

# LIBRO DE ACTAS



## **XIV ENCUENTRO DE ALUMNADO INVESTIGADOR**



**PUERTO REAL, del 24 al 26 de abril de 2019**



#### **COORDINACIÓN GENERAL**

**Isabel Ramos Farfán.** IES Manuel de Falla (Puerto Real).

**Pepe Osuna García.** Club de Ciencias.

#### **COORDINACIÓN REDES SOCIALES**

**Eugenio Manuel Fernández Aguilar.** Colegio N. S. Perpetuo Socorro (Rota).

**Patricia G. Gamboa Rodríguez.** ITESCO. Coatzacoalcos (México)

#### **DISEÑO**

**Pedro Gallardo Navarro.** IES Manuel de Falla (Puerto Real).

#### **MAQUETACIÓN**

**Diego Castellano Sánchez.** IES San Fulgencio (Écija).

#### **IMPRESIÓN**

**Encuadernaciones Martínez.** Puerto Real.

© APAC – EUREKA.

Avda. Ramón de Carranza 22, 5º Dcha.

11006 Cádiz. España. 2019.

[www.alumnadoinvestigador.com](http://www.alumnadoinvestigador.com)

[http://twitter.com/Alum\\_Investigad](http://twitter.com/Alum_Investigad)

<https://www.facebook.com/pages/Encuentro-De-Alumnado-Investigador/165845403447133>



## PRÓLOGO

*Un año más, ¡y van catorce!, os damos la bienvenida a la celebración de nuestra “Feria de las Ciencias” a la que denominamos XIV ENCUENTRO DE ALUMNADO INVESTIGADOR, en la localidad de Puerto Real, Cádiz.*

*En el presente Libro de Actas se recogen todos y cada uno de vuestros Trabajos de Investigación, Proyecto o Creaciones originales e Ideas Empresariales. Todos ellos reflejan cada uno de los objetivos que se pretenden conseguir en estas jornadas y que los podríamos resumir en los siguientes puntos: la participación directa de vosotros, los jóvenes, en la investigación científica y tecnológica, sin renunciar al aspecto lúdico que poseen las ciencias; y segundo, destacar la verdadera importancia de las mismas en la vida diaria, así como la contribución a su divulgación entre iguales, alumnos y alumnas de diferentes edades y procedencia, como parte fundamental de todo trabajo científico.*

*En estos tiempos que corren, donde las informaciones se entremezclan con opiniones no contrastadas acerca de temas científicos: homeopatía, antivacunas (resurgir del sarampión) y otras pseudociencias, es bueno que nos detengamos a reflexionar acerca de vuestros trabajos. Son aportaciones al verdadero trabajo científico, ya que se ven reflejadas las distintas etapas que en su conjunto conocéis como Método Científico. Éste, en sus diversas formas de abordarlo, es la razón de toda Ciencia y no las diversas teorías pseudocientíficas que recorren el ciberespacio de las redes sociales e internet. Los Trabajos de Investigación, Proyectos e Ideas Empresariales que habéis realizado y que expondréis en estos tres días, son sin duda alguna, Ciencia y como tales merecen nuestro reconocimiento.*

*Espero y deseo que este XIV Encuentro de Alumnado Investigador os sirva para encontrar, a los que por primera vez asistís, el placer de hacer ciencia sin renunciar a ser felices mientras la aprendéis y practicáis. A los mas veteranos, deciros que no renunciéis a lo aprendido estos años y que sigáis con la ilusión de seguir trabajando, con el objetivo de hacer de la Ciencia uno de vuestro más preciado sueño.*

**Manuel Bonat Martínez**

**Asociación de Profesorado Amigo de la Ciencia - EUREKA**





## **RELACIÓN DE CENTROS PARTICIPANTES**

1. **ASOCIACIÓN MAGMA. BARCELONA.**
2. **COLEGIO AMOR DE DIOS. CÁDIZ.**
3. **COLEGIO COMPAÑÍA DE MARÍA. SANLÚCAR BARRAMEDA (CÁDIZ).**
4. **COLEGIO DIVINA PASTORA. SANLÚCAR BARRAMEDA (CÁDIZ).**
5. **COLEGIO LA INMACULADA. ALGECIRAS (CÁDIZ).**
6. **COLEGIO MARIA AUXILIADORA. ALGECIRAS (CÁDIZ).**
7. **ESG 13 “RICARDO FLORES MAGÓN”. AGUASCALIENTES (MÉXICO).**
8. **IES ABYLA. CEUTA.**
9. **IES BOTÁNICO. SAN FERNANDO (CÁDIZ).**
10. **IES FRANCISCO PACHECO. SANLÚCAR BARRAMEDA (CÁDIZ).**
11. **IES ISAAC PERAL. CARTAGENA (MURCIA).**
12. **IES JOSÉ SARAMAGO. MARINALEDA (SEVILLA).**
13. **IES LEVANTE. ALGECIRAS (CÁDIZ).**
14. **IES MANUEL DE FALLA. PUERTO REAL (CÁDIZ).**
15. **IES OSTIPPO. ESTEPA (SEVILLA).**
16. **IES SAN FULGENCIO. ÉCIJA (SEVILLA).**
17. **IES SAN ISIDORO. CARTAGENA (MURCIA).**
18. **IES SAN TELMO. JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ).**
19. **IES SANTO DOMINGO. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ).**
20. **IES SEVERO OCHOA. CEUTA.**
21. **ITS COATZACOALCOS. COATZACOALCOS (MÉXICO).**



## ÍNDICE DE TRABAJOS PRESENTADOS

CONFERENCIA INAUGURAL: “ESTO TIENE QUE SER MAGIA... O NO” .....	8
PONENCIA INVITADA: “RETOS Y DESAFÍOS DEL EMPRENDEDOR – INVESTIGADOR.”... 9	9
PONENCIA INVITADA: “TLAMACHTILCALCO_HU’UN (PROTOTIPO DIDÁCTICO)”.....	10
CONFERENCIA CLAUSURA: “LA MÚSICA ES MATEMÁTICAS Y ALGO MÁS” .....	11
1. RECLUTA-TE COACH .....	12
2. SMART PLUGS .....	13
3. TRÁTAME BIEN, REDUCE E INVENTA .....	14
4. METEOROLOGÍA CONECTADA .....	15
5. PON UN DEPÓSITO EN TU VIDA .....	16
6. ESTUDIO SOBRE LAS TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE METALES PESADOS EN LA SIERRA MINERA .....	17
7. ESTUDIO DE ACEITES CULINARIOS .....	18
8. ¿SON ÚTILES LAS TÉCNICAS DE ESTUDIO? .....	19
9. LA MÁQUINA DE TURING Y SU FUNCIONAMIENTO .....	20
10. INFLUENCIA DEL LATÍN EN LA LENGUA INGLESA ACTUAL .....	21
11. GPS INDOOR .....	22
12. CONTAMINANTES EMERGENTES 2ª PARTE: ESTUDIO Y ANÁLISIS DE MICROPLÁSTICOS EN LA PLAYA DEL RINCONCILLO .....	23
13. DEMOSTRACIONES DE QUÍMICA CON TÉCNICAS DE MICROESCALA .....	24
14. LA TABLA PERIÓDICA DE LAS MUJERES CIENTÍFICAS .....	25
15. TIERRA, MAR Y MAPAS .....	26
16. DISEÑA TU FUTURO .....	27
17. AGUJEROS NEGROS DE FORMA INTERACTIVA .....	28
18. TEORÍA DE CUERDAS DESDE UN PUNTO DE VISTA SENCILLO .....	29
19. Y ESPONJÓ, Y ESPONJÓ, Y... ¿EL BARCO EL ARROZ HUNDIÓ? LA FUERZA DE EMPUJE DEL ARROZ .....	30
20. ACUAPONÍA versus FERTILIZANTES ARTIFICIALES .....	31
21. PROYECTO DESALATOR .....	32
22. ¡AY POR DIOS, QUÉ COLOR! .....	33
23. IMPACTO DE LA MEDICINA ALTERNATIVA EN CÁDIZ .....	34
24. LA COCINA MOLECULAR: ARTE Y CIENCIA .....	35
25. MÁQUINA DE VAPOR .....	36
26. MOTOR STIRLING .....	37
27. ESTUDIO DE LA SALINIDAD DEL MEDIO EN SALICORNIA .....	38



28. ESTUDIO DE MICROPLÁSTICOS EN COSMÉTICA .....	39
29. ¿QUÉ OCURRE CUANDO LOS SEDIMENTOS LLEGAN AL MAR? .....	40
30. LOS INSTRUMENTOS DE NAVEGACIÓN A COMIENZOS DEL SIGLO XVI .....	41
31. LAS TRADICIONES CAMINAN CON EL TIEMPO .....	42
32. MATEMÁTICAS ALTERNATIVAS .....	43
33. CEUTA Y SU MAR DE PLÁSTICO .....	44
34. LA PLAYA PLASTIFICADA .....	45
35. ¿QUÉ SABEN LOS JÓVENES SOBRE SEXUALIDAD? .....	46
36. LAS ESPADAS DEL CID .....	47
37. EL LATÍN EN LA CIENCIA .....	48
38. ESTUDIO DE LA CONDUCTIVIDAD DEL GRAFITO EN UNA COLUMNA BIOELECTROGÉNICA .....	49
39. ¿LA MÚSICA AMANSA A LAS FIERAS? INCIDENCIA DEL ESTILO . .MUSICAL EN LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DEL CENTRO .....	50
40. EL APEGO FAMILIAR .....	51
41. FOTOGRAMETRÍA .....	52
42. ADAPTACIÓN CINEMATOGRÁFICA Y TELEVISIVA DE MITOS CLÁSICOS .....	53
43. ¿PREPARADOS PARA VOLAR? .....	54
44. DECIBELIOS ASESINOS .....	55
45. GEN 'ZOMBIE', EL SUPERHÉROE DE LA GENÉTICA .....	56
46. LEGUMBRES SUPERVIVIENTES .....	57
47. ¿LA RESPIRACIÓN CALMA A LAS FIERAS? .....	58
48. ESTÓMAGOS VEGETALES .....	59
49. SIETE PECADOS, SIETE RELATOS .....	60
50. ALQUIMISTAS EN EL HUERTO .....	61
51. SENSIBILIDAD VEGETAL (I): EFECTO REFLEJO .....	62
52. SENSIBILIDAD VEGETAL (II): ESTÓMAGO VERDE .....	63
53. SENSIBILIDAD VEGETAL (III): GUERRA DE TROPISMOS .....	64
54. CROMOSOMAS MAPPING .....	65
55. LO QUE INDIANA JONES NO SABE... ..	66
56. OÍDOS SORDOS .....	67
57. ¿TÚ TE LO CREES? .....	68
58. POR SAN BLAS, CIENTO VOLANDO .....	69
59. EL CAMINO HACIA LA VIDA .....	70
60. EL MUNDO AL REVÉS .....	71
61. EN LA CRESTA .....	72



XIV ENCUENTRO DE ALUMNADO INVESTIGADOR, PUERTO REAL 2019

## CONFERENCIA INAUGURAL

### ***ESTO TIENE QUE SER MAGIA... O NO***

***Jesús Matos Delgado***

**Asociación de Profesorado Amigo de la Ciencia - EUREKA**

[jesus.matos@uca.es](mailto:jesus.matos@uca.es)

Podemos encontrar la definición de “magia” como el “conjunto de conocimientos y prácticas con los que se pretende conseguir cosas extraordinarias con ayuda de seres o fuerzas sobrenaturales”. Y bueno..., suelo decirle a mis alumnos que la magia no existe, que siempre podemos encontrar una explicación... Pues este espectáculo tampoco es de magia, todo tiene una explicación, aunque sí se consiguen cosas extraordinarias pero son con la ayuda del conocimiento científico y no de fuerzas sobrenaturales. Esta charla-espectáculo tiene como origen la invitación que me hicieron para participar en el espacio de divulgación que organiza el Centro de Ciencia PRINCIPIA de Málaga y a cuyos promotores debo varios de experimentos y trucos. Durante la charla podremos ver 24 experimentos científicos que tienen una componente extraordinaria o sorprendente y que “parece” que no siguen las leyes de la Ciencia... pero si las siguen, solo que no se muestran de forma clara y evidente, de hecho, intento ocultarlas. A esta forma de divulgar Ciencias se la denomina en la actualidad “Ciencia recreativa”. El único problema que tiene el espectáculo es que no encontraremos las explicaciones de los experimentos, las respuestas están a nuestro alcance pero no de forma inmediata, las debemos encontrar en internet, o en los libros... aprovecho la ocasión para recomendar un libro publicado por dos grandes divulgadores: Carlos Durán Torres y Manuel Fernández Tapia (Centro Principia) titulado “Curiosa-Mente”, en el que podemos encontrar varios de los experimentos... o trucos de magia.

Palabras clave: *magia, ciencia recreativa, química, física, espectáculo.*



## PONENCIA INVITADA

# ***RETOS Y DESAFÍOS DEL EMPRENDEDOR – INVESTIGADOR***

***Patricia Guadalupe Gamboa Rodríguez***

**Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos**

Antigua Minatitlán-Coatzacoalcos Km. 16.5 Col. Reserva Territorial

[pgamboar@itesco.edu.mx](mailto:pgamboar@itesco.edu.mx)

Un desafío ¿Para qué se investiga? Toda investigación debe aportar conocimiento para comprender más y mejor a la educación para mejorarla y brindar elementos que faciliten la toma de decisiones y sin embargo de acuerdo con Sancho (2010) la investigación en el ámbito educativo tiene una larga tradición de prescripción “que curiosamente, o no, ha llevado a todos los países a organizar el sistema educativo básicamente del mismo modo” (p.35).

La importancia de la Investigación radica en el descubrimiento y estudio a realizar en diferentes posiciones educativas, ¿pero a que nos enfrentamos dentro del desarrollo de cada una de las etapas establecidas?

La mayoría de los autores consideran como retos o desafíos de la investigación el manejo de definir claramente los objetivos de realizar dicha investigación, elaboración de los instrumentos, flotilla de encuestadores y el tiempo. Sin embargo, en este mundo en el que la tecnología nos mantiene en constante cambio, los proyectos solicitan mayor tiempo y enfoque por parte de sus actores. Para ellos el solucionar todos y cada uno de los retos que se establecen dentro de las investigaciones es el mantener la capacitación de proveer de herramientas que nos apoyen en el manejo y uso de nuestros resultados, análisis de datos, innovación de proyectos, almacenamiento y protección de los mismos. Encontrar herramientas de apoyo que nos permitan procurar minimizar los riesgos y mantener nuestros documentos en resguardo y disponibles en cualquier momento, requiere de capacitación para poder manipularlas. Entre ellas podemos encontrar:

a) Google Forms. Se utiliza para crear y analizar encuestas en línea.

a. Permite recibir respuestas inmediatas, planifica y gestiona inscripciones en eventos, prepara un sondeo rápido, recopila direcciones electrónicas, puedes crear un concurso de preguntas.

b. Permite establecer estilos personalizados, conforme a tu institución o proyecto.

c. Las respuestas pueden ser establecidas, conforme a su criterio por lista de chequeo, cuadros de verificación, respuestas cortas, párrafos, etc.

d. Se responden vía internet, con dispositivos móviles o enviando los enlaces de manera remota.

e. Puedes establecer equipos de trabajo foráneos y colaboradores externos de manera no presencial.

b) Google Docs. Es un procesador de texto incluido como parte de una suite de oficina de software gratuita basada en la web que ofrece Google dentro de su servicio Google Drive. Este servicio también incluye Google Sheets y Google Slides, una hoja de cálculo y un programa de presentación respectivamente.

Palabras clave: *metodología de investigación, software, google forms, google docs.*



## PONENCIA INVITADA

### ***TLAMACHTILCALCO\_HU'UN (PROTOTIPO DIDÁCTICO)***

***Ana Belén Sánchez Rendón***

**Sec. Gral. No. 13. Ricardo Flores Magón,**

Prolongación Alameda Esq. 20 de Noviembre

Ex-ejido Ojocaliente, Aguascalientes, Ags., México.

