** No hay peligro en el uso de ningún elemento en esta actividad.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 2. Construcción de un Hyperloop sobre el puente**

4

**Interrogante que plantea.** Los medios de transporte parecen haber entrado o estar a punto de entrar en una nueva era. De esta manera, muchas veces animados por ingenieros extraordinariamente emprendedores como Elon Musk, otras por el avance de la propia física en campos como el de los superconductores y la levitación sobre un campo magnético (efecto Meissner), nos hemos planteado la siguiente cuestión, ¿seremos capaces de construir un medio de transporte que aplicando las leyes de la física simule el famoso “hyperloop”? , ¿podemos hacerlo tan atractivo que a los ojos del público pudiera parecer “mágico” y scado de una película de ciencia ficción?. Hemos dotado, a ambos puentes atirantados de dos trenes “hyperloop”, que serían dignos de una Ciudad de la Ciencia que reclamamos para Sevilla.

**Descripción de la actividad.** Experimento totalmente relacionado con la eficiencia energética. Sabemos que para aumentar la eficiencia del desplazamiento de un vehículo, hemos de disminuir el rozamiento entre los distintos elementos de un vehículo con las pistas o railes, según el caso.

Originalidad. Sobre el prisma hexagonal que ejerce de eje sobre el que se sustentan los tableros del puente, se ha colocado una espiral de cobre introducida en un tubo transparente de PVC. Por el interior del tubo se desplaza una pila con imanes de neodimio en cada extremo, simulando un tren, que se desplaza por una fuerza resultante, que lo empuja siguiendo La Ley de Lenz y de la Ley de Faraday, que nuestros alumnos/as explicarán al público asistente con todo detalle. Experimento totalmente diseñado por nuestro alumnado. De difícil ejecución y muchas horas de trabajo.

Aplicabilidad. Además, aunque no se trata exactamente del Hyperloop, sí que usa muchos de sus principios físicos relacionados con el electromagnetismo.

**Interacción con el visitante:** El experimento es interactivo, pues permite al público coger la pila e introducirla por el interior del tubo observando como atraviesa de un extremo al otro el puente. Se prepararán un juego de espirales, aparte de las del puente , para que los visitantes comprueben el “mágico” efecto del desplazamiento de la pila con los imanes por su interior como si fuera un auténtico tren.

**Material necesario.** Los elementos propios de la construcción del tren que ya los aportamos nosotros.

**Consideraciones especiales.** Riesgo cero. Diversión e interacción con el público mucha.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 3.** Capturador de agua

**Interrogante que plantea.** Obvia decir que el agua es el recurso más importante para la especie humana. Hay muchas líneas de investigación actuales que tratan incluso de condensar el agua de la atmósfera (efecto Peltier), otros, como el que nosotros presentamos, captura el agua de lluvia con una estructura en forma de embudo y la canaliza por unos conductos a un gran estanque acuario situado en la orilla, junto a uno de los pilares del puente. Nos planteábamos el siguiente interrogante, ¿Deben compensar las obras de ingeniería y/o arquitectura el impacto ambiental causado por su ejecución?. Pensamos que sí. ¿Cómo podemos ayudar al río a mejorar?. ¿Qué problemas actuales hay en el Río Guadalquivir?. Creemos, que la idea y estructura diseñada es extraordinariamente original y tiene una aplicabilidad excelente, podría ponerse en cualquier momento en práctica.

**Descripción de la actividad.** En el acerado de cada tablero, se ha colocado previo diseño e impresión 3D, unas estructuras totalmente originales que capturan el agua de lluvia y además dan sombra (¿cuánta agua no se recoge y se podría recoger usando este método?), conducen el agua a un tubo transparente de pvc que canaliza el agua a un tanque. En dicho tanque, emplazado en la base de uno de los pilares del puente, se cultivan microorganismos planctónicos autóctonos y larvas de peces autóctonos. Periódicamente se irían liberando al río volúmenes controlados de plancton y peces autóctonos. Se trata pues, de usar el puente no sólo como elemento de aprovechamiento humano, sino también de recuperación del río. Es sabido actualmente, la gran cantidad de especies invasoras que habitan el río Guadalquivir, por ello entendemos que la obra construida, debe compensar el impacto producido, y que esta actitud debería extenderse a todas las obras de ingeniería y arquitectura humanas.

