

PIIECYL

Premios de **Investigación e Innovación** en ESO, Bachillerato, y Formación Profesional de Castilla y León

Palacio de Fonseca (Salamanca)

10 de abril de 2015

Editores:

María José Rodríguez-Conde

Francisco José García-Peñalvo

Juan Cruz-Benito

Alicia García-Holgado

Felicidad García-Sánchez



**Actas de los Premios de
Investigación e Innovación de
Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato y Formación
Profesional de Castilla y León 2015
(PIIECYL 2015)**

Salamanca, España
10 de Abril, 2015

Editores:

María-José Rodríguez-Conde
Universidad de Salamanca

Francisco José García-Peñalvo
Universidad de Salamanca

Juan Cruz-Benito
Universidad de Salamanca

Alicia García-Holgado
Universidad de Salamanca

Felicidad García-Sánchez
Universidad de Salamanca

Publicado en España por
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)
Universidad de Salamanca
Paseo de Canalejas, 169
37008 Salamanca, Spain
Tel: (+34) 923 294634
Fax: (+34) 923 294635
E-mail: iuce@usal.es
Website: <http://iuce.usal.es>

ISBN: 978-84-608-1279-1

Salamanca (España), 2015



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento – NoComercial - SinObraDerivada 4.0 Internacional.

PIIECYL 2015 está organizado por la Dirección General de Innovación Educativa y Formación de Profesorado de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (España) junto con el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) y el Grupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL) de la Universidad de Salamanca (España).



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Editores de este volumen

María-José Rodríguez-Conde

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)
GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Área de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación (MIDE)
Universidad de Salamanca

Paseo de Canalejas 169, 37008 Salamanca, España
(+34) 923 294400 ext. 3424
Email: mjrconde@usal.es

Francisco José García-Peñalvo

Juan Cruz-Benito

Alicia García-Holgado

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)
GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca

Paseo de Canalejas 169, 37008 Salamanca, España
(+34) 923 294400 ext. 3433
Email: fgarcia@usal.es, juancb@usal.es, aliciagh@usal.es

Felicidad García-Sánchez

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)
GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Universidad de Salamanca

Paseo de Canalejas 169, 37008 Salamanca, España
(+34) 923 294400 ext. 3433
Email: felicidadgsanchez@usal.es

Organización

Dirección General de Innovación Educativa y Formación de Profesorado de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (España)

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca (España)

Grupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL) de la Universidad de Salamanca (España)

Comité Científico

M^a del Rosario Heras Celemín (Jefa de la Unidad de investigación sobre eficiencia energética en edificación) - Presidencia

Julia Merino García (Asesora Técnico Docente de la D.G. de Innovación Educativa y Formación del Profesorado) – Secretaría

Marco Antonio Gigosos (Catedrático del departamento de Física Teórica, Atómica y Óptica Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid)

Begoña Núñez de la Plaza (Representante de la Asociación de Químicos de Castilla y León)

José María Mezquita Mezquita (Representante de la Asociación de profesores de Enseñanza Secundaria de la especialidad de Economía)

Nicolás Pérez Hidalgo (Representante del colegio oficial de Biólogos de Castilla y León)

Ana Villagrà Barrio (Directora del IES Zorrilla de Valladolid)

Francisco José García Peñalvo (Profesor del Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca)

Mercedes Agar Plaza Díaz (Asesora del CEFIE de Salamanca)

Margarita Blanco Pérez (Psicopedagoga del IES Vega del Prado de Valladolid)

Carmen Navarro Romero (Directora de la Revista Escuela)

Comité Organizador

María José Rodríguez-Conde (Universidad de Salamanca) - Presidencia

María Jesús Pérez Curiel (Junta de Castilla y León) – Presidencia

Juan Cruz-Benito (Universidad de Salamanca) – Secretaría

Alicia García-Holgado (Universidad de Salamanca)

Lucía García Holgado (Universidad de Salamanca)
Felicidad García-Sánchez (Universidad de Salamanca)
Alicia Ortega de la Calle (Junta de Castilla y León)