[hijadesanchez05@yahoo.com.mx](mailto:hijadesanchez05@yahoo.com.mx)

Siendo México un productor de 35 millones de toneladas anuales de maíz, genera una serie muy amplia de esquilmos (25 millones de toneladas de olote) (SAGARPA, 2010) los que generan contaminación al no darles una utilidad o emplearlos en procesos establecidos que permitan obtener productos de valor agregado. La propuesta del prototipo didáctico ; Tlamachtilcalco\_Hu'un basado en los cuatro pilares de la educación: aprender ser, aprender hacer, aprender a convivir y aprender a conocer; (Delors, 1994); se llevó a la práctica, (previa autorización de la propuesta por la dirección del plantel, aplicado por la coautora), mediante la estrategia didáctica investigación-acción, para la transformación del olote en papel rústico empleándolo en manualidades escolares por estudiantes de dos niveles de educación básica en la ciudad de Aguascalientes, México, con el objetivo de reutilizar, reducir, reciclar el olote y concientizar a los estudiantes sobre el cuidado del medio ambiente. La metodología empleada implica la recolección de olote a pequeña escala, así mismo un tratamiento físico consistente en cortar, remojar, moler y licuar el olote, formando una pasta a la cual se le dará tratamiento químico a conveniencia para la fabricación del papel (de este tratamiento dependerá el color del producto obtenido). Se moldea con bastidor, se prensa y se seca al sol. La hoja obtenida es empleada por cada estudiante, donde plasma, según el fin que persiga el docente responsable del grupo (fecha conmemorativa del calendario escolar o programa), un dibujo o esquema donde exprese opinión, sentimiento, emoción, etc, del tema en cuestión. Tlamachtilcalco\_Hu'un (Prototipo didáctico) se relaciona con: ciencia, arte, valores, expresión de emociones y sentimientos, cultura, inclusión, cuidado del medio ambiente, , sustentabilidad, reutilización de residuos, 5 "R", carta de la tierra, usos y costumbres, vinculación con la sociedad, segunda lengua, interdisciplinariedad. El estudiante reporta lo aprendido con la aplicación del prototipo, orientado al objetivo que persigue el docente y al cuidado del medio ambiente. El prototipo se aplicó a 500 estudiantes cada uno con un producto en específico.

Palabras clave: *maíz, olote, prototipo, papel rústico, expresión artística.*



XIV ENCUENTRO DE ALUMNADO INVESTIGADOR, PUERTO REAL 2019

## CONFERENCIA CLAUSURA

# *LA MÚSICA ES MATEMÁTICAS, ESTADÍSTICA Y ALGO MÁS.*

*Santi García Cremades*

**Universidad de Miguel Hernández**

Avinguda de la Universitat d'Elx, S/N, 03202 Elche, Alicante

[santigarcia Cremades@gmail.com](mailto:santigarcia Cremades@gmail.com)

La relación entre la música y las matemáticas es algo que todos hemos conocido en alguna ocasión, pero hay algo más allá del número áureo y de la construcción de las notas musicales. Hablemos también de estadística y el uso de la industria musical de todas estas herramientas. El número de Fibonacci está dentro de la construcción de la sucesión de notas musicales. Hay una frecuencia fijada para esto, que parece que el humano ha tomado unas diferencias con el valor fijado del universo, de forma arbitraria o instintiva. Hablemos de estos factores que son la base de la música. Las notas musicales son como los axiomas de las Matemáticas, sirven para construir edificios grandes, en el caso de la música, un edificio lleno de armonías, y dentro de ellas, melodías. Hablemos cómo influye la estadística en la realización musical, desde el punto de vista de la industria, donde se utilizan pocas diferencias armónicas, y veremos desde la parte de la Inferencia Estadística qué puede estar pasando. A través de estos estudios estadísticos, podríamos establecer lo que es la canción estándar sin necesidad de usar la creatividad humana. Un recorrido desde las Matemáticas, a la Estadística, pasando por el Arte y la crítica social.

Palabras clave: *música, matemáticas, estadística, número áureo, armonía.*



## RECLUTA-TE COACH

Profesora coordinadora: Patricia Guadalupe Gamboa Rodríguez

Ronald Domínguez Ventura, Isaac Armando Conde Tolentino

**Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos**

Antigua Minatitlán-Coatzacoalcos Km. 16.5 Col. Reserva Territorial

[pgamboar@itesco.edu.mx](mailto:pgamboar@itesco.edu.mx)

Recluta-T es una plataforma de difusión y divulgación a partir de la problemática que se vive en la Ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz, donde nuestra institución egresan anualmente de 450 a 600 estudiantes de sus doce ofertas académicas, encontrando una falta de seguimiento y que solo el 20% de ellos se localiza en trabajos correspondientes a su área o que hayan sido vinculados por medio de la Institución. La plataforma se clasifica por los interés que los estudiantes y egresados requieran: becas y apoyos económicos, capacitaciones profesionales, certificaciones, oferta laboral, seguimiento de egresados, becas de posgrado, intercambios escolares, por mencionar algunos, anexo se encuentra basado en un modelo implementado en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales como prueba piloto, que desde el inicio de su carrera se implementan habilidades y conocimientos para fortalecer su plan de estudios y guiándonos a través de la plataforma con un *coach* externo, que medirá sus avances a partir del quinto semestre, orientándose para lograr su inserción al mercado laboral de una forma más accesible y competitiva; Esto es a través del procesamiento de datos del usuario, el cual se encarga de recopilar toda la información y definir las necesidades que tenga el usuario en su formación. De igual manera la aplicación cuenta con un mecanismo de notificaciones o avisos con el usuario, el cual lo mantiene al día con las propuestas de trabajo o con las convocatorias que se le ofrecen dependiendo del estado actual que se encuentre, esto permitiendo fortalecer y apoyar el departamento de Vinculación que es uno de los pilares dentro de un programa educativo de calidad.

Palabras clave: *conocimiento, desempeño, empleo, plataformas, seguimiento.*



## ***SMART PLUGS***

Profesor coordinador: Manuel León Arjona

Antonio José Pino Muñoz, Jaime Carmona Quirós, Rafael García Morillas

**IES José Saramago**

Avda. La Libertad, s/n. C.P. 41569, Marinaleda (Sevilla).

[tecnologiamleon@gmail.com](mailto:tecnologiamleon@gmail.com)

Cada vez más, la sociedad se está concienciando de la importancia que tiene el respeto al medio ambiente. El consumo de energía eléctrica en los hogares se puede hacer de forma más eficiente y óptima, ya que para producir dicha energía se emplean procedimientos que emiten gases nocivos, excepto si proceden de sistemas renovables que, en la actualidad, aún tiene poca incidencia. Nuestro trabajo propone la eliminación automática del consumo eléctrico provocado por los dispositivos del hogar, tales como, televisión, equipos HIFI, Ordenadores, etc... La mayoría de dichos sistemas poseen los llamados ‘StandBy’, consistentes en un modo de funcionamiento de muy bajo consumo que permite al dispositivo iniciar más rápidamente. Además, con el auge de la electrónica digital, estos aparatos trabajan con tensiones continuas, por lo que se hace necesario el empleo de un transformador que, dicho sea de paso, siempre está consumiendo algo de energía. Se tratará, por tanto, de implementar una regleta de enchufes que mediante la señal infrarroja del mando a distancia del dispositivo en cuestión, active/desactive la corriente del conector concreto donde se encuentra conectado. Para implementar el prototipo, se ha tenido en cuenta la transparencia al usuario respecto al uso y configuración. De esta forma, cuando se pulsa en un mando a distancia la tecla para el apagado del dispositivo, lo que ocurrirá es que se desencadena la desconexión eléctrica, eliminando los consumos fantasma, además de adquirir mayor nivel de protección.

Palabras clave: *energía, standby, infrarrojo, automático, regleta.*



## ***TRÁTAME BIEN, REDUCE E INVENTA***

Profesor coordinador: Manuel León Arjona

Brenda Lozano Muñoz, Conchi Gálvez Martín,

Susana María Torres Bermúdez, María del Carmen Romero Fernández

**IES José Saramago**

Avda. La Libertad, s/n. C.P. 41569, Marinaleda (Sevilla).

[tecnologiamleon@gmail.com](mailto:tecnologiamleon@gmail.com)

Es conocido por todos que en diferentes calles de zonas urbanas, existen contenedores para la separación de residuos con el objeto de realizar un tratamiento óptimo y proceder a su reciclado. La importancia de la reutilización y reciclado de materiales es una responsabilidad social, al igual que practicar un consumo responsable, con lo que se reducen las materias primas y se ahorra una cantidad importante de recursos naturales. Nuestro proyecto incide en la gestión que se hace de la recogida de dichos residuos, llevada a cabo por vehículos de entidades dedicadas a ello. Considerando la contaminación atmosférica producida por el desplazamiento del vehículo hasta los contenedores correspondientes, se hace necesario optimizar dicha acción para que el desplazamiento se optimice al máximo y estemos seguros que el contenedor está listo para su vaciado. En la actualidad, suele ocurrir que, o bien el contenedor es vaciado cuando tiene un pequeño volumen de residuos o, en caso contrario, los usuarios no pueden continuar depositando residuos porque está completo. Se ha implementado un prototipo de contenedor inteligente que dispone de sensores de ultrasonidos que permiten saber el volumen de residuos que contiene y, en caso necesario, emite una señal a un sistema programado para provocar un evento y contribuir a la correcta gestión del sistema de reciclado. En nuestro caso, se ha desarrollado una app que muestra el estado de contenedor concreto en tiempo real, pudiéndose extrapolar el sistema a la totalidad de ejemplares de un núcleo urbano.

Palabras clave: *residuos, reciclado, ultrasonidos, arduino, android, bluetooth.*



## ***METEOROLOGÍA CONECTADA***

Profesor coordinador: Manuel León Arjona  
José Manuel Robles Tejada, Asier Aires Martín,  
Eva Martos Caro, María Saavedra Díaz

**IES José Saramago**

Avda. La Libertad, s/n. C.P. 41569, Marinaleda (Sevilla).

[tecnologiamleon@gmail.com](mailto:tecnologiamleon@gmail.com)

En diferentes situaciones o contextos, se hace necesario conocer parámetros ambientales, tales como humedad, temperatura, precipitación o viento. Nuestro proyecto se basa precisamente en esta idea. Mediante la electrónica moderna, junto con la robótica y control programado, se pueden obtener dichas mediciones de una forma cómoda y sencilla. Se emplean sensores que miden temperatura y humedad de un entorno, simplemente conectando sus terminales a un sistema de adquisición y procesado de datos. Por su parte, la medición de la precipitación se puede realizar mediante pluviómetros convencionales, con el problema añadido de tener que proceder al registro o vaciado para identificar periodos de tiempo diferentes. Nuestro prototipo soluciona este problema y conseguirá medir la precipitación en tiempo real, gracias a un sistema balancín conectado a un microcontrolador que medirá las oscilaciones y, por tanto, determinará la precipitación. Por último, el módulo que calcula la velocidad del viento estará formado por una sistema de veleta unido a un sensor de infrarrojos para contar las vueltas. Todos los módulos enviarán sus mediciones a un sistema central, el cual las procesará y emitirá a una app móvil para su consulta y registro de forma autónoma. La aplicación se implementará para la plataforma Android y se comunicará con el sistema central mediante tecnología inalámbrica bluetooth.

Palabras clave: *seguridad, móvil, microcontrolador, alarma, android, bluetooth.*



## PON UN DEPÓSITO EN TU VIDA

Profesor coordinador: Manuel León Arjona

Rafael Aguilera Rodríguez, Gabriel Alejandro Ramos Díaz,

Adrián Rodríguez Aires

**IES José Saramago**

Avda. La Libertad, s/n. C.P. 41569, Marinaleda (Sevilla).

[tecnologiamleon@gmail.com](mailto:tecnologiamleon@gmail.com)

Un gesto que todos hacemos varias veces cada día consiste en la utilización del agua sanitaria para la higiene personal. En ciertos espacios, como en el baño, sería muy conveniente aprovechar el agua del lavabo para su empleo en la cisterna del wc. Nuestro trabajo consiste en diseñar un sistema hidráulico que permita esta tarea de forma automática y transparente al usuario. Por un lado, el agua empleada en el lavabo es fácilmente acumulable ubicando un depósito que conecte con éste la tubería del sumidero. Además, se puede someter al agua a un simple proceso de filtrado para eliminar grasas, entre otros. Dicho depósito dispondrá de un rebosadero de evacuación para controlar la subida de nivel por encima del máximo permitido, junto con una pequeña bomba que impulsará dicho fluido a la cisterna del wc. Por otro lado, cuando se produzca una descarga en la cisterna, un sensor de nivel detectará esta situación e informará al microcontrolador. En caso de que el depósito disponga de agua, se activará la bomba y se repondrá el nivel en la cisterna. Sin embargo, si el depósito no acumula el nivel suficiente controlado por otro sensor, el llenado de la cisterna se realizará a través de la tubería de red convencional. De esta forma, se puede reutilizar un recurso natural como es el agua, además de reducir la factura del dicho suministro.

Palabras clave: *depo sito, hidra ulico, agua, arduino, reciclado, sensor, bomba.*



## **ESTUDIO SOBRE LAS TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE METALES PESADOS EN LA SIERRA MINERA**

Profesora coordinadora: Encarna de Moya Guirao  
Alicia Anierte García, Marta Fernández Carrasco  
Delia García Mourran, Nicolás Hernández Moreno.

**IES San Isidoro**

Calle Juan García, s/n, 30310, Cartagena, Murcia.

El área de Sierra Minera y alrededores, donde está basado el proyecto, está altamente contaminado por la minería, alertando la salud de la población y vegetación. Este estudio está centrado en la fitoextracción y fitoestabilización de metales pesados, con el fin de descontaminar la zona escogida. La utilización de plantas halófitas, ya que son autóctonas de la zona, y de cultivo masivo, por su rápido crecimiento, fueron nuestro objeto de estudio debido a su capacidad hiperacumuladora de nutrientes en raíces y vástagos previamente señalada en distintos trabajos de investigación de la Universidad Politécnica de Cartagena. La finalidad propuesta es analizar la cantidad de metales extraídos del suelo y acumulados en las distintas plantas, teniendo en cuenta el grado de contaminación de cada suelo en el que se plantó. El proceso de obtención de datos se divide en dos partes; una técnica de medición de las propiedades y metales pesados del suelo extraído, en conjunto con otra después del proceso de fitoextracción, las cuales se realizaron en el laboratorio de la UPCT; y otra de análisis semanal exhaustivo de las cualidades organolépticas del desarrollo de las plantas, en condiciones controladas de invernadero, y ubicadas en 30 macetas de 1,1- 1,5 l. La zona escogida para recoger las muestras de tierra fueron dos puntos distintos de los alrededores del pueblo El Estrecho de San Ginés. Este se encuentra situado muy cercano a la mina Argentina, localizada en la parte central de la Sierra Minera de la Unión. Una vez recopilada toda la información necesaria, se intentará llegar a la conclusión de si este proceso es viable para el tratamiento del suelo contaminado por elementos traza.

Palabras clave: *sierra Minera, fitoextracción, fitoestabilización, elementos traza, hiperacumulación.*



## **ESTUDIO DE ACEITES CULINARIOS**

Profesora coordinadora: María Herminia Navarro Andreu.

Houda Tachalayt, Nerea De Haro Delgado

Nuria Rosique Martínez, Andrea Carrasco Sánchez.

**IES San Isidoro**

Calle Juan García, s/n, 30310, Cartagena, Murcia.

Este trabajo pretende estudiar las distintas propiedades de los aceites más conocidos por su uso en la cocina, como son el aceite de oliva virgen extra, el aceite de oliva refinado, el aceite de girasol refinado, el aceite de palma y el aceite de coco, que son los que se van a analizar. El hecho de que sea un tema que está en auge es consecuencia de la cantidad de empresas que utilizan aceites que son perjudiciales para la salud, ya sea por la calidad del propio aceite, por el método de extracción o por la degradación de la calidad a causa de las continuas frituras, además de la mala fama en la sociedad que tienen algunos aceites, sobre todo, el de palma. Tras el planteamiento del problema y qué propiedades se quieren estudiar, se procede a medir las variables de cada uno de los aceites; se hará una prueba de color representada mediante fotografías, una de olor y de sabor. La precisión requerida durante la experimentación supondrá la necesidad de trabajo en equipo, para una mayor exactitud de resultados. También se hará una prueba de pH mediante un pH-metro y de densidad mediante una fórmula. Hay que añadir que todas las pruebas se harán por cada una de las componentes del grupo y en frío y después llevado a ebullición una vez, dos y hasta tres veces. Mediante la información que se tiene se comparará, se hará el análisis de los resultados mediante la elaboración de tablas de datos y, a partir de ello, se obtendrá una conclusión que finalmente, será divulgada.

Palabras clave: *aceite, salud, palma, fritura, propiedades.*



## ¿SON ÚTILES LAS TÉCNICAS DE ESTUDIO?

Profesora Coordinadora: Juana Sánchez Sánchez

Adriana Martínez Martínez, Rocío Ros Ramos,

Rania Kadfi Kadfi, Olaya Ocampo López

**IES San Isidoro**

Calle Juan García, s/n, 30310, Cartagena, Murcia.