**Aplicabilidad.** Recuperación de ecosistemas, del agua de lluvia, que también podría usarse como agua de riego o de consumo. Aunque en este caso se ha decidido usarla con el fin de recuperar el buen status ecológico del río. Elemento complementario a la estructura del propio puente con fines ecológicos.

**Interacción con el visitante:** Se usarán **microscopios** para mostrar al público el plancton cultivado en los tanques ya comentados. Se podrá comprobar "in situ" como el agua vertida en la estructura se canaliza hacia el tanque "acuario" autóctono.

**Material necesario.** El empleado para la construcción de todas las estructuras.

**Consideraciones especiales.** Riesgo cero.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 4.** Construcción de dos trenes Maglev por repulsión electromagnética

**Interrogante que plantea.** Como se comentó en uno de los experimentos anteriores, la ingeniería de los trenes en particular, y de todos los medios de transporte en general, está en un

momento de cambio . Cambio que busca mejorar la eficacia de los desplazamientos. El aumento de la eficiencia energética pura entendida como trabajo desarrollado/energía invertida en el proceso,

**Descripción de la actividad.** Para conectar ambos puentes, nuestra “ Ciudad de la Ciencia para Sevilla”, tendrá conexión entre ambos puentes mediante una imitación de un tren por levitación . Dicha levitación , se consigue por pura repulsión electromagnética, tanto el vagón, como los raíles poseen imanes de neodimio con los polos del mismo signo enfrentados, de manera que el vagón queda en suspensión o levitación.

Experimento relacionado con el apartado EFICIENCIA ENERGÉTICA. Se trata de reducir al máximo el rozamiento con los raíles, a menor rozamiento, el aprovechamiento del consumo energético será mayor, y la relación entre el Trabajo desarrollado/Energía aplicada será mayor.

Aplicabilidad. Los futuros trenes buscan obviamente aumentar su eficiencia energética. Las formas de evitar el rozamiento pueden ser aplicando superconductores que hay que ponerlos a temperaturas bajísimas como el nitrógeno líquido(no podemos usarlo dada la edad del alumnado), que se desplazan sobre un campo magnético quedando en levitación (efecto Meissner). Otra posibilidad, es la repulsión magnética pura (tren Maglev), y otras aplicaciones de levitación relacionadas con la Ley de Lenz.

**Interacción con el visitante:** El público podrá poner en marcha nuestro tren, incluso tocarlo y comprobar que queda en levitación, flotando literalmente.

**Material necesario.** El empleado para la construcción en los laboratorios.

**Consideraciones especiales.** Sin peligro para el visitante.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 5.** Construcción de un puente biomimético atirantado

**Interrogante que plantea.**

Soñamos , como ya hemos comentado , con que en un futuro próximo , nuestra ciudad cuente con un parque temático o Ciudad para la Ciencia, que ilusione a jóvenes y adultos para el desarrollo de nuestras futuras generaciones. El interrogante planteado ha sido, ¿por qué no conectar nuestro hipotético parque científico con dos puentes que al observarlos el visitante inmediatamente piense que está en un lugar que rebosa ciencia por todas partes?, ¿hacemos un puente biomimético en este caso?, ¿qué elementos relacionados con investigaciones recientes pueden captar la atención y marcar el diseño del puente al mismo tiempo que hace un diseño futurista, útil y respetuoso con el medio ambiente?¿conectamos ambas orillas con un nuevo hyperloop?. ¿ponemos un dosel o cubierta que atrape el CO2 cultivando algas ente dos láminas de cristal al mismo tiempo que ayudamos a amortiguar las temperaturas?¿qué estructura biológica puede mimetizarse que represente la esencia de la vida?

**Descripción de la actividad.** Se trata de un puente, cuyo conjunto toma ideas de diversos proyectos recientes que han sido premiados . EL tablero se inspira en el puente proyectado para Beijing(Pekín) en 2020, y la estructura que se sitúa sobre el puente está inspirada en el ya construido Puente de Singapur con una doble hélice de ADN.

De los extremos, los pilonos sostienen tirantes que mantienen el tablero en suspensión.

Se ha colocado en la zona del acerado, una cobertura de doble cristal con microalgas dentro con distintas funciones. Dotar de sombra al acerado, contribuir a la absorción de CO<sub>2</sub>. Y sus restos serían aprovechados para hacer biodiesel.