Equipo Audiovisual

Laura Cardeñosa Tejedor
Diego Ramos Méndez

Dale Comunicación

Índice

Prólogo del Consejero de Educación de la Junta de Castilla y León, D. Juan José Mateos Otero	XI
Prólogo del Rector de la Universidad de Salamanca, D. Daniel Hernández Ruipérez	XIII
Introducción y bienvenida a la segunda edición Premios de Investigación e Innovación en ESO, Bachillerato y Formación Profesional, PIIECYL 2015.....	XV
<i>Proyectos realizados por alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO)</i>	<i>1</i>
<i>Hábitos escolares y resultados académicos - Theodora Neagu, Loida Soto Millán, Luis Vaquerizo Fernández – IES Alonso de Madrigal, Ávila.....</i>	<i>3</i>
<i>Proyecto para convertir a la ciudad de Miranda de Ebro en una Smart City – Andrés Balbás García, Jorge Barrio Escolar, Íñigo Santamaría Torres, Tomás de las Heras Hernández – IES Fray Pedro de Urbina, Miranda de Ebro, Burgos</i>	<i>9</i>
<i>Tras los pasos de Lavoisier. ¿masa de los reactivos igual a masa de los productos? – Alicia Valbuena González, Ignacio Cristóbal Ballester, Víctor Pisabarro Montoro, M^a Adela Muñoz Morcillo – IES ORDOÑO II, León</i>	<i>13</i>
<i>Tratamiento de un residuo orgánico (gallinaza) por vermicompostaje con lombrices autóctonas – David Escudero Alonso, Víctor Gutiérrez Bustillo, Ayoub El Yousfi, Ramón Polanco Sánchez – IES Trinidad Arroyo, Palencia</i>	<i>19</i>
<i>Factores que favorecen la germinación y el crecimiento de la lenteja arnuñesa y el garbanzo pedrosillano - Diego Armenteros Gómez, Óscar Martín Criado, Pablo Martín Criado, Luís Clavero Clavero – IESO Tomás Bretón, Villamayor de Arnuña, Salamanca</i>	<i>25</i>
<i>Estudio estadístico sobre el aumento de alumnos matriculados en bachillerato y la crisis como posible causa - Marian Campo García, Lorena Fraile Pérez, M^a del Carmen Mellado Sánchez, M^a del Mar González Grande – IES Vía de la Plata, Guijuelo, Salamanca</i>	<i>31</i>
<i>“Proyecto Innova con Diverjuegos: Tu cuerpo y tu salud te necesita”. Adherencia a nuevos hábitos de salud a través de la actividad física en la ESO – Jaime Gómez Cazstel, Ana Rodríguez San Antonio, Enrique Jiménez Vaquerizo – IES Jaime Gil de Biedma, Nava de la Asunción, Segovia</i>	<i>37</i>
<i>Desarrollo de la Creatividad Musical en Secundaria a través de las TIC - Andrea Fernández Navarro, María Fernández Navarro, Natalia Fernández Navarro, M^a Asunción Cuadrado Garzón – IES La Merced, Valladolid</i>	<i>43</i>
<i>Diseñando un dispositivo que nos permita entender mejor la cinemática – Juan Alonso Bragado, Laura Baena García, Helena España Dos Santos, Alicia Sampedro Montañés – IES Cardenal Pardo de Tavera, Toro, Zamora</i>	<i>49</i>
<i>Proyectos realizados por alumnos de Bachillerato</i>	<i>57</i>
<i>Estudio del río Adaja a su paso por Ávila capital basado en análisis físico-químicos. Calidad de aguas - Elena López Díaz, Yanira González Rodríguez, Laura Chávez Candela, Fco. Javier Hernández Varas – C.C. Colegio Diocesano Asunción de Nuestra Señora, Ávila</i>	<i>59</i>

<i>Innovación educativa en la presentación de trabajos</i> – Daniel Gómez Barroso, Jorge Jiménez Galán, Virginia Jiménez Sánchez, Mercedes Velasco Barbero – IES Alonso de Madrigal, Ávila	69
<i>Influencia de la composición antioxidante de zumos de fruta en la prevención del estrés oxidativo</i> – Rodrigo Senovilla Ganzo, M ^a Concepción Mulas Sánchez - IES Cardenal López de Mendoza, Burgos	73
<i>Psicología de un fundamentalista</i> – Claudia Barca Sáiz, Daniel Sancha Barbero, Diego Tajadura Alonso, M ^a Belén Izquierdo Izquierdo – IES Diego de Siloé, Burgos	81
<i>Análisis biomecánico de la carrera</i> - Jorge Vega Álvarez, Guillermo Rodríguez Luque, Alejandro Sierra Casas, Pilar León García – Colegio Divina Pastora, León.....	85
<i>El licopeno y el pan de la eterna juventud</i> – Julia Varas Vargas, Ana González Cendón, David Sánchez del Valle, Ramón Polanco Sánchez – IES Trinidad Arroyo, Palencia	91
<i>Creación de APPS para dispositivos móviles Android</i> - Jorge Gómez Zarzosa, Marina Vivar Robles, Julio Ruiz Ruiz, Javier Pozo Vicente – Colegio Marista Castilla, Palencia	97
<i>Estudio de la germinación y el crecimiento de las alubias afectadas por microondas</i> – M ^a Jesús Andrés del Rey, Alicia Hernández García, Raimundo Rodríguez González – IES Federico García Bernalt, Salamanca	103
<i>Síntesis de nanopartículas para la fabricación de sensores luminiscentes</i> - Javier Antón Yuste, Félix Arribas de Antonio, Juan Manuel García Arias, Juan Antonio Sanz García – IES Mariano Quintanilla, Segovia	109
<i>Estudio Antropológico de un esqueleto perteneciente al patrimonio histórico del IES Antonio Machado</i> - Julia Izquierdo Verde, Sara Porras Bedmar, Lidia Rodríguez Hergueta, María Arranz Fernán – IES Antonio Machado, Soria	117
<i>Irradiación de la cultura y el conocimiento</i> - Fernando Ruiz Martínez, Sara del Caño Oteruelo, Andrei Muresam Radu, Amalia Molina Alarcón – IES Pinar de la Rubia, Valladolid	123
<i>Transmisión de calor para el conocimiento de equipos de laboratorio y calibrado de resistencias</i> - Javier García Campa, Paula Lladó Casares, Fidel Velasco Bravo, Raquel Manso Escuadra – IES Cardenal Pardo de Tavera, Toro, Zamora	131
<i>Proyectos realizados por alumnos de Formación Profesional (FP)</i>	139
<i>Investigación sobre Carrilana de competición</i> – Adrián Ramos Morales, José Ramón Vergara Guerrero – IES Giner de los Ríos, León	141
<i>CONECTA-TEA</i> – Tamara Sanz Bastardo, Fátima Aquero Gutiérrez, Daniel Lozano Martínez, Isabel Martín Sanz – Centro Didáctico, Valladolid	145