[iessansidoro@iessanisidoro.es](mailto:iessansidoro@iessanisidoro.es)

Algo que debería ser prácticamente obligatorio para un estudiante es saber estudiar. Una buena forma de estudiar es conocer y aplicar técnicas de estudio, por lo que los estudiantes deberían tener conocimiento de éstas. Sin embargo, se realizó una encuesta en el IES San Isidoro en la que se les preguntaba a los estudiantes qué eran las técnicas de estudio y si conocían alguna. Un 56% no tenía conocimiento alguno de qué eran y sólo un 19,4% sabía una definición cercana a la correcta. Respecto a los ejemplos, un 51,5% no supo responder y sólo un 37,9% fue capaz de contestar un ejemplo correcto. Dados estos resultados preocupantes, se cuestiona si las técnicas de estudio son verdaderamente útiles o no, teniendo en cuenta que son casi inutilizadas por los alumnos. Para esto se realizarán unas pruebas en las cuales se evaluará la buena aplicación de las técnicas de estudio y su eficiencia con alumnos de 3º y 4º de la ESO del IES San Isidoro. Con este trabajo de investigación se quiere llegar a una conclusión que muestre si uno de los factores causantes del bajo rendimiento académico de los alumnos es debido a la desinformación sobre las técnicas de estudio o, por el contrario, si no influye. Si resulta que la conclusión es que sí es causado por esto, se pretende dar a conocer las técnicas de estudio para ayudar a los alumnos en su vida estudiantil, y hacer recapacitar tanto a los estudiantes como a los institutos de su importancia.

Palabras clave: *técnicas de estudio, rendimiento, estudiantes, ESO.*



## LA MÁQUINA DE TURING Y SU FUNCIONAMIENTO

Profesora coordinadora: Ana Jesús Prado

Daniel García Cánovas, José Enrique Martínez Castellanos, Pablo Moreno Conesa.

**IES San Isidoro**

Calle Juan García, s/n, 30310, Cartagena, Murcia.

Este proyecto va a tratar sobre la vida de Alan Turing y el funcionamiento de su máquina. Se lleva a cabo en el ámbito matemático, lógico, informático y tecnológico. Dicha máquina consiste en interpretar cualquier tipo de algoritmo; ya sea una simple suma, un producto o una ecuación compleja. El objetivo principal del trabajo es implementar un modelo matemático funcional de la máquina de Turing a través de un lenguaje de programación. Se ha podido demostrar que la máquina de Turing es la base técnica de la arquitectura de los ordenadores y que se pueden resolver problemas lógicos sencillos. La parte experimental de este trabajo consta de las siguientes fases: primero se ha llevado a cabo una documentación acerca de todas las operaciones que la máquina puede realizar. El segundo paso ha sido encontrar un software que simulara la máquina de Turing. Como tercer paso se estudió como funcionaba dicho simulador, aprendiendo el lenguaje de programación. El siguiente paso fue resolver problemas lógicos, programando la máquina para que esta fuera capaz de resolverlos. La última fase es la construcción de un prototipo de la máquina de Turing, para hacer demostraciones reales de la resolución de problemas lógicos. Como resultado de este trabajo, se ha podido confirmar la hipótesis propuesta. También se han podido resolver todos los problemas que se han propuesto. Finalmente, se ha construido el prototipo deseado que simula la máquina. Gracias al estudio de esta máquina se ha podido ver la importancia que tiene en nuestro día a día, ya que sin ella, muy probablemente no existirían la mayoría de dispositivos electrónicos que facilitan la rutina.

Palabras clave: *lógica, algoritmo, programación, simular, Turing.*



## INFLUENCIA DEL LATÍN EN LA LENGUA INGLESA

### ACTUAL

Profesor coordinador: Juan José Alcaraz Martín  
Javier Méndez Lorente, Isabel Navarro Lambertos,  
Antonio Mitsunobu Okamura Avilés, Elisa Sánchez Ardil

#### IES San Isidoro

Calle Juan García, s/n, 30310, Cartagena, Murcia.

La presente investigación trata sobre la búsqueda de la influencia del latín en las palabras inglesas actuales. El hecho de que la civilización romana invadiese Britania (actual Reino Unido) causó que el latín fuese hablado durante aproximadamente cuatro siglos y dejase una gran huella e importancia en el vocabulario de esta lengua germánica, el inglés, donde se ve fuertemente reflejado el uso de latinismos. Los propósitos de esta investigación son, principalmente, analizar de manera detallada que el latín está presente en gran parte del vocabulario y gramática inglesa, explicando los cambios evolutivos que han experimentado las palabras, y a su vez también, conocer sus raíces más relevantes. Para llevar a cabo el trabajo de investigación se han realizado análisis de palabras a partir de un periódico inglés, *The Guardian*, en el que se han obtenido latinismos y palabras latinas que han experimentado una evolución hasta llegar al inglés actual. Como conclusiones hemos corroborado que existe una enorme influencia del latín en el inglés que se utiliza a diario. Principalmente a nivel de palabras originarias del latín y también, aunque en menor medida, existe un notable uso de latinismos en el lenguaje. Este trabajo nos ha sido útil para entender la etimología de las palabras inglesas y también para aumentar nuestro campo léxico al conocer nuevas palabras durante la fase experimental.

*Palabras clave: latín, inglés, latinismos, etimología.*



## GPS INDOOR

Profesores coordinadores: José A. López Pastor, Alfonso Anierte Carbonell

Marcial Carreras Arencibia, Adrián García López, Borja Leo Fernández

**IES San Isidoro**

Calle Juan García, s/n, 30310, Cartagena, Murcia.

Hace unas pocas décadas se utilizaban mapas físicos para mostrar la localización, con el paso del tiempo se empezaron a utilizar sistemas de localización por satélite para exteriores, pero debido al uso de satélites como referencia, estos sistemas no funcionan correctamente en interiores. En la actualidad se está desarrollando tecnología de localización en interiores para múltiples usos. En este trabajo se pretende implementar y optimizar, lo máximo posible, un sistema de localización en interiores basado en redes wifi, y que posteriormente pueda ser implementado en cualquier recinto que lo requiera. A partir de los datos de calibración y optimización de los puntos de acceso existentes en la red wifi sobre la que se pretende implementar el sistema *GPS Indoor*, el principal problema de ajuste radica en la variación de la calidad de la señal wifi, según factores como la temperatura, el movimiento de persona, o la posición de los dispositivos móviles. Este ajuste se pretende conseguir a través de una base de datos previamente calibrada y un programa que analiza la potencia de cada señal wifi que recibe el dispositivo, y comparando estos datos con la base de datos de calibración, se determinará la posición. Para llevar a cabo este proyecto se realizó una calibración del recinto determinando la potencia de señal de los diferentes puntos de acceso. Tras comprobar los resultados y la precisión del sistema, se intentó mejorarla reconfigurando partes de la infraestructura y partes del programa de gestión.

Palabras clave: *localización, interiores, redes wifi, optimización, bases de datos.*



## CONTAMINANTES EMERGENTES

### 2ª PARTE: ESTUDIO Y ANÁLISIS DE MICROPLÁSTICOS EN LA PLAYA DEL RINCONCILLO, ALGECIRAS

Profesora coordinadora: Nuria Muñoz Molina.

Irene Lorente Benítez, Luisa Cabrerizo Serrano,

Pablo López García, José Miguel Noguera Alcalá

**Colegio La Inmaculada**

Misioneras Concepcionistas 1 Algeciras 11205 (Cádiz)

[www.lainmaculadaalgeciras.com](http://www.lainmaculadaalgeciras.com)

[nmunozmolina@gmail.com](mailto:nmunozmolina@gmail.com)

<http://laatomista.wordpress.com>

La segunda parte del trabajo de investigación que presentamos el curso pasado se ha convertido en un proyecto de ciencia ciudadana marina, integrado en el proyecto Plásticos 0 de la plataforma Observadores del Mar. Estamos involucrados cinco Centros de enseñanza de diferentes puntos de la geografía peninsular para realizar un estudio comparativo de los microplásticos encontrados en el litoral mediterráneo (playa del Rinconcillo en el Estrecho de Gibraltar y mar de Alborán en Almería) y en el litoral atlántico (Matosinhos en Oporto, A Coruña y ría de Vigo). Para abordar este serio problema, los Centros implicados hemos consensuado un protocolo de muestreo en arena de playa y otro de análisis de laboratorio, en el que observamos mediante lupa binocular las diferentes muestras de arena y vamos contabilizando las diferentes categorías de microplásticos: filamentos y poligonales. Los resultados los expresamos en unidades por volumen neto de arena, para ello hemos calculado el factor de estiba de la arena, teniendo en cuenta su granulometría. El plástico se ha convertido en la actualidad en uno de los materiales de origen antropogénico más utilizado en nuestra sociedad. El material plástico es altamente resistente lo que favorece su persistencia y presencia en prácticamente todos los océanos, mares y costas del mundo. Un biólogo marino de la organización *The Nautilus Project* nos ha impartido una charla titulada "Los peligros de los plásticos en nuestros océanos". Los plásticos tienden a deteriorarse y fragmentarse en partículas cada vez más pequeñas llamadas microplásticos (partículas por debajo de 5 mm) y entran en la red trófica al ser confundidos con alimento para los animales marinos.

Palabras clave: *microplásticos, protocolo, ciencia ciudadana, plancton.*



## DEMOSTRACIONES DE QUÍMICA CON TÉCNICAS DE MICROESCALA

Profesora coordinadora: Nuria Muñoz Molina.

Daniel Cebada Almagro, Clara López Díaz,

Natalia Balbuena Cabello, Juan Ramón Gallardo Casado

**Colegio La Inmaculada**

Misioneras Concepcionistas 1 Algeciras 11205 (Cádiz)

[www.lainmaculadaalgeciras.com](http://www.lainmaculadaalgeciras.com)

[nmunozmolina@gmail.com](mailto:nmunozmolina@gmail.com)

<http://laatomista.wordpress.com>

La Química a microescala en su versión moderna, fue desarrollada por el Dr. Ronald M. Pike del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Estas pruebas resultaron altamente exitosas. Se encontró que los estudiantes podían adaptarse rápidamente a las manipulaciones de microescala en este nivel. Actualmente casi la totalidad de las escuelas de Estados Unidos utilizan técnicas de microescala en los laboratorios de Química, y se han ido sumando otros países. Por lo que desde nuestro laboratorio escolar decidimos unirnos a esta iniciativa. Es importante tener en cuenta la necesidad de reducir la exposición de nuestros alumnos a productos químicos, economizar en los gastos de reactivos, así como el manejo de desechos químicos y el control del medio ambiente debe ser una prioridad en el laboratorio escolar. La propuesta de llevar a cabo las clásicas reacciones químicas con técnicas de microescala, utilizando una cantidad de reactivo drásticamente reducida, nos ayuda a resolver estos problemas a la hora de plantear las prácticas de laboratorio. Hemos desarrollado un taller de demostraciones de Química en el que llevamos a cabo una variada selección de reacciones químicas: Reacciones de precipitación, reacción de saponificación, reacción de descomposición, reacción de síntesis, reacción de oxidación - reducción, reacción ácido – base... Las futuras generaciones de científicos deberán estar familiarizados con las prácticas y el equipo requeridos para trabajar con microcantidades de productos químicos en beneficio de la industria, la escuela, el medioambiente y la sociedad en general, siendo el laboratorio escolar el lugar más conveniente para cumplir con esta tarea.

Palabras clave: *microescala, desechos químicos, reacciones químicas, medio ambiente.*



## LA TABLA PERIÓDICA DE LAS MUJERES CIENTÍFICAS

Profesora coordinadora: Nuria Muñoz Molina.

Myriam Rodríguez Robles, M<sup>a</sup> Angeles García García Nalda,

Cristina Olano López, Katia Villalba Robledo

**Colegio La Inmaculada**

Misioneras Concepcionistas 1 Algeciras 11205 (Cádiz)

[www.lainmaculadaalgeciras.com](http://www.lainmaculadaalgeciras.com)

[nmunozmolina@gmail.com](mailto:nmunozmolina@gmail.com)

<http://laatomista.wordpress.com>

Este año 2019 se conmemora el 150º aniversario de la creación de la tabla periódica por el químico ruso Dimitri Mendeléyev, que en 1869 ordenó los elementos conocidos según las características de sus átomos. La tabla periódica es una herramienta única que permite a los científicos y a las científicas predecir la apariencia y las propiedades de la materia que compone el universo. Por todo ello, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas ha proclamado 2019 como el Año Internacional de la Tabla Periódica. Por otro lado, el 11 de Febrero se conmemora el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, cuyo objetivo se centra en visibilizar la labor de las científicas, fomentando así vocaciones científicas en las niñas que ayuden a cerrar la brecha de género en ciencia. Desde nuestra aula decidimos unirnos a ambas conmemoraciones reproduciendo la Tabla Periódica de la Mujeres Científicas. Nos hemos basado en la tabla periódica que propone la ingeniera química Teresa Valdés-Solís, elaborado una gran maqueta con aportaciones propias en la que situamos la imagen de una mujer científica en cada lugar de la tabla periódica y al levantar la casilla se puede leer información sobre la vida, descubrimientos y méritos de cada una de las científicas más relevantes en la historia de la Ciencia. Los grupos del sistema periódico de nuestra tabla están organizados por disciplinas científicas, reservando las Tierras Raras a un variado y a veces desconocido elenco de grandes científicas españolas.

Palabras clave: *tabla periódica, mujeres científicas, vocaciones científicas, brecha de género.*



## TIERRA, MAR Y MAPAS

Profesor coordinador: Gumersindo Bravo González.

Verónica Cerrillo González, Ana Luque Márquez y Sofía Valdívía García.

**Colegio La Inmaculada**

Misioneras Concepcionistas 1 Algeciras 11205 (Cádiz)

[www.lainmaculadaalgeciras.com](http://www.lainmaculadaalgeciras.com)

[sindobravo@hotmail.com](mailto:sindobravo@hotmail.com)

La cartografía, como el arte, la ciencia y la técnica de la representación de la Tierra, ha tenido en la historia de la humanidad una gran importancia. Desde la antigüedad, el hombre ha intentado descubrir su entorno. Los inicios de las descripciones geográficas, surgieron en Grecia hacia el siglo IV. A.C., aunque será Ptolomeo (S.II) quien consolidó la Geografía de posición. La llegada del humanismo renacentista, supuso el redescubrimiento de la cartografía clásica, ahora compilada en *nuevos atlas* o conjuntos de mapas modernos como los de Ortelius, Mercator y Bleau, quienes contribuyeron al conocimiento del Orbe demandado por un público culto. Los sueños de exploradores y descubridores portugueses y españoles, influyeron de manera decisiva en el devenir histórico de ambas coronas en la lucha por la hegemonía colonial. Nuestro trabajo concluye con la importancia de la Expedición Magallanes-Elcano que logró dar la primera vuelta al mundo y, cuyo V Centenario conmemoramos en este año. Una expedición organizada por la Corona española y dirigida por la Casa de la Contratación de Sevilla a los que debemos sumar, los conocimientos de los cartógrafos y pilotos quienes contribuyeron a mejorar la Ciencia Náutica y la cartografía de la época y, cuyo resultado final fue la primera globalización.

Palabras clave: *cartografía, Magallanes, Elcano, primera globalización.*



## DISEÑA TU FUTURO

Profesora coordinadora: María del Mar Galiana Rubia

Minerva Rodríguez Domínguez, Lucía Ortiz López, David Butcher Lara

**Colegio La Inmaculada**

Misioneras Concepcionistas 1 Algeciras 11205 (Cádiz)

“Diseña tu futuro ” es un trabajo de investigación en el campo de las ciencias sociales y humanísticas, que pretende hacer una aproximación al emprendimiento social. El trabajo se centra en la labor que desde el seno de Naciones Unidas se está realizando, mediante la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, agenda 2030 para alcanzar el emprendimiento social. La Sostenibilidad comprende tres ámbitos: el social, el económico, y ambiental, todos interrelacionados entre sí y necesarios para alcanzarla . El ámbito social implica cambios , en donde el concepto “Mindset“ se hace presente para conseguirlos. Dentro de la filosofía *Mindset* existe un movimiento denominado *Design for Change* (DFC) en el cual los jóvenes son los protagonistas del cambio; los jóvenes son el presente no el futuro, y ayudan al empoderamiento de los jóvenes. Para su realización se utiliza una Metodología experimental apoyada en fuentes de información primaria, los datos se obtienen mediante una encuesta a los alumnos del centro y la fuente de información secundaria se basa principalmente en datos obtenidos de la ONU. Toda vez recabada y analizada la información se concluye que debemos contar con los jóvenes para conseguir un cambio .