Sobre las espiras del puente, se ha colocado una iluminación led controlada por Arduino para que se encienda solamente durante la noche ofreciendo una visión espectacular.

Sobre el centro del tablero del puente, los pasajeros podrían viajar a nuestra Ciudad de la Ciencia, usando otro Hyperloop que va igualmente introducido en un tubo transparente de PVC. EL razonamiento es el mismo que el expuesto anteriormente, lleva una espiral de cobre y por su interior una pila con dos imanes de neodimio empuja la pila que actuaría de locomotora del tren.

Este puente llevará colocadas placas solares situadas estratégicamente cuya aplicación puede ser diversa, como actuar de cargador de una batería usada para cargar coches eléctricos, o el encendido de las luces del propio puente. Se harán demostraciones “in situ “ en las que puede participar el público.

Aplicabilidad. Tanto el hyperloop, como las estructuras que usan microalgas para mitigar el efecto invernadero, así como la construcción de estructuras biomiméticas son elementos que será frecuente observar en un futuro muy cercano. Uso de las energías renovables.

Un segundo tren Maglev, conecta este puente con el otro en su orilla opuesta, de manera que la comunicación y transporte están facilitados al máximo.

Nuestros alumnos/as explicarán al público las tres fuerzas principales que actúan sobre los puentes: TRACCIÓN, COMPRESIÓN Y FLEXIÓN. Y qué forma es la más eficiente de construir en cada caso teniendo en cuenta las características de los puentes, materiales utilizados, longitud del tablero etc.....se trata de construir EFICIENTEMENTE.

**Interacción con el visitante:** Los asistentes pueden jugar con el tren, introducir la pila , y ver como atraviesa el puente de un extremo a otro.

**Material necesario.** El empleado para la construcción y para usar el hyperloop por parte del público.

**Consideraciones especiales.** Riesgo nulo para el visitante.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 6. Tubo de Lenz**

**Interrogante que plantea.** ¿Magia o Ciencia?. Djemos caer un trozo de metal por un tubo de cobre. El metal caerá según su propio peso. Eso es obvio. ¿Y si dejo caer un imán de neodimio?.¿Qué ocurre dentro del tubo?. Increíble, parece que se frena, está levitando. ¿Qué ocurre?. ¿Dónde está el truco?. ¿Hay explicación científica, es ciencia o magia?.

Vengan a observar el interesantísimo fenómeno del llamado “tubo de Lenz”, “parece” magia.....

**Descripción de la actividad.** Al introducir un metal por un tubo de cobre o aluminio, el peso lo hará caer por gravedad.

Sin embargo, si introducimos un imán, se produce un curiosísimo efecto de “frenado” en el cual el imán queda como levitando y descendiendo a cámara lenta.

Aplicabilidad. En numerosos artefactos de ingeniería se aplican la Ley de Lenz y la Ley de Faraday.

**Interacción con el visitante:** Oportunidad magnífica para la interacción del público, que atónito, puede observar y jugar con el imán y el tubo de cobre, y su especie de “levitación”.

Oportunidad para explicar por qué ocurre esto según dos importantes Leyes Físicas que dejamos que nuestro alumnos/as se las expliquen a todos.

**Material necesario.** Tubos de cobre e imanes de neodimio.

**Consideraciones especiales.** Sin riesgo.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 7.** Experimento relacionado con la tabla periódica

**Interrogante que plantea.** ¿Tienen todos los metales el mismo punto de fusión?. ¿Puede desaparecer una cucharilla al agitarla en mi café?, pues sí. Venga y se lo demostraremos. ¿magia o ciencia?

**Descripción de la actividad.** Experimento divertido relacionado con el Galio. Fabricamos unas cucharillas del café con Galio, al tacto, incluso al golpearlas, parecen cucharillas normales. Pero al invitar a nuestros estudiantes o personas que nos visiten que remuevan el azúcar de un café caliente con una cucharilla, ¿qué pasará?.

Dejamos la incógnita para que nuestros alumnos les expliquen las propiedades peculiares del Galio.

Aplicabilidad. Conocimiento de la tabla periódica. Usos del Galio.