La Consejería de Educación persiguiendo la mejora permanente de la calidad educativa, apuesta por potenciar en el alumnado de Castilla y León, el conocimiento del método científico mediante ensayo en técnicas de investigación.

El desarrollo de la investigación en las aulas es un instrumento de aprendizaje en la adquisición de conocimientos científicos y de realización de buenas prácticas que contribuyen al avance de la mejora de nuestro sistema educativo.

El nivel educativo del alumnado determina su capacidad de afrontar los desafíos que se le planteen. Mejoralo, implica abrirles las puertas a puestos de trabajo de alta cualificación, lo que representa una apuesta por el crecimiento económico y por un futuro mejor.

Los Premios de Investigación e Innovación 2015 para el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en Castilla y León suponen impulsar en los centros educativos la aplicación de metodologías investigadoras que contribuyan a generar conocimientos nuevos que ayuden a la Comunidad Educativa a reflexionar sobre los diferentes campos de conocimiento.

Esta iniciativa es una forma de promocionar la investigación entre los futuros científicos y estoy convencido de su repercusión en el aprendizaje y en el progreso educativo de la Comunidad de Castilla y León.

Juan José Mateos Otero
Consejero de Educación
Junta de Castilla y León

La Universidad de Salamanca tiene una amplia tradición en la creación y transmisión de conocimientos de todas las áreas del saber. Esta tradición se mantiene gracias a las generaciones sucesivas que han ido aportando sus ideas e investigaciones y preocupándose de que éstas fueran recogidas, ampliadas y difundidas por quienes debían ser sus sucesores.

Por eso, colaborar en un proyecto como este que busca potenciar vocaciones científicas y premia los talentos jóvenes, constituye un instrumento ideal para seguir con esa tradición.

Esta colaboración en la difusión y publicación de los *Premios de Investigación e Innovación para el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en Castilla y León*, que realizamos junto a la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, a través de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado, constituye una apuesta de futuro de la que esperamos que se pueda beneficiar, además de los afortunados que resultan premiados al finalizar el ciclo, también la sociedad en su conjunto.

Trabajar con los jóvenes de estas edades permite explotar al máximo su espontaneidad y creatividad, a la vez que se moldean formas de trabajar que resultarán de gran utilidad cuando los estudiantes comiencen su periodo de estudio universitario y más adelante también en su trabajo como investigadores para quienes sientan esa vocación. Y si éste no es el camino elegido finalmente por los participantes, habremos también contribuido a que tengamos una ciudadanía más formada y con criterios más claros para valorar los esfuerzos de la ciencia por mejorar la vida de las personas.

El *Plan estratégico de la Universidad de Salamanca (2013-18)*, recoge entre sus misiones principales, '*la formación de investigadores y la contribución a la mejora de un sistema educativo que promueva la inserción laboral*'. Este principio es el que inspira el apoyo a la presentación y difusión de proyectos de investigación e innovación originales, como estos, y que hace que nuestro profesorado se implique de manera decisiva en ellos.

Por ello, quiero finalizar agradeciendo a los investigadores de la Universidad que han participado y a los técnicos responsables de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado de la Junta de Castilla y León, el eficiente trabajo colaborativo desarrollado para poder llegar a la presentación y difusión de una nueva edición de este valioso proyecto.