Palabras clave: *sostenibilidad, objetivos desarrollo sostenible, prosperidad, emprendimiento social.*



## AGUJEROS NEGROS DE FORMA INTERACTIVA

Profesor Coordinador: Ángel Daniel Blanco Carrasco

Naywa Tuhami Mohamed, Sergio Pablo González Cuello, Ibrahim Bouxid Ahmed,  
Salim Mohamed Mohamed.

**IES Severo Ochoa**

Avda. Barcelona S/N. C/ Baró Alegret 14. 51002. Ceuta.

Un agujero negro es un cuerpo de gran densidad donde a partir de las bases de la gravedad, ni la propia luz podría escapar de su fuerza gravitatoria, la primera persona en hablar sobre un cuerpo tan denso que ni la propia luz pueda escapar de él fue el geólogo inglés John Michell en 1783, más tarde, a partir de la teoría de la Relatividad General de Albert Einstein, físicos como Stephen Hawking y Karl Schwarzschild trabajaron sobre estos cuerpos celestes. Explicar el concepto de un agujero negro, desde un punto de vista formal, es bastante complicado, ya que, tiene una base analítica compleja, por eso en este proyecto trataremos sobre ellos de forma entretenida, visual, informal y divertida con una aplicación interactiva, donde explicaremos conceptos como la formación de un agujero negro desde una estrella o si se colapsa por su propia masa, la radiación Hawking, la espaguetización, la singularidad, la dilatación del tiempo o entre otros los agujeros de gusano o el radio de Schwarzschild.

Palabras clave: *agujero negro, aplicación, singularidad, gravedad, luz.*



## TEORÍA DE CUERDAS DESDE UN PUNTO DE VISTA SENCILLO

Profesor Coordinador: Antonio León Peralbo. Yasmina Mizziám Fernández, Laila Ahmed Assu, Romaisa Abdeselam Lazrak, Manuel Barrientos Lebrón.

**IES Severo Ochoa**

Avda. Barcelona S/N. C/ Baró Alegret 14. 51002. Ceuta.

La teoría de cuerdas se desarrolló con el fin de unificar las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza (la fuerza nuclear fuerte, la fuerza nuclear débil, la fuerza electromagnética y la fuerza gravitatoria) bajo unas mismas leyes fundamentales. Hasta ahora la física cuántica ha conseguido crear una teoría que unifique las tres primeras pero sin poder incluir la fuerza gravitatoria al usar unas herramientas matemáticas distintas. Esta teoría se puede explicar de cinco formas distintas en la forma, cambiando alguna característica se puede pasar de una a otra. Los tres ingredientes fundamentales de esta teoría son: las cuerdas, las dimensiones extras y las branas. Nuestro trabajo va a consistir en mostrar dicha teoría de una forma simple y visual. Enseñaremos las distintas formas que puede adquirir una cuerda, además de las partículas y propiedades que generan dichas formas. Todo ello se hará de manera que los asistentes al stand lo puedan ver interactuando con dichas cuerdas.

Palabras clave: *cuerdas, dimensiones, interactuar, formas.*



**Y ESPONJÓ, Y ESPONJÓ, Y...**  
**¿EL BARCO EL ARROZ ROMPIÓ?**  
**LA FUERZA DE EMPUJE DEL ARROZ**

Profesor coordinador: Jorge Bernal Ortegón  
Pedro Cáceres Orellana, Elena Carbajo Plantón,  
Irene Fernández Ávila, Claudia Gálvez Rubio.

**IES Francisco Pacheco**

Avda. de Huelva s/n. 11540, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

[jorgeprofbio@gmail.com](mailto:jorgeprofbio@gmail.com)

Quien más quien menos alguna vez ha oído hablar de la expresión "estar más perdido que el barco del arroz". Desde cuándo se usa este dicho popular, cuántos barcos de arroz se habrá tragado el océano e incluso qué interés esconde la fauna marina para con sus gustos gastronómicos, son cuestiones a plantearse en este trabajo de investigación. Parece ser que como cada generación, la nuestra también cuenta con un "barco del arroz", en esta ocasión se trata del Weisshorn. Un 27 de febrero de 1994, este buque granelero abarrancó frente a las playas de Chipiona, de Sanlúcar y del Malandar, en Doñana. Previamente, había zarpado desde Bangkok destino Sevilla cargado con 6.080 toneladas de arroz blanco de grano largo vaporizado. El motivo por el cual el buque encalló está rodeado de misticismo. En este trabajo de investigación, pretendemos demostrar si, tal y como algunas hipótesis apuntan, el arroz debido a la hidratación al entrar en contacto con el agua de mar, fruto del fuerte temporal que hubo durante los días del accidente, pudo generar la suficiente fuerza de empuje como para romper o al menos abombar las tapas de escotilla, saliendo así fuera del buque y provocando un olor nauseabundo perceptible desde la costa. Con ayuda de probetas, pesas de balanza y tras múltiples ensayos, pretendemos contribuir en estos 25 años del naufragio a desvelar el misterio del barco del arroz, una leyenda que parece ser insumergible.

Palabras clave: *barco, arroz, hidratación, fuerza de empuje, tapas de escotilla.*



## ***ACUAPONÍA versus FERTILIZANTES ARTIFICIALES***

Profesor coordinador: Claudio Gascueña Gil

Jaime Prieto Escobar, Ana Hernández Gamero,

Miguel Ángel Verano Parra, Manuel Marín González

**Colegio Divina Pastora**

Carril San Diego 71, C.P.: 11540 Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

[pablote2010@gmail.com](mailto:pablote2010@gmail.com)

Este proyecto ha sido realizado para observar el crecimiento de determinadas plantas (tomate, pimiento, pepino,..) utilizando para ello distintos hábitats de crecimiento. Para ello hemos utilizado dos abonos diferentes, por un lado los excrementos de peces, y por otro fertilizantes artificiales químicos. Nuestro objetivo es comprobar cuál de estos abonos es más eficaz, y con cuál crecen mejor y más eficazmente las plantas. Como abono natural aplicaremos el uso de la acuaponía, colocando en la parte inferior una pecera con peces de agua dulce, mientras que nuestras plantas están sembradas en otro recipiente en la parte superior usando como sustrato arlita (arcilla compactada en forma de piedras). Emplearemos un flujo cerrado de agua mediante una sencilla bomba de agua para acuarios que enviará el agua con el abono de los peces hacia arriba, y gracias a un elemental sifón de campana el agua retornará de nuevo a la pecera, evitando con ello que rebose. Por otro lado, se plantarán las mismas clases de plantas en una maceta, en tierra natural y la regaremos con una disolución de agua con una cierta cantidad de fertilizante químico. Periódicamente tomaremos datos sobre las plantas, aspecto, longitud, grosor y tiempo en dar los primeros frutos, para deducir cuál de los dos entornos es más eficaz.

Palabras clave: *peces, acuaponía, arlita, fertilizantes.*



## ***PROYECTO DESALATOR***

Profesor coordinador: Claudio Gascueña Gil

Jaime Prieto Escobar, Ana Hernández Gamero,

Miguel Ángel Verano Parra, Manuel Marín González

**Colegio Divina Pastora**

Carril San Diego 71, C.P.: 11540 Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

[pablote2010@gmail.com](mailto:pablote2010@gmail.com)

Con este proyecto vamos a intentar averiguar cómo desalar el agua salada, y para ello utilizaremos instrumental tan elemental como tubos de pvc, a los que colocaremos diferentes hortalizas (patata, pimiento, zanahoria,..) , que se encargarán de retener la sal disuelta en una disolución previamente preparada, y a la que calcularemos su densidad inicial. Para obligar al agua salada que pase por los discos de hortalizas, emplearemos la ósmosis inversa, de forma que la presión será realizada por un simple globo colocado en el extremo superior de nuestro proyecto. Se realizará varias veces la experiencia con la disolución obtenida de cada filtrado, y mediante el cálculo de la densidad de la disolución resultante, deduciremos cuál es la hortaliza que mejor retiene la sal. Con nuestro proyecto podríamos deducir qué podemos echar a un buen puchero, potaje, cocido,...., para solucionar el problema de habernos pasado echando más sal de la cuenta en nuestras comidas,....

Palabras clave: *presión, ósmosis inversa, desalar, PVC, hortalizas.*



## ***¡AY POR DIOS, QUÉ COLOR!***

Profesor coordinador: Juan Manuel Morales Gómez

Jaime Prieto Escobar, Ana Hernández Gamero,

Miguel Ángel Verano Parra, Manuel Marín González

**Colegio Divina Pastora**

Carril San Diego 71, C.P.: 11540 Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

[pablote2010@gmail.com](mailto:pablote2010@gmail.com)

En un intento de acercar la ciencia a lo cotidiano nos preguntamos “¿por qué las gafas de Sol son de color negro?” Para ello diseñamos un experimento en el cual mediremos la intensidad de la luz a través de unas diapositivas de distintos colores. El montaje es muy sencillo. Con cartón construimos una caja que nos servirá de soporte para poner en medio diapositivas fabricadas también con cartón, al cual se les deja un recuadro en el centro, y se les ha pega papel celofán de distintos colores. En un extremo de la caja situamos una linterna que nos sirve de foco de luz. En el otro pondremos un teléfono móvil en el cual instalamos la aplicación Physics Toolbox Suite. Se van intercambiando las diapositivas y midiendo la intensidad de la luz que éstas dejan pasar y realizamos una gráfica para confirmar o desmentir nuestra hipótesis de partida: “Las gafas de Sol son de color negro porque es el color que más luz absorbe y por lo tanto menos luz deja pasar.” Investigaremos también si el paso de la luz depende del material usado: forro celofán de colores, papel pinocho,...Relacionaremos nuestro estudio con otra pregunta: “Si el color deja pasar poca luz, ¿la absorción de ésta hará que nuestros cristales se calienten más si son de un color o de otro?” Para esta segunda pregunta construimos pequeñas cajas de cartón pintadas de colores por dentro a las que introducimos un termómetro y realizamos unas gráficas con la temperatura alcanzada en el interior. Usamos como foco de luz una linterna. La luz penetra por un pequeño orificio realizado en las cajas. Por último, realizamos una gráfica de temperatura-color para confirmar o desmentir nuestra hipótesis.

Palabras clave: *intensidad, lux, diapositivas, foco, temperatura.*



## IMPACTO DE LA MEDICINA ALTERNATIVA EN CÁDIZ

Profesorado coordinador: Jesús Matos Delgado, María del Mar Santos Mayone

[Alumnado 1º Bachillerato Científico-Tecnológico]

**Colegio Amor de Dios**

Avda. Marconi 9, C. P. 11010, Cádiz

Con este proyecto de investigación pretendemos averiguar el impacto que tiene la medicina alternativa en Cádiz (Puerta Tierra), sobre todo centrándonos en la “homeopatía” y la “acupuntura” como remedios alternativos a la medicina. A partir de la pregunta realizamos una fundamentación para buscar información sobre estos remedios. Surgieron en el seno del grupo dos hipótesis contrarias: una primera donde la medicina alternativa no tenía ningún impacto en esta ciudad, ya que la gente no creía en ellas o nadie las conocía, y una segunda donde estas tuvieran un gran impacto. Para llevar a cabo este proyecto nos dividimos en cuatro grupos de cinco componentes cada uno. Tres de los grupos se dedicó a la parte social de la investigación, realizando más de 500 encuestas, y el cuarto de la parte científico-experimental: a) un primer grupo se encargó de realizar un estudio estadístico sobre las opiniones del personal sanitario del Hospital Puerta del Mar de Cádiz, b) el segundo grupo analizó la oferta de productos homeopáticos en farmacias, c) un tercer grupo “inventó” un nuevo producto homeopático para analizar la respuesta de la población de Cádiz a los “remedios milagrosos”; y por último, d) un cuarto grupo llevó a cabo la parte más científica de la investigación, sobre la composición de los productos homeopáticos y desarrolló un diseño experimental para comprobar la veracidad de la base de la homeopatía, la memoria del agua. Los datos, el análisis y las conclusiones se mostrarán en el XIV Encuentro EUREKA.

Palabras clave: *medicina alternativa, homeopatía, acupuntura, pseudociencia.*



## LA COCINA MOLECULAR: ARTE Y CIENCIA

Profesora coordinadora: María Rosa Sastre Moreno

Cristóbal García García, José María Moriano Ogalla, Pablo Aragón Jiménez, José

Manuel Gómez Sánchez de la Campa, Jesús Payá López

**IES Manuel de Falla**

Avda. de Palestina, s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz).

[mrsastremoreno@gmail.com](mailto:mrsastremoreno@gmail.com)

Actualmente, la cocina molecular está de moda. Las cocinas de los chefs se han convertido en auténticos laboratorios, donde experimentan con nuevas formas, texturas y técnicas de cocinado. Se basan en las propiedades físicas y químicas de los alimentos y los procesos que se utilizan en la cocina, llevando a los fogones técnicas que previamente han experimentado en el laboratorio. En nuestro proyecto de investigación hemos querido entender la trastienda de la cocina molecular. Cuál es su origen, las técnicas y reactivos utilizados y las reacciones químicas que ocurren. Como experiencia en el laboratorio realizaremos esferas de alginato, sustancia derivada de las algas. En primer lugar haremos una esferificación directa donde el líquido a esferificar (coca-cola), lo mezclaremos con alginato. Posteriormente sumergimos las gotas en una solución de cloruro cálcico. Puesto que el calcio y el alginato se atraen, forman una capa de gel en la superficie de la esfera, pero la coca-cola del interior, que no entra en contacto con el calcio, se queda en estado líquido. ¡Probaremos las bolitas de coca-cola! Esta técnica, permite obtener esferas pequeñas, pero no permite esferificar alimentos que contengan calcio. Para eso, utilizaremos la esferificación inversa, donde el alimento a esferificar se mezcla con la sal de calcio y se sumerge en una solución de alginato. Probaremos a realizar esferificaciones con diferentes sustancias (aceite, chocolate, zumos, etc.), diferentes cantidades de alginato y con diversos tamaños para dar con la mejor receta para cada uno de ellos.

Palabras clave: *esferificaciones, cocina molecular, alginato, caviar.*



## MÁQUINA DE VAPOR

Profesora coordinadora: Juana Gallardo Cortés

Mario Fernández García, Pablo García Aragón, Luis Gordo González de la Torre, Laura Guerrero Ramos, Miguel Ángel Guerrero Fernández

**IES Manuel de Falla**

Avda. de Palestina, s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz).

[juanagallardocortes@gmail.com](mailto:juanagallardocortes@gmail.com)

En la revolución industrial se inventó una máquina que cambiaría para siempre el mundo, desde la industria hasta el transporte. Hablamos de la máquina de vapor. Esta máquina cuya invención se suele atribuir a James Watt a pesar de que ya tuvo antecesores fue uno de los pilares fundamentales de la Revolución de la que hablamos anteriormente. Su funcionamiento se basa en la generación de vapor de agua en una caldera cerrada de manera hermética. Este vapor es el encargado de empujar un pistón al expandirse en un cilindro y así producir un movimiento lineal alternativo que luego se transformará en un movimiento de rotación mediante un mecanismo biela-manivela. Es este movimiento de rotación el que se puede usar para una gran cantidad de cosas como mover las ruedas de una locomotora o generar energía en un alternador. Este es un motor de combustión externa que transforma energía térmica en mecánica y, por lo tanto, necesita un combustible que suele ser algún hidrocarburo derivado del petróleo aunque en sus orígenes se usaba hulla (carbón). En el aspecto medioambiental, como cualquier motor de combustión, bien sea externa o interna, produce emisiones en forma de gases contaminantes como CO<sub>2</sub>. Y estos son los fundamentos de la que fue impulsora de la Revolución Industrial, hace ya más de un siglo. En la actualidad, esta máquina ha sido sustituida por otras como el motor eléctrico aunque

Palabras clave: *máquina, vapor, carbón, locomotora, revolución industrial.*



## MOTOR STIRLING

Profesora coordinadora: Juana Gallardo Cortés

Mario García Carrasco, Laura Gomar Ferrando, Sebastián Enrique Lobo Rodríguez,  
Raúl Mariscal Cornejo, Juan Jesús Novo Pampará

**IES Manuel de Falla**

Avda. de Palestina, s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz).