**Interacción con el visitante.** Máxima. No se puede realizar sin la participación de público..

**Material necesario.** Galio y moldes para cucharillas. Termos con agua o leche caliente. (con estar a 40 °C es suficiente)

**Consideraciones especiales.** No hay riesgo.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 8.** Curiosity a escala

**Interrogante que plantea.** ¿Cómo es un robot para funcionar en un planeta marciano?

**Descripción de la actividad.** Réplica a escala 1/10 del vehículo Curiosity diseñado para explorar Marte y recoger parámetros geológicos, biológicos y atmosféricos de la superficie marciana que conecta con la temática de la Feria de la Ciencia 2019.

En el proyecto se explora cómo realizar el diseño de un vehículo todo terreno capaz de moverse en la superficie marciana, y en las formas de control del vehículo a distancia.



Aplicabilidad: el proyecto incide en la importancia de la realización de objetos a escala durante la fase de diseño y prototipado. A la hora de realizar un diseño de un vehículo, la realización de modelos a escalas nos permite ver su funcionamiento y estudiar su comportamiento.

Es un proyecto realizado en Bricolabs [https://bricolabs.cc/wiki/proyectos/curiosity\\_btl](https://bricolabs.cc/wiki/proyectos/curiosity_btl) que actualmente está en pleno desarrollo, los estudiantes participan del desarrollo de un proyecto vivo que va cambiando y en el que pueden contribuir con sus aportaciones y comunicarse con sus creadores via twitter.

El vehículo está realizado íntegramente en impresión 3D. Al ser un proyecto libre se pueden acceder a los archivos fuentes de diseño y modificarlos.

Algunas de las aportaciones realizadas por los estudiantes al proyecto son: rediseño de algunas piezas aumentando su resistencia, diseño de un sistema de control usando tecnologías diferentes a las propuestas por los creadores.

Aplicabilidad: el proyecto incide en la importancia de la realización de objetos a escala durante la fase de diseño y prototipado. A la hora de realizar un diseño de un vehículo, la realización de modelos a escalas nos permite ver su funcionamiento y estudiar su comportamiento.



**Interacción con el visitante.** los visitantes a la Feria de la Ciencia podrán ver cómo se controla y cómo se comporta el vehículo frente a los obstáculos

**Material necesario.** Nada

**Consideraciones especiales.** Nada

**Duración.** 5 min

- **Actividad 9.** Estación meteorológica

**Interrogante que plantea.** ¿Como funciona una estación meteorológica que publica sus datos en la web? ¿Para que nos pueden servir estos datos?

**Descripción de la actividad.** Estación meteorológica que publica datos de humedad, presión, y temperatura en la web permitiendo almacenar y visualizar estos datos. La alimentación de la estación se realiza mediante placas solares por lo que esta es autónoma.

Este proyecto conecta con el Curiosity ya que permitiría medir las condiciones atmosféricas al colocarse en la parte superior de éste.

Aplicabilidad: disponer de una estación meteorológica para el centro que permita acceder a los datos desde conexión web. Además permitiría almacenar los datos para hacer posibles estudios sobre la variación de estos. Estos datos pueden ser usados en el futuro por otro departamentos como son el departamento de Física o el departamento de Matemáticas.

**Interacción con el visitante.** los usuarios podrán ver en una web en tiempo real las gráficas con los datos recogidos y el histórico, además de ver como está realizada la estación meteorológica, tanto a nivel software, como a nivel hardware.

**Material necesario.** Nada

**Consideraciones especiales.** Nada

**Duración.** 5 min

- **Actividad 10.** Brazo robótico

**Interrogante que plantea.** ¿Cómo funciona un brazo robótico controlado a distancia?

**Descripción de la actividad.** Brazo robótico impreso en 3d y controlado por potenciómetros en modo local y a través de aplicación móvil a distancia.

Para desarrollar el proyecto los estudiantes han aprendido a controlar servomotores, han impreso con tecnología 3D las piezas del brazo a partir de un proyecto libre desarrollado en la red y han realizado el montaje. Han añadido el control a distancia y el desarrollo de una placa de circuito específica que simplifica la conexión de los componentes.

Aplicabilidad: los brazos robóticos están cada vez más extendidos y tienen multitud de aplicaciones como en la industria o como parte de robots autónomos como es el caso del Curiosity que incluye un brazo para tomar muestras. Por lo tanto este proyecto conecta con la temática alunizaje del apolo XI y el espacio.

**Interacción con el visitante.** los usuarios podrán controlar el brazo robótico y ver cómo funciona.

**Material necesario.** El empleado en la construcción.

**Consideraciones especiales.** Nada

**Duración.** 5 min

- **Actividad 11.** Auroras boreales

**Interrogante que plantea.** ¿Qué son las auroas boreales, cómo se forman?, ¿qué es el viento solar?, ¿es importante el campo magnético de la Tierra?, ¿por qué la NASA se llegó a plantear construir un campo magnético artificial en Marte?

**Descripción de la actividad.** Las auroras boreales se producen por el choque de partículas cargadas que se dirigen a la Tierra en el denominado “viento solar”, del cual nos protege la Magnetosfera terrestre, gracias, como indica su propio nombre, al campo magnético de la Tierra originado por el giro del núcleo interno alrededor del núcleo externo sólido y metálico. Planetas como Marte, carecen de este campo magnético, y se ven arrasados continuamente por “tormentas solares”, es decir, por el viento solar. Es pues de vital importancia para la vida en la Tierra, la existencia de nuestro campo magnético protector.

Uno de los fenómenos más bellos que puede observarse en la Tierra , son precisamente las Auroras Boreales en la zonas más septentrionales del Hemisferio Norte en nuestro caso.

Utilizando una bomba de vacío, imanes, una fuente de alimentación de electricidad, y mucha paciencia, hemos intentado crear lo que se llama una Planeterella. Experimento llevado a cabo por primera vez por Birkeland.

Aplicabilidad. Es obvio, que muchos estudiantes, no conocen la importancia del campo magnético de la Tierra ni tampoco cómo se generan las auroras boreales. Creemos, que este

experimento es único para explicar la importancia para el planeta Tierra de la importancia de su Campo Magnético. Es sabido, que la NASA está incluso planteándose cómo crear un campo magnético en Marte para las posibles “futuras colonias humanas”.

Homenaje con este experimento al alunizaje del Apolo XI y a la investigación espacial.

**Interacción con el visitante.** Simplemente observar las auroras boreales “in situ” es un privilegio que cautivará el interés del espectador.

**Material necesario.** Bomba de vacío. Fuente de alimentación. Esferas de aluminio. Imanes.

**Consideraciones especiales.** Nada

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 12. Detector de comida**

**Interrogante que plantea.** ¿Puede un tenedor saber de qué alimento se trata y comunicarnoslo?

**Descripción de la actividad.** El proyecto consiste en un tenedor que nos dice que alimento estamos pinchando mediante un mensaje de voz en una APP del teléfono.

El proyecto se basa en medir la resistencia de los alimentos (proporción de la cantidad de agua) para lo cual los estudiantes han llevado a cabo pruebas midiendo la conductividad de distintos alimentos para así diseñar el circuito más apropiado.

El circuito se conecta a un microcontrolador (que ha sido programado por los estudiantes) que envía la información captada por el sensor diseñado mediante comunicación serie a una aplicación móvil a la que se conecta mediante tecnología bluetooth.

La aplicación móvil ha sido realizada por los estudiantes de forma que capta la información de la conductividad del sensor y clasifica el tipo de alimento mandando un mensaje de voz que ha sido grabado por ellos.

Los estudiantes también han realizado el diseño del tenedor con un programa CAD 3D y este se ha fabricado con una impresora 3D, añadiendo la innovación de introducir los cables a mitad de la fabricación.

Aplicabilidad: es un proyecto que tiene una aplicación real, podría servir como ayuda a la discapacidad, para personas ciegas. El dispositivo les diría mediante un mensaje de voz en su teléfono que alimento han pinchado (imaginemos que además son intolerantes a algún alimento)

**Interacción con el visitante.** es un proyecto interactivo, el visitante podrá comprobar cómo funciona, viendo como al pinchar un alimento el móvil lo identifica mediante un mensaje de voz, además de ver cómo está hecho. ACTIVIDAD DE ENORME APLICABILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD. Merece la pena ver su curiosísima eficacia y aplicabilidad.

**Material necesario.** El empleado para el diseño y construcción.

**Consideraciones especiales.** Nada

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 13.** Gafas para invidentes

**Interrogante que plantea.** ¿Pueden unas gafas detectar la proximidad de los objetos permitiendo a personas invidentes conocer la distancia a los objetos que lo rodean?