[juanagallardocortes@gmail.com](mailto:juanagallardocortes@gmail.com)

Desde 1872, el motor de aire es la segunda invención de motores accionados por el calor después de la máquina de vapor. Desde la aparición de los motores Otto y Diesel quedaron apartados del mercado. Mientras la máquina de vapor ha tomado el camino de los museos el motor de aire caliente (motor Stirling) continúa atrayendo la atención de los ingenieros para investigar las ventajas comerciales que puede presentar frente a los motores de combustión y pistones. Algunas de sus ventajas son las siguientes: tiene un rendimiento elevado (se sitúa en el 40%), es un sistema cerrado (son adecuados la mayor parte de los gases), una vez en movimiento el aparato funciona como una máquina de producción de frío, los residuos de la combustión no entran en contacto con los elementos móviles, el motor Stirling tiene muy poca emisiones contaminantes y el sistema tiene un nivel sonoro muy bajo, también es muy bajo en vibraciones (por la forma de combustión, no hay picos de presión y a gran velocidad registra unas vibraciones mínimas y el motor se mantiene muy silencioso). El Motor Stirling tiene un bajo mantenimiento. Por otra parte, algunos de sus inconvenientes es que su peso es demasiado alto, poco conocido por el público, sus ventajas económicas están poca definidas hasta la fecha, no soporta altas tensiones, tiene problemas de estanqueidad y tiene grandes radiadores (cambio climático).

Palabras clave: *máquina, combustión, pistones, vibraciones.*



## ESTUDIO DE LA SALINIDAD DEL MEDIO EN SALICORNIA

Profesor coordinador: Pepe Osuna García.

Celia Vaca Benito, Sara Carrillo Puyana,

Lola Chanivet Doval, María Antonia García Lozano

**IES Manuel de Falla**

Avda. de Palestina, s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz).

[11004672.edu@juntadeandalucia.es](mailto:11004672.edu@juntadeandalucia.es)

*Salicornia ramosissima* es una planta de la familia de las Quenopodiáceas que coloniza las partes bajas de las marismas marinas. Se ven por tanto sometidas a la inundación diaria del agua marina. Por ello han desarrollado mecanismos para resistir la elevada salinidad, uno de ellos es la acumulación de sal en sus células. Nuestra investigación responde a la siguiente pregunta ¿habrá variaciones morfológicas o en el contenido salino si este vegetal crece en medios con distinta salinidad a la del agua del mar? Para ello hemos recolectado plántulas de *Salicornia* y las hemos plantado en macetas. Estas plantas han sido regadas con agua del grifo, agua de mar y agua con doble concentración salina que la marina (70g/L). Previo a la plantación hemos preparado un extracto de *Salicornia* y hemos medido su contenido en sal. Al final del experimento repetiremos este protocolo para ver si hay diferencias entre las plantas sometidas a las distintas salinidades. Los resultados los tendremos en el encuentro.

Palabras clave: *Salicornia*, salinidad, marisma, ósmosis.



## ESTUDIO DE MICROPLÁSTICOS EN COSMÉTICA

Profesor coordinador: Pepe Osuna García.

Lucía Martínez Peña, Daniel de Mena Robles, Raúl Leiva Alcedo,  
Paula Garrido Pineda, Gloria Aniceto Ocaña.

**IES Manuel de Falla**

Avda. de Palestina, s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz).

[11004672.edu@juntadeandalucia.es](mailto:11004672.edu@juntadeandalucia.es)

Los microplásticos están desgraciadamente de moda. Son una importante fuente de contaminación marina que afecta a todos los eslabones de las redes tróficas de los océanos. Su origen está en la fotodegradación y degradación mecánica de objetos plásticos tirados al mar o al campo. Otra fuente de microplásticos está en algunos geles de baño exfoliantes que los incorporan como elementos abrasivos.

Nuestro trabajo consiste en ver la cantidad de microplásticos que incorporan geles de baño y dentríficos, comprobar su naturaleza y ver si coincide con lo que los fabricantes publicitan, ya que en algunas marcas se anuncian partículas abrasivas de origen natural. Para ello hemos adquirido varias marcas comerciales y estamos extrayendo las partículas abrasivas que incorporan para poder cuantificar sus vertidos y estudiar su naturaleza.

Palabras clave: *microplásticos, contaminación, gel exfoliante, dentífrico.*



## ¿QUÉ OCURRE CUANDO LOS SEDIMENTOS LLEGAN AL MAR?

Profesora coordinadora: Isabel Ramos Farfán  
Alba Alcedo Mota, Alberto Cordeiro Jiménez,  
Daniel de Mena Robles, Marina García Barroso

**IES Manuel de Falla**

Avda. de Palestina, s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz).

[isa.ramos.farfán@gmail.com](mailto:isa.ramos.farfán@gmail.com)

En la desembocadura de los ríos solemos observar numerosas cantidades de materiales acumulados. Y probablemente alguna vez os hayáis preguntado como estos materiales, científicamente hablando, sedimentos, han llegado hasta aquí y qué es lo que sucede. Nuestra investigación científica ha consistido en el estudio de este hecho. La hipótesis que vamos a comprobar es que en el agua marina se forman agregados de sedimentos que precipitan debido a su mayor peso. El experimento que hemos realizado consiste en utilizar dos recipientes con diferentes disoluciones, uno con agua dulce (simula el agua fluvial) y otro con agua salada (agua marina). Hemos añadido la misma cantidad de arcilla en cada uno y agitado consiguiendo un coloide. Lo hemos dejado en reposo y hemos observado los cambios que se producen en la sedimentación de cada uno durante una hora. También nos preguntamos lo que pasará con otros materiales como fango de la marisma y arenas procedentes de distintos sitios y vamos a seguir investigando.

Palabras clave: *sedimentos, precipitación, salinidad, disolución, floculación.*



## LOS INSTRUMENTOS DE NAVEGACIÓN A COMIENZOS DEL SIGLO XVI

Profesor coordinador: Antonio Becerra Hernández

David Gómez Llera, Elías Romero Catalán, Hugo Vaca Benito

**IES Manuel de Falla**

Avda. de Palestina, s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz).

[tonibech69@mail.com](mailto:tonibech69@mail.com)

En el marco del V centenario de la primera circunnavegación al mundo que se conmemora este año, este trabajo está relacionado con dicha odisea, cuyo inicio además fue en nuestra provincia, concretamente en Sanlúcar de Barrameda. El objetivo del presente trabajo es conocer cómo se orientaban los marinos en el mar a comienzos del siglo XVI, entender cómo eran capaces de calcular la latitud, dado que en aquella época todavía no era posible medir con precisión la longitud. Posicionarse en el mar era fundamental, de hecho, muchos de los problemas que tuvieron Magallanes, Elcano y demás miembros de la tripulación tuvo que ver con errores de cálculo en este sentido. Entre otras cosas pensaban que la Tierra era más pequeña de lo que realmente era. El producto final de este trabajo es mostrar cómo funcionaban cuadrantes, correderas o brújulas y demás instrumentos de navegación de la época. Para ello nos valeremos de simulaciones informáticas hechas con scratch, reproducciones de estos instrumentos construidas por nosotros, paneles informativos y otro tipo de pequeñas instalaciones que nos quedan aún por definir. Otras de las opciones que podríamos trabajar en nuestro proyecto, es mostrar cómo han ido evolucionando estos instrumentos desde el siglo XVI hasta nuestros días, mostrando el funcionamiento de sextantes, relojes de Hamilton, GPS, etc.

Palabras clave: *navegación, cuadrante, latitud, magallanes, nao.*



## **“LAS TRADICIONES CAMINAN CON EL TIEMPO”**

Profesora coordinadora: Ana Belen Sánchez Rendón

Lizeth Naomi Contreras Galindo, Carlos Yahir Vázquez Martínez

**Esc. Sec. Gral. No. 13 “Ricardo Flores Magón”**

Prolongación Alameda Esq. 20 de Noviembre Ex-ejido Ojocaliente, Aguascalientes,  
Ags., México. 449 9701317

[ieasec13gral@hotmail.com](mailto:ieasec13gral@hotmail.com)

De penacho, arco y sonaja, ellos dan la vida con honor, fe y tradición, mezclando lo religioso con lo mundano, danzando al ritmo de tambores y violines transmitiendo la alegría y todo aquello que no se expresa con palabras... los Matlachines fueron, son y serán cultura que se trasmite de generación en generación porque las tradiciones... caminan con el tiempo. Aguascalientes, a través de los años se ha llenado de tradiciones y costumbres importantes, existiendo una de ellas que está siempre presente... los motivos generalmente de carácter religioso que aún perduran y que continúan con la misma casta, con la misma sangre, con el mismo compromiso de siempre bajo el resguardo de una sola familia como tesoro invaluable, que es lo que lo hace diferente a las tradiciones comunes... hoy nuestra ciudad, es una ciudad en crecimiento y desarrollo que ha sabido conservar las usanzas que lo han representado a través de la historia y que lo han marcado e identificado dándose a conocer a nivel nacional, por sus tradiciones y costumbres. El presente trabajo tiene como objetivo: Dar a conocer las tradiciones que se conservan en Aguascalientes para que los jóvenes de hoy valoren que éstas caminan con el tiempo, está dividido en varias secciones: introducción, objetivos, cuerpo del documento (antecedentes, vestuario, música, etc.), procedimiento, conclusiones, bibliografía y anexos. Dentro de las conclusiones se cuentan ya con una parte de resultados no definitivos ya que el proyecto se encuentra en la etapa de difusión en diversos planteles educativos donde se establecerán nuevos alcances.

Palabras clave: *costumbre, tradición, arte, cultura.*



## MATEMÁTICAS ALTERNATIVAS

Profesorado coordinador: Eva Oliver García, Alfonso González Luque

Aia Mohamed Abdelmalik, Pablo Alba Malangón,

Izar Mohamed Hamza, Andrea Delgado Picazo

**IES Abyla**

Avda. Barcelona, s/n. 51001. Ceuta.

[algonlu@gmail.com](mailto:algonlu@gmail.com)

Vivimos en un mundo globalizado, tanto la energía, el clima, la economía está globalizada y las Matemáticas ¿lo están?. Podría afirmarse que con la adopción del sistema posicional decimal, es evidente que sí. Su versatilidad y la facilidad que ofrece para realizar operaciones aritméticas, sin duda, han contribuido a su expansión. Con anterioridad a esta globalización numérica, las distintas civilizaciones operaban de forma gráfica, tanto la multiplicación hindú, japonesa y egipcia distan bastante del algoritmo que todos nosotros hemos aprendido en la escuela, y que precisamente va a ser una de nuestras propuestas, multiplicar usando estos ancestrales métodos. También os acercaremos a la magia de los números primos como los ladrillos en los que se basa la aritmética; la relación de parentesco entre ellos siendo algunos amigos y otros gemelos. Pensando en su soledad, los situaremos en la espiral de Ulam, observando si existe algún patrón de distribución, ahondaremos en sus sentimientos, ya que algunos de ellos se sienten de alguna manera afortunados por su existencia y las conjeturas que nos sugieren, la magia que nos pueden ofrecer cuando se disponen en forma de cuadrícula. Entre todos los visitantes a nuestro stand contribuiremos a la determinación del rey de todos ellos “Pi” con un dispositivo diseñado por nosotros. Es nuestro objetivo que después de disfrutar de nuestra ponencia y visitar nuestro stand, tengan una visión mas positiva y poética de estas entrañables abstracciones.

Palabras clave: *sistema posicional, Ulam, primo, algoritmo.*



## CEUTA Y SU MAR DE PLÁSTICO

Profesorado coordinador: Eva Oliver García, Alfonso González Luque

Javier Notario Hoyos, Lorena del Carmen Espinosa Pozo,

María Africa Guerrero Villatoro, Umnia Almanzor Ahmed

**IES Abyla**

Avda. Barcelona, s/n. 51001. Ceuta.

[algonlu@gmail.com](mailto:algonlu@gmail.com)

La cultura de usar y tirar que surgió en la década de los setenta usando el material plástico está produciendo en los océanos una contaminación sin precedentes. El plástico en forma de bolsa, tiene un uso medio de 15 minutos y tarda en degradarse 500 años y el problema va en aumento ,de hecho ,la mitad del plástico mundial se ha fabricado en los últimos 15 años. La escorrentia y los vientos los arrastran al mar, es más, incluso ha entrado en la cadena trófica en forma de microplástico, aún se desconoce el perjuicio para la salud del ser humano. Aunque la reciente asamblea de la ONU en Nairobi trata de atajar tímidamente la situación, los alumnos del IES Abyla en Ceuta nos hemos puesto manos a la obra para tratar de atajar este problema mediante la elaboración de este trabajo de Investigación, que aunque lo defendamos cuatro alumnos, han colaborado todos nuestros compañeros. Nuestro trabajo ha consistido en una recogida real de residuos plásticos en todas las playas de Ceuta, su clasificación y extrapolación en las zonas no accesibles. Analizaremos y extraeremos conclusiones de los datos recogidos, asimismo ,en nuestro stand os presentaremos la campaña de recogida de tapones que hemos realizado en nuestro centro, dándole una segunda utilidad, además de otras campañas de concienciación y reciclaje.

Palabras clave: *microplásticos, concienciación, degradación, reciclaje.*



## LA PLAYA PLASTIFICADA

Profesor coordinador: Juan de la Cruz Madrid Valenzuela

Adrián Pérez Rodríguez, Ángela López Olivas, Lucía Soto Espinar, José Roldán  
Romero, Laura Vargas Mantel, Lorenzo Campos Ortega.

**Colegio Compañía de María**

Plaza Compañía de María s/n, C. P. 11540, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz).

[11005524.edu@juntadeandalucia.es](mailto:11005524.edu@juntadeandalucia.es)

De todos es sabido la cantidad de plásticos que hay en la playa cuando la visitamos. Partiendo de la hipótesis de que la cantidad de plásticos que se encuentran en este entorno natural es proporcional al número de personas que hacen uso de la misma, el alumnado de Biología de 4º de ESO ha diseñado un experimento para realizar distintos muestreos y determinar la relación (o no) de la cantidad de plásticos y el número de personas. Para ello, se dividen dos zonas de la playa de 400m<sup>2</sup> en cuadrados de 10m<sup>2</sup> y se diseña un elemento de PVC de 1m<sup>2</sup>, se lanza al azar dicho artilugio 12 veces en cada zona y se realiza un recuento del número de ítems encontrados, la superficie de cada uno, la masa total de plástico existente en cada recuadro y (si es posible) el origen de las distintas piezas de plástico. Con todos estos datos, se realiza un tratamiento estadístico y se obtienen unos resultados, por lo que se llegarán a unas conclusiones, con las que se contrastará la veracidad, o no, de la hipótesis. Dichos resultados y las conclusiones que se derivan, pueden ser alteradas en esta zona de playa urbana, debido a la limpieza de la misma. Dichas conclusiones se divulgarán en distintos foros para la concienciación de la población de este problema global.

Palabras clave: *contaminación, plástico, muestreo, polución, desarrollo sostenible.*



## ¿QUÉ SABEN LOS JÓVENES SOBRE SEXUALIDAD?

Profesora coordinadora: Blanca Fuentevilla Guisado

Lola López Domínguez, Sergio D. González Ancela, Lucía Castillo Vega, Álvaro García Bernal, Marta de los Reyes Guerrero, Claudia León Gómez, Antonio Parejo Millán

**Colegio Compañía de María**

Plaza Compañía de María s/n, C. P. 11540, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz).

[11005524.edu@juntadeandalucia.es](mailto:11005524.edu@juntadeandalucia.es)

Este trabajo pretende realizar un estudio sobre la formación en educación sexual que posee el alumnado de nuestro Centro. Los objetivos del mismo son obtener datos reales sobre el conocimiento de nuestros jóvenes en dicho tema a la vez que impartirles una formación complementaria posterior. Para ello se realizará un estudio en el que se recabarán datos sobre la formación previa en los siguientes aspectos: sexualidad, reproducción sexual, menstruación, pubertad masculina, enfermedades de transmisión sexual, métodos de prevención y falsos mitos y creencias. Se trabajará con el alumnado de 4º de Ed. Primaria hasta 4º de ESO. El estudio se realizará utilizando diversas técnicas: encuestas escritas, encuestas utilizando códigos QR, juegos de preguntas, puzzles sobre los aparatos reproductores. Una vez se analicen los datos obtenidos, se tomará conciencia sobre la necesidad o no de incrementar la formación al respecto en nuestro Centro. Paralelo al estudio se ha realizado una formación en las aulas adaptando los temas a tratar a la edad del alumnado.

Palabras clave: *sexualidad, reproducción sexual, menstruación, pubertad, ETS, métodos de prevención.*



## LAS ESPADAS DEL CID

Profesora coordinadora: Sonia Ramírez Mena

Carlota Arrillaga Vázquez, Laura Pérez Romero,

Manuel Ríos Sánchez, Marco Santos Cano

**Colegio M<sup>a</sup> Auxiliadora**

C/ M<sup>a</sup> Auxiliadora, 19. CP 11203. Algeciras (Cádiz)

<https://algeciras.salesianos.edu/>

Este trabajo de investigación se ha centrado en la figura de las dos espadas de Rodrigo Díaz de Vivar, el Cid Campeador: *Tizona* y *Colada*. La investigación se comienza a raíz de una lectura pormenorizada de pasajes del “Cantar de Mio Cid”, de donde se ha extraído la información literaria sobre la importancia de dichas espadas para la figura del Cid a lo largo de la obra. Según los datos extraídos, el Cid contaba con dos espadas que obtiene, pierde y recupera en distintos pasajes de su vida. Posteriormente, se ha llevado a cabo un trabajo de investigación a través de distintas fuentes de donde se ha extraído información histórica y se ha cotejado con la información literaria para llegar a las conclusiones acerca de la existencia y las características reales de ambas espadas. Finalmente se ha llegado a las siguientes conclusiones: las dos espadas del Cid existieron realmente; la espada es un instrumento esencial para un caballero medieval que se entrega en la ceremonia donde se le nombra caballero; todas las espadas tienen nombre, según la costumbre medieval, y las del Cid se llaman *Tizona* y *Colada*, haciendo referencia a la elaboración castellana o andalusí (a *tizón* o de *acero colado*); ambas tienen unas características propias (longitud y forma de la hoja, inscripción grabada y empuñadura); las dos espadas han llegado a nuestros días pasando de propietarios privados a entidades públicas; ambas espadas están expuestas al público como bienes de interés cultural; algunas curiosidades sobre las dos espadas.

Palabras claves: *Tizona*, *Colada*, *tizón*, *acero colado*.



## EL LATÍN EN LA CIENCIA

Profesora coordinadora: Patricia Rodríguez González

Carmen Jarillo Rosa, Carlos Filgueira Marín,

Sofía Galera Lozano, Raúl Lara Rodríguez

**Colegio M<sup>a</sup> Auxiliadora**

C/ M<sup>a</sup> Auxiliadora, 19. CP 11203. Algeciras (Cádiz)

**<https://algeciras.salesianos.edu/>**

Nuestro proyecto tiene como finalidad la investigación de por qué el latín ha sido el lenguaje de la ciencia y cómo se ve la influencia lingüística del latín en estos ámbitos, centrándonos en la química, en honor al aniversario de la tabla periódica. Nos hemos interesado especialmente en el estudio de todos aquellos elementos cuya nomenclatura proviene de esta lengua, ya sea por su etimología o por su relación con el latín de manera inmediata; de cualquier forma, interesándonos así, por los casos y el género de los mismos. Entre las hipótesis, destacamos el acusativo y el neutro. Cabe destacar que los objetos de estudio fijados, y que pretendemos superar a lo largo de nuestro proyecto, son conocer cómo se ve reflejada en la actualidad dicha influencia, los avances lingüísticos que aportó a esta materia y rozar en qué otros campos ha podido llegar a influir. Así demostraremos que, a pesar de que esta lengua latina no es usada actualmente, siempre habrá constancia de ella. Vamos a apoyar nuestra hipótesis en una representación de la propia tabla, basándonos en una clasificación inédita que consista en dividir los elementos por colores, de manera que serán distinguidos por: los procedentes del latín por su etimología, y derivados, así como los de la mitología romana, los provenientes de planetas o científicos, cuya nomenclatura también está relacionada con el mundo clásico, y los provenientes del griego. También afianzaremos la investigación mediante unas fichas que resumirán la investigación de dichos elementos y servirán de apoyo a la explicación del propio trabajo; estas fichas estarán sujetas por dos epígrafes, los cuales serán el descubrimiento (que responderá a preguntas del tipo de cómo, cuándo, dónde y quién) y las propiedades de estos.

Palabras clave: *latín, influencia, química, tabla periódica, etimología.*



## ESTUDIO DE LA CONDUCTIVIDAD DEL GRAFITO EN UNA COLUMNA BIOELECTROGÉNICA

Profesora coordinadora: Manuela M<sup>a</sup> Navarrete Prieto

Yanira Vázquez Gómez, José Carretero Álvarez, Lucia Guillén Jiménez,

Tania Torralva Calle, Cristian Fernández Infantes

**IES San Temo**

Barriada San Telmo s/n. C.P. 11408. Jerez de la Frontera (Cádiz)

[manolinavarreteprieto@iessantelmo.org](mailto:manolinavarreteprieto@iessantelmo.org)

Este proyecto de investigación está relacionado con la microbiología y más concretamente con la creación de la columna bioelectrogénica. Se sabe que existen bacterias capaces de producir energía eléctrica, estas bacterias se suelen encontrar en ecosistemas como arrozales, humedales (pantanos, marismas y turberas), suelos compactados e inundados por las lluvias o en los sedimentos marinos. Para ello recrearemos 24 ecosistemas microbianos recreando la columna de Winogradsky, donde se introducirán circuitos eléctricos en un bote con sedimentos para medir la electricidad generada. Estos circuitos se fabrican a partir de minas de lápices y cada una de ellas con diferente porcentaje de grafito, unidas a cables de cobre cerrándolos con una resistencia de 1k $\Omega$ ; un extremo actuará de cátodo y otro extremo de ánodo. Se compararán minas del 2B, 4B, 6B y 8B ya que nuestra hipótesis es que en los ecosistemas que se utilizan minas con una mayor proporción de grafito habrá una mayor intensidad de corriente. En el ecosistema se introducirá suelo procedente del río Guadalete. El grafito, al estar compuesto de carbono, es conductor de la electricidad y especies bacterianas como la *Geobacter* son capaces de utilizarla como aceptores de electrones. Una vez que el ecosistema empieza a funcionar se realizarán medidas de la intensidad de corriente producida en cada uno de los ecosistemas producidos en función de las distintas durezas de las mina.

Palabras clave: *microbiología, bacteria, columna de Winogradsky, electrones, grafito.*



## ¿LA MÚSICA AMANSA A LAS FIERAS? ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DEL ESTILO MUSICAL EN LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DEL CENTRO

Profesora coordinadora: Manuela M<sup>a</sup> Navarrete Prieto

Francisco José Orellana Ruiz, Antonio Carrasco Padilla, Raúl Labrador Molina,

Alba Martín Caballero, Sergio Sánchez Delgado

**IES San Telmo**

Barriada San Telmo s/n. C.P. 11408 Jerez de la Frontera (Cádiz)

[manolinavarreteprieto@iessantelmo.org](mailto:manolinavarreteprieto@iessantelmo.org)

Son numerosos los estudios que se han realizado en los centros educativos sobre la contaminación acústica y la elaboración de mapas sonoros. Algunos demuestran que la música en el centro disminuye la contaminación acústica debido a proporcionar una actitud positiva hacia el entorno. Para no ser repetitivos hemos querido introducir una variable a nuestra investigación: si el estilo de música retransmitido como hilo musical repercute en la disminución de la contaminación acústica producida por los alumnos. Más allá del objetivo científico de la investigación, como objetivo secundario subyace mostrar al alumnado del centro mediante la investigación los valores de ruido tan altos que existen y que en muchas ocasiones están por encima del umbral recomendable. Para ello el alumnado investigador se repartirá por las distintas zonas del centro y recogerá muestras tres veces al día: a primera hora de la mañana, después del primer recreo y del segundo recreo. En una zona (vestíbulo) se emitirá música utilizando la megafonía del centro, cambiando semanalmente el estilo musical. Los datos recogidos a lo largo del curso en las distintas zonas se analizarán posteriormente, de tal forma que por un lado estudiaremos cómo influye la música de fondo en la producción de contaminación acústica y por otro lado si el estilo de música también hace variar las mediciones.

Palabras clave: *estilo musical, contaminación acústica, decibelios, centro educativo.*



## EL APEGO FAMILIAR

Profesora coordinadora: M<sup>a</sup> Ángeles Salgado Mena

Sonia Avilés Pérez, Ángela González Otón, Amalia Díaz García

**IES Isaac Peral**

Paseo Alfonso XIII, 59. 30203 Cartagena (Murcia)

[30001746@murciaeduca.es](mailto:30001746@murciaeduca.es)

El hecho de la necesidad de cuidados, seguridad y afecto que tienen los bebés desde su nacimiento ya fue tenido en cuenta por la reciente psicología científica de principios del siglo XX. Sin embargo, mientras que el psicoanálisis centró sus estudios en el impulso innato de establecer vínculos afectivos entre la madre y el hijo, la escuela conductista focalizó este estudio en la necesidad de alimentación que solo la madre podía propiciar. Gracias a la aportación heterodoxa de John Bowlby y su ayudante Mary Answorth se iniciaron los estudios más sólidos acerca de la conducta de apego “Attachment” que no solo cuenta con la genialidad de sus aportaciones, sino que aglutinan otras evidencias procedentes de la etología (K. Lorenz), la epistemología genética de Piaget,... Actualmente, a pesar de que la conducta de apego es una de las áreas más investigadas de la psicología contemporánea, existen congresos internacionales exclusivos sobre este tema y las neurociencias ya son capaces de aportar pruebas de los datos observados, sigue siendo un tema muy desconocido para la población general. La finalidad de nuestro trabajo es intentar dar a conocer esta conducta, evidenciando los posibles tipos de apego que se pueden dar. En la parte práctica llevaremos a cabo la situación experimental diseñada por Mary Answorth, denominada “situación extraña”, a fin de evidenciar cómo se evalúa el tipo de apego en los bebés.

Palabras clave: *apego, apego seguro, apego inseguro, vínculo afectivo, periodo sensible, innatismo, modelo representacional, sentimiento.*



## FOTOGRAMETRÍA

Profesor coordinador: Francisco Jurado Bonilla

Antonio Nieto, Cristian Cámara, José Luis Muños, Roberto Zapata

**IES Isaac Peral**

Paseo Alfonso XIII, 59. 30203 Cartagena (Murcia)

[30001746@murciaeduca.es](mailto:30001746@murciaeduca.es)

La fotogrametría es la técnica que tiene por objeto estudiar y definir con precisión la forma, las dimensiones y la posición de un objeto utilizando las medidas hechas sobre varias fotografías de ese objeto. Con nuestro trabajo de investigación y la técnica de fotogrametría, nos adentraremos en las bases del modernismo para estudiar cómo se consolida en Cartagena en los primeros años del siglo XIX, así mismo, nos planteamos hacer un levantamiento arquitectónico del patio neonazarí de la Casa Zapata, monumento BIC modernista que, desde 1942, forma parte de las instalaciones del Colegio Santa Joaquina de Vedruna (Carmelitas de la Caridad) de Cartagena. Para ello, usaremos el programa 3DF Zephyr y gracias a él conseguiremos los planos del conjunto del patio rectangular o al menos de un lateral. El procedimiento consiste en la toma de fotografías superpuestas del conjunto, desde distintos ángulos e intentando abracar la mayor superficie del lugar, teniendo en cuenta la iluminación y la velocidad del obturador. Al mismo tiempo, se toman medidas rigurosas de cada elemento del patio. Finalmente, imágenes y medidas se tratan con el programa para conseguir la representación de los planos.

Palabras clave: *fotogrametría, modernismo, 3DF Zephyr, iluminación.*



## ADAPTACIÓN CINEMATOGRAFICA Y TELEVISIVA DE MITOS CLÁSICOS

Profesor coordinador: Manuel Castellanos Prado  
Marta Sabiote Martínez, María Dolores Sánchez Gómez,  
Zaira Tienda Martín

**IES Isaac Peral**

Paseo Alfonso XIII, 59. 30203 Cartagena (Murcia)

[30001746@murciaeduca.es](mailto:30001746@murciaeduca.es)

Vivimos en una época en la que la información y cultura están al alcance de nuestra mano. Es por eso que debemos saber ver la diferencia entre la veracidad y la leyenda de un acontecimiento. A partir de esta premisa nace nuestro trabajo, la disparidad patente entre algunos mitos clásicos y sus adaptaciones al séptimo arte y a la pequeña pantalla. ¿Es la *Ilíada* un poema sobre la guerra de Troya o exclusivamente de la ira de Aquiles? ¿Era Hércules un héroe o un sádico asesino? ¿Jasón cumplió realmente todas sus promesas durante su travesía en el *Argo*? Hemos intentado conocer al mito original comparándolo con algunas de las versiones más relevantes. Seleccionamos tres personajes mitológicos y sus correspondientes historias: Jasón, Hércules y Aquiles. Para poder cotejar el mito real empleamos un diccionario de mitología, tres libros infantiles y dos películas y una miniserie, una por cada mito escogido. Comenzamos nuestra pesquisa leyendo los libros *Naves negras contra Troya*, *Los doce trabajos de Hércules* y *Jasón y los argonautas* pensando que la información sería seria. Después de leer los libros y empezar la investigación del mito real nos percatamos de que la información de los libros no la debíamos tener demasiado en cuenta debido a que muchos acontecimientos y hechos estaban censurados o adaptados de algún modo a un público más infantil e inocente. Con el diccionario de mitología, los mitos y las películas hemos podido saber tres versiones de unos mismos hechos, con ciertas similitudes, aunque tan solo uno de estos relatos fuese auténtico.

Palabras clave: *mitología, Troya, Hércules, Jasón y cinematografía.*



## ¿PREPARADOS PARA VOLAR?

Profesora coordinadora: Ana M<sup>a</sup> Rodríguez Librero

Paula De Cruz, Almudena Vidal, Celeste Flores

**IES Isaac Peral**

Paseo Alfonso XIII, 59. 30203 Cartagena (Murcia)

[30001746@murciaeduca.es](mailto:30001746@murciaeduca.es)

Nuestro trabajo tiene como finalidad dar a conocer una enfermedad rara, la Epidermólisis Bullosa, más conocida como la Piel de mariposa, es una afección poco frecuente, que comprende un grupo de alteraciones genéticas caracterizadas por lesiones ampollares en la piel y las mucosas, cuyo diagnóstico requiere del empleo de técnicas de biología molecular e inmunohistoquímicas. En el ámbito teórico vamos a explicar en qué consiste, los tipos que hay reconocidos y de qué forma los afectados intentan adaptarse a ella, por lo tanto, también hemos tratado temas como las relaciones sociales que establecen en su día a día. Además, hemos explicado las etapas por las que van pasando a lo largo de su vida, desde el momento del nacimiento hasta su madurez. Otro aspecto tratado es la repercusión psicológica y social que esta enfermedad tiene en los afectados y sus familiares más cercanos. Para ello y, como testimonio para la parte práctica de nuestra investigación, hemos recogido a través de una entrevista personal, el caso de Ana M<sup>a</sup>. Ella, profesora en nuestro instituto y, además, tutora de nuestro trabajo, tiene un hijo de nueve años con esta enfermedad y con su testimonio veremos cómo El nacimiento de un enfermo de epidermólisis bullosa afecta a la cotidianidad familiar.

Palabras clave: *epidermólisis, piel de mariposa, enfermos, mucosas, genética.*



## DECIBELIOS ASESINOS

Profesora coordinadora: Myriam Iribarren García

Antonio Collado García, Francisco Manuel Martín Gallardo, Marta Vázquez Chico,  
Alejandro Pérez Cintas, María Alejandra Cortés Gutiérrez, Álvaro Carrillo Gómez

**IES Levante**

Av. Italia, s/n, 11205 Algeciras, (Cádiz)

[myriyrigar@gmail.com](mailto:myriyrigar@gmail.com)

En la actualidad, el uso de auriculares es muy común en el día a día de los jóvenes, en especial entre los adolescentes, ya que es un aparato que se acopla directamente al oído y nos permite recibir el sonido de forma que el resto no puede escuchar las ondas sonoras emitidas por el dispositivo conectado a éstos. La razón de la elección del proyecto consiste en la demostración de los daños que provocan los auriculares en el oído de los más jóvenes, haciendo así que estos tengan perforaciones en el tímpano o el resto de huesos de la cavidad auditiva, al igual que las personas de elevada edad. Y es debido al mal uso de estos aparatos. Por esa misma razón, nuestro objetivo es explicar los efectos del sonido a través de los auriculares, y a su vez los fenómenos físicos originados por la emisión de ondas y su forma de propagarse, tanto la velocidad, el medio y la forma en la que los seres humanos la percibimos. Para ello, hemos realizado una maqueta donde las ondas emitidas por un altavoz, que simulan los auriculares, golpea a una membrana situada en una representación del oído humano, viéndose, así como ésta, se ve afectada a lo largo del tiempo. También, hemos llevado a cabo otro tipo de maqueta en la cual están representados todos los huesos que se encuentran dentro del oído, para así poder explicar con mayor facilidad, la función e importancia de cada uno de ellos.