**Descripción de la actividad.** El proyecto consiste en unas gafas para invidentes que permiten que el usuario sepa a qué distancia están los objetos que lo rodean mediante la emisión de ultrasonidos, la medición del tiempo de rebote y la transformación del cálculo de la distancia en una frecuencia de sonido.

Los estudiantes han programado el microcontrolador para medir la distancia a través de la medición del tiempo de rebote de una onda de ultrasonido y del cálculo de la distancia conociendo la velocidad del sonido. Posteriormente han transformado la distancia en un frecuencia de pitido en un zumbador.

Se ha realizado el diseño de las gafas con programas CAD 3D de forma que integre en su interior todos los componentes necesarios para su funcionamiento y se han fabricado con tecnología de impresión 3D.

Aplicabilidad: es un proyecto de aplicación real de apoyo a la minusvalía, las gafas permiten a un invidente saber cuando se aproxima un objeto mediante la frecuencia de los pitidos de un zumbador.

**Interacción con el visitante.** es un proyecto interactivo en el que los usuarios podrán por una lado experimentar la sensación de estar sin visión y por otro lado ver como el dispositivo les ayuda en su discapacidad. Alta interacción con el público.

**Material necesario.** El empleado para el diseño y construcción.

**Consideraciones especiales.** Sin riesgo.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 14.** ¿Dónde está la bola?

**Interrogante que plantea.** ¿Puedo adivinar siempre donde escondes una bola?

**Descripción de la actividad.** El proyecto se basa en el juego de los trileros, consiste en crear un dispositivo (oculto a la vista de los usuarios) que nos dice en qué cubilete hemos escondido la bola.

El proyecto incide en el título del stand, gran parte de lo que se considera magia son conocimientos Científicos y Técnicos que se desconocen. En este caso un dispositivo oculto a la vista del usuario mide el magnetismo “adivinando” donde hemos escondido la bola.

Para realizar el proyecto los estudiantes han experimentado con imanes y su detección mediante sensores magnéticos. Han realizado los circuitos electrónicos para medir el campo magnético y programado un microcontrolador de forma que envíe una señal a un brazo robótico para que indique donde está la bola que contiene un imán en su interior.

**Interacción con el visitante.** los usuarios podrán usar el dispositivo y comprobar cómo un robot adivina siempre donde han escondido la bola. Divertido proyecto con la participación necesaria del público.

**Material necesario.** El usado para la construcción.

**Consideraciones especiales.** Sin riesgo.

**Duración.** 5 minutos

13

- **Actividad 15.** Vehículo controlado con la inclinación de la mano

**Interrogante que plantea.** ¿Podemos controlar un vehículo con la inclinación de la mano?

**Descripción de la actividad.** En este proyecto se exploran nuevas formas de control de objetos. En este caso se controla un vehículo mediante la inclinación de la mano.

Para desarrollar el proyecto los estudiantes han aprendido a controlar motores eléctricos en sentido y velocidad mediante un puente en H. Han programado el funcionamiento del vehículo y realizado la comunicación serie via bluetooth. Han realizado una aplicación con el teléfono móvil para que en función de su inclinación, usando el acelerómetro y el giroscopio mande la información via bluetooth al microcontrolador del vehículo.

Finalmente han diseñado e impreso un guante con tecnologías 3D para alojar el teléfono.

Aplicabilidad: el proyecto explora nuevas formas de control de dispositivos, en un futuro cercano controlaremos los dispositivos de nuestra vivienda con la voz y el teléfono, en este caso los alumnos experimentan con el control de objetos mediante el cuerpo y el teléfono.

**Interacción con el visitante.** los visitantes podrán usar el dispositivo y controlar el vehículo mediante la inclinación de la mano

**Material necesario.** Nada

**Consideraciones especiales.** Nada

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 16.** Asistente virtual

**Interrogante que plantea.** ¿Como funciona un asistente virtual?

**Descripción de la actividad.** Maqueta en la que se controla el encendido de la luz, un ventilador y una persiana mediante comandos de voz en el teléfono móvil

¿Órdenes de voz que se transforman en cosas que ocurren en la realidad? ¿Magia, Ciencia o Tecnología?

Para desarrollar el proyecto intervienen tanto la Ciencia como la Tecnología:

Ciencia: electricidad, electrónica, lenguajes de programación

Tecnología: diseño y programación de aplicaciones móviles, programación de microcontroladores, comunicación serie, comunicación vía bluetooth, inteligencia artificial, aprendizaje automático, maquetas.

¿Cómo funciona un asistente virtual? Para responder a la pregunta los alumnos se han decidido a crear el suyo propio. Para ello han realizado una aplicación móvil que traduce la voz en texto. A partir de disponer del texto ya pueden realizar una aplicación que decida qué hacer en función del texto. Para que el dispositivo sea inteligente se han apoyado en la web <https://machinelearningforkids.co.uk/> que dispone de tutoriales para acceder a herramientas que permiten el aprendizaje automático, entre ellas el acceso a Watson de IBM. De esta forma el asistente se convierte en “inteligente” pasando a entender multitud de órdenes. Finalmente se conecta la aplicación móvil con Arduino via Bluetooth de forma que las órdenes de voz pasan a ejecutarse en la realidad.

**Interacción con el visitante.** el usuario podrá comprobar como el asistente interpreta sus órdenes convirtiendolas en realidad

**Material necesario.** EL del diseño y construcción.

**Consideraciones especiales.** Nada

**Duración.** 5 min

- **Actividad 17.** Juego de cartas y magia

**Interrogante que plantea.** Hay materiales que tienen “memoria plástica o memoria de forma”. ¿Puedo averiguar qué cartas has elegido de una baraja usando la ciencia?. Asombroso experimento basado en las matemáticas y los materiales con memoria plástica.

**Descripción de la actividad.** Uno de nuestros alumnos haciendo un juego de magia con una baraja de cartas, averigua la carta que has elegido de forma científica. ¿Magia o Ciencia?.

**Aplicabilidad.** Los materiales con memoria plástica se están usando en medicina como por ejemplo en mallas autoexpansibles para mantener la permeabilidad de los vasos sanguíneos, industria aeronáutica, gafas flexibles, cubiertas de edificios.....

**Interacción con el visitante.** Divertidísimo juego con la necesaria participación del asistente al stand.

**Material necesario.** Juego de cartas y material con memoria plástica.

**Consideraciones especiales.** Sin riesgo.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 18.** Informando de la calidad del agua y del caudal de los rios

**Interrogante que plantea.** ¿Por qué no informar al ciudadano de la calidad del agua de los ríos al igual que se hace con paneles informativos sobre la contaminación atmosférica? ¿Y si medimos e informamos también del nivel de agua? ¿Puede servir esta información para concienciar al ciudadano?

**Descripción de la actividad.** Medición de los parámetros de calidad del agua en el río (ph, oxígeno, DON, Nitratos, fosfatos....) mediante tiras reactivas. Para transmitir esos datos a una pantallas informativas colocadas en los puentes se ha desarrollado una aplicación móvil que se conecta mediante Bluetooth con el sistema informativo.

En paralelo el sistema mide también el nivel de agua del río, con lo que puede informar de posibles riesgos debido a crecidas por lluvias torrenciales y concienciar de la pérdida de nivel de agua en los ríos debido al cambio climático y a la sobreexplotación de la agricultura.

**Interacción con el visitante.** Se permite el uso de la aplicación al visitante y ver como reacciona ante una posible crecida del nivel de agua

**Material necesario.**

**Consideraciones especiales.** Sin riesgo.

**Duración.** 5 minutos

- **Actividad 19.** Escornabot un robot educativo desarrollado por la comunidad

**Interrogante que plantea.** ¿Qué es un robot libre? ¿Puede la comunidad de docentes desarrollar un robot para su uso educativo?

**Descripción de la actividad.** Difusión del proyecto Escornabot dedicado al desarrollo, de un robot educativo libre basado en impresión 3D y la generación de materiales educativos para su uso en colegios. Los estudiantes han realizado la replica de un robot Escornabot, para lo cual han tenido que imprimir piezas 3D, soldar componentes, cablear y programar el microcontrolador.

**Interacción con el visitante.** Los visitantes podrán programar el robot y comprobar su funcionamiento.

**Material necesario.**

**Consideraciones especiales.** Sin riesgo.

**Duración.** 5 minutos