Palabras clave: *auriculares, sonido, velocidad, propagación, cavidad auditiva, ondas sonoras, jóvenes afectados, membranas, huesos.*



## GEN 'ZOMBIE', EL SUPERHÉROE DE LA GENÉTICA

Profesora coordinadora: Ángela Ruiz Delgado

Inmaculada Jiménez Sánchez

**IES Levante**

Av. Italia, s/n, 11205 Algeciras, (Cádiz)

[myriyrigar@gmail.com](mailto:myriyrigar@gmail.com)

En el devenir de la evolución, algunas especies parecen haber quedado protegidas frente al cáncer. Nuestro trabajo ha consistido en una investigación bibliográfica sobre esta aparente resistencia al cáncer de determinados animales. En concreto, nos hemos centrado en dos: los elefantes y la rata topo desnuda. Los primeros presentan una incidencia de cáncer menor al 5% cuando en humanos esta tasa se sitúa alrededor del 20%. Hemos encontrado que el tener esta tasa tan baja se debe a que poseen un gen, llamado p53 o gen zombie, el cual permite reparar el ADN dañado que caracteriza las células tumorales, por lo que actúa como protector frente a la enfermedad, y además los elefantes cuentan con más de 20 copias en su genoma, mientras que en humanos p53 no está repetido en el genoma. En otra línea, investigamos sobre la rata topo desnuda porque se creía la única especie inmune al cáncer, aunque se han encontrado ya algunos casos aislados. A ella esta invulnerabilidad le viene dada por el ácido hialurónico, una molécula que producen casi todas las células y que forma extensas redes alrededor de las mismas. Aunque se ha visto que no existe verdadera inmunidad al cáncer, la investigación en elefantes y rata topo desnuda continúa llevándose a cabo, porque aun puede encontrarse aquí aportaciones a la biomedicina.

Palabras clave: *cáncer, genética, elefante, rata topo desnuda, biomedicina.*



## LEGUMBRES SUPERVIVIENTES

Profesora coordinadora: Ángela Ruiz Delgado

Paula Serrano Velasco, Lucía Muñoz Beloso,

Ana María Hernández Ruiz, Emilio Castrillo Saucedo

**IES Levante**

Av. Italia, s/n, 11205 Algeciras, (Cádiz)

[myriyrigar@gmail.com](mailto:myriyrigar@gmail.com)

El presente trabajo de investigación consiste en un experimento de germinación. Nuestros objetivos son: estudiar la variabilidad en la respuesta a agentes químicos durante la germinación en tres diferentes especies leguminosas; comprobar la tolerancia a detergente y desinfectante durante la germinación (en el caso de las leguminosas) y por último comprobar si estos agentes químicos favorecen, cuando se aplican a muy bajas concentraciones, la germinación en estas especies. Con respecto a la metodología, las especies en que centramos nuestra investigación son habichuelas (*Phaseolus vulgaris*), lentejas (*Lens culinaris*) y garbanzos (*Ciner arietinum*). Los agentes químicos que vamos a aplicar son desinfectante sin lejía y detergente de lavavajillas a mano. Por cada uno se van a preparar dos disoluciones: una con muy baja concentración y otra con alta concentración. De este modo, para cada una de las especies tendremos cinco bandejas: alta concentración de detergente, baja concentración de detergente, alta concentración de desinfectante, baja concentración de desinfectante y control (solo agua). Las semillas se colocarán en algodón humedecido en bandejas de plástico. Todo el proceso de germinación a estudiar será documentado diariamente, incluyendo documentación gráfica mediante fotografías diarias.

Palabras clave: *leguminosas, biodiversidad, germinación, desinfectante, detergente.*



## ¿LA RESPIRACIÓN CALMA A LAS FIERAS?

Profesorado coordinador: Jesús Zafra Márquez, Victoria García Caro  
Carmen Gil Moresco, Alba González Salas, Lucía Espinar Morales, Jorge Lucas  
Alcázar y Adrián Pérez Fernández.

**IES Santo Domingo**

C/ Santo Domingo No 29, C. P. 11500, El Puerto de Santa María. (Cádiz).

[jesus.zafra@iessantodomingo.com](mailto:jesus.zafra@iessantodomingo.com)

El funcionamiento del corazón responde a los estrechos lazos que lo vinculan con la actividad emocional y el sistema nervioso. Esto nos acerca a conceptos como el de resiliencia, que apunta a la capacidad del organismo para afrontar cambios y conflictos (reacción ante una situación potencialmente turbadora y capacidad de recuperación). El objetivo del presente proyecto de investigación ha sido observar si existe relación entre la capacidad de recuperación ante una situación estresante y la modalidad de respiración utilizada. Se parte de la lectura de artículos científicos en los que se pone de manifiesto la relación existente entre la varianza cardiaca (HRV) y el estado de equilibrio del organismo. Tras la fase de documentación, se procede al diseño de la prueba. La población objeto de estudio ha sido el alumnado de segundo de ESO, entre los que se ha tomado una muestra de veinte individuos. Las variables a medir han sido la frecuencia, varianza y coherencia cardiacas, además del grado de activación de los sistemas simpático y parasimpático, utilizando como herramienta de medición el instrumento de *biofeedback Emwave pro*. Se realizan tres registros por estudiante: el primero al empezar la prueba (estado basal); el segundo tras pasar el test de Stroop, diseñado para generar un estado de tensión en los sujetos. El tercer registro se realizará tras pedir a los estudiantes que busquen alcanzar un estado de relajación siguiendo dos caminos diferentes: un grupo utilizará una técnica de respiración consciente, y otro buscará la relajación sin que se le sugiera una técnica concreta. Una vez recopilados los datos, se procesan y valoran para sacar conclusiones.

Palabras clave: *estrés, resiliencia, varianza cardiaca y respiración consciente.*



## ESTÓMAGOS VEGETALES

Profesorado coordinador: Juan Diego Díaz, Victoria García Caro  
Daniela Martín Ramírez, Beatriz Moreno González, Amaya de los Reyes Gómez,  
Víctor Fernández Ruiz y María González Bazo

**IES Santo Domingo**

C/ Santo Domingo No 29, C. P. 11500, El Puerto de Santa María. (Cádiz).

[juandiego.diaz@iessantodomingo.com](mailto:juandiego.diaz@iessantodomingo.com)

[mvictoria.garcia@iessantodomingo.com](mailto:mvictoria.garcia@iessantodomingo.com)

Charles Darwin, allá por 1875, fue uno de los primeros científicos en constatar la existencia de las plantas insectívoras; plantas herbáceas que pueden crecer sobre suelos pobres en nutrientes gracias a que han desarrollado diversas estrategias de atracción, captura y digestión de insectos que les aportan sustancias nutritivas indispensables para su crecimiento. El objetivo de este trabajo de investigación ha sido observar y analizar en estos vegetales, comportamientos propios del reino animal, como el movimiento y el hábito carnívoro. Las plantas empleadas, corresponden a dos géneros diferenciados en su estrategia de acción, *Dionaea*, que posee trampas con movimiento activo de cierre-apertura (*seismonastia*) y *Drosera*, dotada de pelos glandulares foliares productores de mucílago. Se han diseñado experimentos para analizar la respuesta de las plantas ante estímulos químicos y físicos. Con los estímulos químicos se ha observado la actividad proteolítica de las secreciones producidas por las plantas en función de la dieta suministrada, a base de insectos vivos, muertos, gelatina, carne cruda o cocida. Con los estímulos físicos se han tomado medidas del tiempo de respuesta de cierre de las trampas frente a descargas aplicadas a distintos voltajes o frente a estímulos mecánicos realizados por “cosquillín”, brazo robot programado con una placa Arduino que frota la superficie de las trampas a diferentes velocidades. La actividad planteada ofrece una visión general del método científico y su aplicación en un proyecto de investigación.

Palabras clave: *insectívora, estímulo, trampa vegetal, pelos glandulares y mucílago.*



## SIETE PECADOS, SIETE RELATOS

Profesora coordinadora: Carina Llobera Carbonell

Diana Monsó Cadena

**Institut Samuel Gili i Gaya**

**(Asociación MAGMA Barcelona)**

C/ Ton Sirera, 25002, Lleida.

Mi trabajo ha consistido en la realización de un libro de relatos basados en el estudio de los siete pecados capitales. Mi principal objetivo ha sido analizar la vigencia de estos pecados y su influencia artística y literaria a través de los años. El mundo material avanza a una velocidad vertiginosa, pero el sustrato de todo lo que somos se mueve a una gran lentitud: esta dilación, llena de tradición, historia, filosofía y humanidad es la que, en mi trabajo, encarnan los siete pecados capitales. El trabajo se divide en dos partes: la teórica y la práctica. El marco teórico consta de un estudio exhaustivo de los siete pecados capitales, siendo estos la soberbia, la ira, la pereza, la envidia, la gula, la avaricia y la lujuria. Investigo su significado, su importancia dentro del cristianismo, su aparición en otras culturas o religiones y su mención en la Biblia. Después de analizarlos, mi otro gran objetivo, dentro del marco práctico, ha sido la creación de un libro compuesto por siete relatos, cada uno de ellos basado en uno de los pecados. Este libro se titula “Suspiros de luna en la cuna de la noche”. Las principales características de este son las siguientes: los pecados son concebidos desde una perspectiva actual y moderna y todos los relatos son a la vez independientes y complementarios entre ellos. Además, están escritos siguiendo diferentes estilos narrativos, y a través de unos mismos personajes, todos ellos “pecadores”, nos hablan de amor, relaciones interpersonales, arrepentimientos de última hora, deseo de cambio y, sobretudo, sobre la capacidad curadora del arte y la belleza y como de necesarios son. También he realizado un diseño pictórico para la portada del libro, en el que aparecen representados a través de varias simbologías los siete pecados.

Palabras clave: *pecados, creación literaria, religión, historia, arte.*



## ALQUIMISTAS EN EL HUERTO

Profesor coordinador: Diego Castellano Sánchez, Rosa Jurado Alonso  
Mónica Aguilar, Rocío Díaz, Lola García, Álvaro Herrera, Lucía Rodríguez,  
Aitana Ruiz, Francisco de Paula Ruiz

**IES San Fulgencio**

Avda. Andalucía, 8. 41400 Écija (Sevilla)

[cytisan@gmail.com](mailto:cytisan@gmail.com)

¿Extrae el musgo nutrientes de los rizoides?, ¿crecen las plantas igual en distintos medios? Nuestro proyecto trata de demostrar ambos interrogantes. Por un lado, pensamos que el musgo no extrae nutrientes de los rizoides, y, que las plantas crecen de diferente forma en función del medio en el que se encuentran. Para llevar a cabo la experimentación, hemos realizado dos pruebas. Para la hipótesis del musgo hemos pegado plantas del género Bryophyta en una cinta de cobre mediante una mezcla de leche y musgo para posteriormente quemarlo con ferrocianuro potásico, y dependiendo del color que adopte el musgo quemado, sabremos si ha obtenido nutrientes de los rizoides o no. Para la hipótesis de la plantas hemos sembrado lechugas (*Lactuca sativa*) en diferentes medios: hidropónico de la marca Andaluza de Hidroponía, fertilizante de la marca Fertiveria, disolución de excremento de caballo al 3% y tierra en macetas de plástico o arcilla con arena. Los resultados obtenidos indican que las plantas que más han crecido son las de tierra, y las que menos, las de arena. Con estos datos concluimos que las plantas no crecen igual en distintos medios.

Palabras clave: *nutrientes, lechuga, musgo, cultivos hidropónicos, fertilizantes.*



## **SENSIBILIDAD VEGETAL (I):**

### **EFECTO REFLEJO**

Profesor coordinador: Diego Castellano Sánchez, Rosa Jurado Alonso

Javier Alós, Luisa Blázquez, Ángela del Rocío de la Rosa,

Celia González, Fátima Laguna, Patricia Martín, Cristina Paredes

**IES San Fulgencio**

Avda. Andalucía, 8. 41400 Écija (Sevilla)

[cytisan@gmail.com](mailto:cytisan@gmail.com)

[@nometoqueslasmimosasquetecomo](mailto:@nometoqueslasmimosasquetecomo)

Este trabajo pretende comprobar si las plantas de Mimosa púdica son capaces de reaccionar ante estímulos mecánicos, auditivos, de temperatura y de aire, con la premisa de que reaccionan ante estímulos mecánicos. Pensamos que estas plantas son capaces de reaccionar ante cualquier tipo de estímulo a modo de defensa. Para demostrarlo, se llevan a cabo distintos experimentos relacionados con estímulos. En cuanto al estímulo de contacto físico, tocamos la planta con nuestra mano o con su propia hoja. En el estímulo temperatura, a través de un mechero, se le aplica calor. Para someterla a frío, se coloca en un frigorífico. Para el estímulo aire, se somete la planta a una ráfaga de viento frío a través de un ventilador o caliente con un secador. Por último, para el estímulo música, se somete la planta a ultrasonidos o a música clásica. Tras realizar cada uno de los experimentos anteriores, se comprueba si la planta ha reaccionado, teniendo en cuenta que hay dos sujetos de experimentación, una se riega antes de las pruebas y la otra no. Tras recoger los datos en una tabla y representar los resultados en una gráfica, sabemos que ambas plantas reaccionan ante el contacto físico, el estímulo calor en temperatura y el viento. En conclusión, las plantas de Mimosa púdica no solo reaccionan ante los estímulos mecánicos, sino también térmicos (calor) y frente a corrientes de aire. Más adelante, se llevarán a cabo experimentos para comprobar si la corriente eléctrica hace que las plantas de Mimosa púdica reaccionen frente a ese estímulo. En esta prueba se necesitan algunos cables y un voltímetro para aplicarle así esta corriente.

Palabras clave: *plantas, Mimosa púdica, estímulo, sensibilidad vegetal.*



## **SENSIBILIDAD VEGETAL (II): ESTÓMAGO VERDE**

Profesor coordinador: Diego Castellano Sánchez, Rosa Jurado Alonso

M<sup>a</sup> Pilar Díaz, Álvaro Herrero, Cristina Laguna, Mónica Patricio, Lorena Raya

**IES San Fulgencio**

Avda. Andalucía, 8. 41400 Écija (Sevilla)

[cytisan@gmail.com](mailto:cytisan@gmail.com)

Mediante este proyecto queremos analizar las reacciones de una planta carnívora a diferentes estímulos y a su vez a distintas condiciones físicas. Concretamente, queremos demostrar que las plantas carnívoras son capaces de alimentarse de varios tipos de alimentos, y que además son capaces de cerrar sus trampas mediante impulsos eléctricos. Concretamente hemos sometido a la Venus atrapamoscas a varios estímulos y estas solo se cierran cuando ejercemos un contacto físico con una determinada fuerza o intensidad; tienen que sentir el movimiento sobre los tricomas sensitivos. Nuestras cuatro plantas se encontrarán bajo las mismas condiciones aunque serán abastecidas con diferentes alimentos; (insectos muertos, vivos, productos procesados...) y con esto obtendremos diferentes resultados a cada una de ellas. Esperamos que las plantas sobrevivan en este clima y que además sean capaces de seguir creciendo mediante la precisa alimentación a la que están sometidas y a su vez resistan a los impulsos eléctricos. Actualmente las plantas se han adaptado al ambiente mediterráneo a pesar de su origen asiático y reaccionan perfectamente a los estímulos ya que actualmente no mueren trampas (hojas) cosa que al principio sí y que costó que se adaptaran unas 3 semanas. En un futuro queremos seguir experimentando con diferentes tipos de plantas carnívoras del género *Drosera*, regándolas con: agua destilada, hidropónico y agua natural, respectivamente.

Palabras clave: *plantas, carnívoras, trampas, sensibilidad vegetal.*



## **SENSIBILIDAD VEGETAL (III):**

### **GUERRA DE TROPISMOS**

Profesor coordinador: Diego Castellano Sánchez, Rosa Jurado Alonso  
Garoé Aguilar, Javier Álvarez, Alejandra Etchemendi, Mencía Vargas

**IES San Fulgencio**

Avda. Andalucía, 8. 41400 Écija (Sevilla)

[cytisan@gmail.com](mailto:cytisan@gmail.com)

El proyecto consiste en el estudio de las reacciones de los vegetales frente a los tropismos que actúan sobre ellos, en concreto se contraponen el geotropismo y el fototropismo. El geotropismo influye en los órganos de las planta según su respuesta a la influencia de la fuerza de gravedad, y el fototropismo, por otro lado, es la influencia en el desarrollo del estímulo de la luz. Para entender el proyecto hay que saber que las plantas muestran geotropismo negativo en su tallo, lo que hace que tiendan a crecer verticales en condiciones naturales. Nuestro objetivo es determinar que factores son capaces de romper este geotropismo. Para ello hacemos colocamos las plantas de forma horizontal al suelo y situamos un foco de luz en el suelo (como su única fuente lumínica). En estas condiciones los vegetales reciben dos estímulos contrapuestos y deben “decidir” cuál es su preferencia, ya que al confrontar los dos estímulos solo uno puede influir en el vegetal. Así pues, este proyecto tiene como objetivo contestar a la siguiente pregunta: ¿qué tropismo es más influyente en el crecimiento de una planta? Todas las pruebas realizadas con distintas plantas de tomate y pimiento, así como los cambios de posición de la luz han ofrecido el mismo resultado: el tallo de las plantas crece de forma perpendicular al suelo de manera independiente a la posición de la fuente de luz. Sin embargo, otras pruebas realizadas con las plantas en movimiento sobre dos rotores que mueven ruedas de bicicleta horizontal o verticalmente, sugieren que cuando la velocidad de giro es suficientemente alta, este geotropismo se puede romper y las plantas continúan creciendo rectas sin llegar a responder al vector gravedad.

Palabras clave: *sensibilidad vegetal, fototropismo, geotropismo, tomate, pimiento.*



## CROMOSOMAS MAPPING

Profesora coordinadora: Rosa Jurado Alonso

Javier Alós, M<sup>a</sup> Pilar Díaz

**IES San Fulgencio**

Avda. Andalucía, 8. 41400 Écija (Sevilla)

[rjua0004@hotmail.com](mailto:rjua0004@hotmail.com)

¿Cómo hacemos para encontrar un gen en un cromosoma? Con mapas cromosómicos llamados ideogramas, los cuales nos permiten determinar la ubicación de los genes y localizar formas anormales de ellos. Con este proyecto pretendemos construir un ideograma humano a escala, donde mostraremos la morfología cromosómica y los patrones específicos de bandeo cromosómico, también representaremos las enfermedades más comunes presentes en cromosomas y genes, tales como síndrome de Edwards, síndrome de Patau, síndrome de Down, síndrome de Klinefelter (XXY), síndrome de duplo Y, síndrome triple X, Hemofilia y Daltonismo, Infertilidad del cromosoma Y, así como mostraremos los procesos de división cromosómica: mitosis y meiosis. Para la elaboración del ideograma a escala se determinan las medidas reales de los 23 cromosomas humanos en Megabases, y se hace un cambio de unidad a centímetros, multiplicando cada Megabase por 0,034, dato que proviene de la siguiente simplificación: tamaño del cromosoma en Mb x  $10^6$  Pb x 0,34 nm/Pb x  $10^{-7}$  cm. Utilizaremos conectores de piscina de 150 cm de longitud para representar el tamaño real del cromosoma, su forma, la longitud de los brazos q y p y los patrones de las bandas génicas. Tomaremos como referencia el cromosoma de mayor longitud (cromosoma 1) para representarlo en el conector de piscina a 150 cm. Todos los demás conectores se cortarán a escala según los tamaños de los cromosomas. Para representar las enfermedades génicas situaremos un *gomet* en la banda génica que corresponda.

Palabras clave: *genética, cromosomas, maqueta, bandeo, idiograma humano.*



## LO QUE INDIANA JONES NO SABE...

Profesores coordinadores: Antonio Herrera García, Miguel Sánchez Alonso  
José Bermúdez González, Alejandro Bustamante Esteban, Alberto Domínguez Jayme,  
Noelia Foncubierta Fernández y Aitana Gómez Díaz

**IES Botánico**

C/ Drago, s/n (Bda. Cayetano Roldán). C. P. 11100, San Fernando (Cádiz).

[petenera68@yahoo.es](mailto:petenera68@yahoo.es)

Todos sabemos que cuando se pega un golpe de látigo con fuerza se produce un chasquido muy característico, y debemos confesar en nuestra ignorancia que a nosotros este hecho no nos llamaba la atención especialmente, ya que teníamos la idea preconcebida de que el chasquido se producía cuando la punta del látigo chocaba contra el suelo o las paredes. Grande fue nuestra sorpresa cuando en televisión vimos en un vídeo a cámara lenta que el látigo no choca contra nada sólido, y sin embargo se sigue produciendo el inconfundible chasquido. Surgió así la inevitable pregunta: ¿por qué genera el látigo ese sonoro ruido? Cuando le planteamos la cuestión al profesor, éste nos dijo que el látigo producía su típico chasquido debido a un fenómeno físico conocido como estampido sónico. Y así surgió nuestro trabajo de investigación, cuyo objetivo inicial fue estudiar desde un punto de vista teórico cómo y por qué se produce un estampido sónico, para posteriormente diseñar y construir maquetas que nos permitan visualizar que las conclusiones teóricas se cumplen.

Palabras clave: *látigo, estampido sónico, barrera del sonido, efecto Doppler.*



## OÍDOS SORDOS

Profesora coordinadora: Myriam Quijada Sánchez

M<sup>a</sup> del Mar Gómez Pradas, Mirella Peláez Pazos,

Eva M<sup>a</sup> Rivas Pérez, Gisela Rodríguez Reyes

**IES Ostippo**

Ctra. Becerrero, 3, 41560 Estepa, Sevilla

[myriam.quijada@uca.es](mailto:myriam.quijada@uca.es)

Este trabajo consiste en investigar la audición en personas de distintas edades, comprendidas entre 12 y 18 años para los alumnos de nuestro instituto, y de edades superiores para las personas de nuestro entorno, familiares y amigos. Para nuestra investigación pasamos a los voluntarios varias pruebas consistentes en audiciones (mediante auriculares), realizadas siempre con el mismo dispositivo (teléfono móvil) y al mismo volumen. La primera prueba consiste en identificar sonidos cotidianos en lugares ruidosos; está compuesta de 6 preguntas con cuatro respuestas posibles, de las cuales solo una es correcta. La segunda prueba se basa en la audición de varios pitidos; se realiza a diferentes decibelios para cada oído, y cada vez que se emita el pitido, el voluntario deberá elegir una respuesta dentro de tres posibles: lo oigo, no puedo oírlo o puedo oír algo. Estas pruebas nos indicarán si hay alguna alteración en la audición de nuestros voluntarios y con qué oído escuchan mejor. Nuestra hipótesis es que las personas de mayor edad tendrán más problemas en su audición que las personas más jóvenes, y que en algunos casos las personas pueden tener audición asimétrica (escuchan mejor con un oído que con otro). Para completar nuestro trabajo, hemos realizado una maqueta en la que podemos observar las diferentes partes del oído y relacionarlas con su función. Para hacer esta maqueta hemos utilizado arcilla moldeable y pinturas de diferentes colores.

Palabras clave: *oído, audición, prueba, sonidos, volumen.*



## ¿TÚ TE LO CREES?

Profesora coordinadora: Myriam Quijada Sánchez

María Bustos Luque, Irene Gómez Molina, Cristina Guerrero Gutiérrez,

Luis López Martín, Clara Sicilia Rueda

**IES Ostippo**

Ctra. Becerrero, 3, 41560 Estepa, Sevilla

[myriam.quijada@uca.es](mailto:myriam.quijada@uca.es)

Este trabajo trata de estudiar la creencia en el horóscopo que tiene el alumnado de 1º a 3º de ESO del IES Ostippo. El horóscopo es un procedimiento adivinatorio que consiste en predecir el futuro de una persona a partir de la interpretación de la posición relativa de los planetas y de los signos del zodiaco en el momento de su nacimiento. Como en todo, hay personas que creen en ello y otras que no. Nosotros con esta investigación tratamos de desmentirlo, ya que consideramos la astrología una pseudociencia que no se basa para sus predicciones en el método científico. Para realizar nuestra investigación, en primer lugar hemos hecho una encuesta a todo el alumnado de 1º, 2º y 3º de ESO de nuestro instituto. La encuesta consistía en tres breves preguntas: ¿qué signo de zodiaco eres?, ¿crees en el horóscopo?, en caso afirmativo ¿dónde lo consultas? Con estas preguntas podemos comparar el número de personas que creen y no creen en el horóscopo, así como comprobar si esta creencia tiene alguna connotación de género. Por otra parte, hemos escogido ochenta personas aleatoriamente de cada tipo, creyentes y no creyentes, y todas las semanas les hemos leído la predicción semanal de su horóscopo publicada en tres fuentes diferentes; posteriormente les preguntábamos si se les habían cumplido o no las predicciones. Al final de nuestra investigación, analizaremos los resultados y comprobaremos si se cumple nuestra hipótesis de partida.

Palabras clave: *horóscopo, zodiaco, astrología, pseudociencia, creencia.*



## **POR SAN BLAS, CIENTO VOLANDO**

Profesora coordinadora: Myriam Quijada Sánchez  
Valeria Borrego Fernández, María Montaña Caballero,  
Amalia Roldán Rodríguez, Loubna Talleh Boudchar.

**IES Ostippo**

Ctra. Becerrero, 3, 41560 Estepa, Sevilla

[myriam.quijada@uca.es](mailto:myriam.quijada@uca.es)

Nuestra hipótesis es que suponemos que el cambio climático afecta a la mayoría de las aves, ya que las temperaturas están aumentando en las épocas que no deben. Para nuestra investigación nos basamos en estudios publicados que afirman que la primavera se adelanta progresivamente para las aves migratorias, de manera que a medida que avanza el cambio climático en las regiones del norte, la mayoría de las aves migratorias deja su residencia de invierno cada vez antes. Por otra parte, en las zonas ecuatoriales las temperaturas también van en aumento, por lo que estas zonas se están convirtiendo en territorios progresivamente más secos, lo que conlleva que los animales se vean obligados a desplazarse a zonas ubicadas más al norte para sobrevivir. Otra circunstancia que puede derivar del cambio climático es que las áreas de invernada y de cría se alejen entre sí paulatinamente. Debido a todo ello, las migraciones de las aves se están viendo afectadas, llevando a estas a cambiar su periodicidad. En nuestro país se ha estudiado que, muchas poblaciones que pasaban una temporada en España huyendo del frío o del calor extremos, han dejado de migrar y se están convirtiendo en residentes. Para nuestra investigación hemos elegido tres especies, el vencejo, el cernícalo y la golondrina. Nuestro trabajo consiste en realizar un seguimiento de las poblaciones de estas especies en el cerro de San Cristóbal, en Estepa. Por otra parte hemos buscado información sobre registros del comportamiento de estas especies en años pasados, para comparar si este año llegan a nuestro pueblo antes que en años anteriores.

Palabras clave: *migración, aves, cambio climático, calentamiento global.*



## EL CAMINO HACIA LA VIDA

Profesorado coordinador: José Ventura Zarza, Myriam Quijada  
Marina Cabañas Ortega, Carmen Natalia Fernández Haro,  
Clara Gamito Páez, Ana Belén Guerrero Quirós, Pilar Pérez Higuera.

**IES Ostippo**

Ctra. Becerrero, 3, 41560 Estepa, Sevilla

[myriam.quijada@uca.es](mailto:myriam.quijada@uca.es)

Este proyecto consiste en la realización de una maqueta en la que se representa la fecundación de un óvulo por un espermatozoide. Para la representación del aparato reproductor femenino hemos empleado plastilina de diferentes colores sobre una tabla de madera. Al modelo anterior le hemos incorporado leds de diferentes colores. Hemos utilizado leds de color blanco, amarillos, rojos y un led tricolor. Todos los leds irán unidos mediante resistencias a diferentes pines de una placa Arduino Mega 2560 R3 mediante la cuál controlaremos el parpadeo de los diferentes leds y el encendido y apagado de los mismos, simulando así con los leds blancos el recorrido de los numerosos espermatozoides por el interior de la vagina, cérvix, útero y trompas de Falopio; con los amarillos el movimiento de los óvulos durante la ovulación, con el tricolor el momento de la fecundación y con los rojos el recorrido del cigoto hacia el útero y la nidación. Toda la maqueta se ha introducido en una caja negra para resaltar la luminosidad de los leds. Una segunda parte de nuestro proyecto ha consistido en representar un óvulo en el momento en el que está rodeado por cientos de espermatozoides dispuestos para fecundarlo. Para esta parte de nuestro proyecto hemos utilizado una bola de porexpán para representar el óvulo y diminutos corpúsculos flagelados realizados con lana. Con ello conseguimos representar el dimorfismo que existe entre el tamaño y la forma de estas dos células, así como el efecto de la disparidad en la producción de gametos en los procesos de ovogénesis y espermatogénesis.

*Palabras clave: fecundación , óvulo, espermatozoide, cigoto, aparato reproductor femenino.*



## EL MUNDO AL REVÉS

Profesora coordinadora: Myriam Quijada Sánchez

María Blanco Arias, Salvador Gómez Ruíz., M<sup>a</sup> José Martínez Pérez,

Miguel Ángel Pérez González, Paula Pradas Pradas.

**IES Ostippo**

Ctra. Becerrero, 3, 41560 Estepa, Sevilla

[myriam.quijada@uca.es](mailto:myriam.quijada@uca.es)

Con este proyecto pretendemos mostrar el funcionamiento de un ojo mediante la construcción de una maqueta. Para ello necesitaremos conseguir que una luz pase a través de una lente biconvexa y un pequeño agujero realizado en una esfera, y que a continuación una imagen se plasme en el fondo de dicha esfera. Una bombilla servirá para representar la luz que entra por el ojo a través de la pupila, representada por un agujero en la esfera. La lente refractará la luz y hará que la imagen de un objeto, situado entre la luz y el orificio, se proyecte del revés en la pared del fondo de la esfera, que representa la retina. Así es como realmente ocurre el proceso de la visión en nuestros ojos, obteniéndose en la retina una imagen invertida, aunque posteriormente el nervio óptico manda la información a nuestro cerebro, que interpreta correctamente la imagen. Para la construcción de la maqueta hemos utilizado una pelota de playa, que hemos forrado de pequeños papelitos de periódico y una mezcla de cola y agua para que la pelota endurezca. Más tarde lo hemos decorado con pintura para que se asemeje a la esclerótica y hemos pegado una base para que se mantenga. Posteriormente hemos cortado un cuarto de la esfera para poder visualizar el proceso en el interior. Al hacer esto también hemos tenido que empapelar la zona interior de la esfera y después decorarla por dentro para asemejarla a la retina. En la parte anterior del ojo, con diferentes objetos reciclados, hemos simulado la córnea y el iris, y tras el orificio que hace las veces de pupila, hemos situado la lente biconvexa que funcionará a modo de cristalino.

*Palabras clave: ojo, lente, maqueta, proceso de visión, imagen invertida.*



## EN LA CRESTA

Profesora coordinadora: Myriam Quijada Sánchez

Carmen María Barea Gómez, Manuel Cano Ibáñez., Estela Giráldez Aires,

Manuel Alejandro González Rojas.

**IES Ostippo**

Ctra. Becerrero, 3, 41560 Estepa, Sevilla

[myriam.quijada@uca.es](mailto:myriam.quijada@uca.es)

Con este proyecto pretendemos elaborar una herramienta para entender mejor, de una manera visual y atractiva, como es la estructura de una mitocondria y cómo se lleva a cabo en ella el proceso de respiración celular, representando concretamente la cadena transportadora de electrones y la fosforilación oxidativa. Para ello hemos construido una maqueta de una mitocondria; hemos utilizado un recipiente reciclado a modo de membrana externa, y en su interior hemos modelado la membrana interna y las crestas mitocondriales con arcilla. En la membrana interna hemos colocado varias piezas de plastilina que representan los cuatro complejos multienzimáticos que intervienen en el transporte de electrones, así como la ATP sintetasa. En las piezas de plastilina, y en el espacio que queda entre las dos membranas, hemos incorporado *leds* de diferentes colores, con los que hemos representado electrones, protones, NADH, FADH<sub>2</sub> y ATP. Hemos unido todos los leds mediante resistencias a diferentes pines de una placa Arduino Mega 2560 R3. Con la ayuda de un programa hemos creado un software que nos permite programar nuestra placa, de manera que controlaremos el parpadeo de los diferentes leds y el encendido y apagado de los mismos, simulando así el transporte de los electrones por los diferentes complejos multienzimáticos, la acumulación de los protones en el espacio intermembranoso y el paso de los mismos hacia la matriz a favor de gradiente. Con el encendido de un led RGB tricolor representamos la síntesis de ATP. Finalmente hemos modelado en plastilina el ADN mitocondrial y los mitorribosomas y hemos decorado toda la maqueta con sprays de diferentes colores.

Palabras clave: *mitocondria, electrones, protones, ATP, arduino.*