Daniel Hernández Ruipérez
Rector de la Universidad de Salamanca

Introducción y bienvenida a la segunda edición Premios de Investigación e Innovación en ESO, Bachillerato y Formación Profesional, PIIECYL 2015

María José Rodríguez-Conde
Francisco José García-Peñalvo
Juan Cruz-Benito
Alicia García-Holgado
Felicidad García-Sánchez

Grupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL),
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación,
Universidad de Salamanca
Paseo de Canalejas 169
37008 Salamanca

mjrconde@usal.es
fgarcia@usal.es
juancb@usal.es
aliciagh@usal.es
felicidadgsanchez@usal.es

Es un orgullo para el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE), el Grupo de Investigación GRIAL y la Universidad de Salamanca acoger la resolución y el evento de presentación de proyectos y entrega de premios de la segunda edición Premios de Investigación e Innovación en ESO, Bachillerato y Formación Profesional, PIIECYL 2015. Es motivo de orgullo no solamente por acoger una actividad innovadora como la presente, sino también por poder participar en la difusión y promoción de la vocación científica, investigadora e innovadora en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de Castilla y León. También es una satisfacción organizar dicho evento habiendo sido la propia Junta de Castilla y León la que depositó la confianza en las citadas instituciones; ser seleccionados es considerado por los miembros de la organización como un reconocimiento a la actividad que vienen realizando desde hace años en pos de la innovación, la investigación y el avance de la ciencia desde un punto de vista multidisciplinar y multicultural, tanto a nivel local, nacional como internacional.

Como no podía ser menos, los organizadores han querido corresponder a esta invitación y llamada a la acción como mejor saben, introduciendo la innovación tanto en la jornada de presentación de proyectos y entrega de premios como en parte del poso que dejan estos Premios en la Comunidad. Para ello, en ambas ediciones de los Premios (2014, 2015) se ha apostado por tres vías de innovación, como son la retransmisión del evento a través de Internet, la puesta en marcha de un sistema de votación a través de la red social Twitter o la publicación de las comunicaciones seleccionadas para la fase final de los premios en acceso abierto. A continuación se detallan un poco más estas iniciativas.

En cuanto a la retransmisión del evento a través de Internet, se ha utilizado en ambas ocasiones la plataforma Youtube, el vídeo completo del evento en 2014 está disponible en el link <https://www.youtube.com/watch?v=FzgCXrOq3MI> y el de 2015 se puede ver en https://www.youtube.com/watch?v=_GLjUtXITpw. Además del propio hecho de la difusión del evento a través de este tipo de medios, la retransmisión en directo y almacenamiento del vídeo del evento en ellos también permite que padres, tutores y compañeros puedan ver cómo los jóvenes se desenvuelven en este tipo de contextos y aprender sobre los proyectos de investigación e innovación que presentan, del mismo modo permite a los propios ponentes poder analizar su desempeño y mejorar su comunicación no verbal y exposición oral, competencias muy valoradas actualmente tanto en el mercado de trabajo como en el ámbito académico.

Acerca de la votación por Twitter, desde la primera edición se buscó involucrar a los centros de enseñanza, compañeros y público en general en el evento de forma no presencial a través de medios como las redes sociales (además de su uso como plataformas publicitarias para Premios). Cabe destacar que estas votaciones, si bien no eran vinculantes en la decisión final del jurado de los Premios, sí que se han tenido en cuenta en caso de duda sobre la decisión o desempate. En el primer evento de los Premios, en 2014, esta votación se rigió por una normativa donde se especificaba que el tiempo de votación para cada proyecto tenía una duración de 15 minutos: los 5 minutos previos a la exposición, los 5 minutos de exposición, y los 5 minutos siguientes a la exposición. La iniciativa tuvo muy buena acogida, teniendo como resultado una alta participación y la clasificación del *hashtag* #PIIECYL2014 como *Trending Topic* nacional durante varias horas durante la duración del evento (Figura 1). En el primer año la medición de los votos se realizó mediante una herramienta gratuita llamada *Tweetchup* (<http://tweetchup.com/>). A pesar de contar con una herramienta de esas características, el volumen de tuits recogidos fue tal que en los resultados finales hubo cierto margen de error (residual, pero error al fin y al cabo). Como ejemplo de los resultados de las votaciones de esta primera edición (disponibles en <http://piiecy1.usal.es/votacion-twitter-2014/>) se muestra la Figura 2 con un gráfico sobre las mismas.

[12:46] TTs España (1/2):

- 1) **#SerCanario**
- 2) **#CosasQueDebesSaberDeTuiteer**
- 3) **#FelizDiaDeCanarias**
- 4) **#piiecyL2014**
- 5) **#AdriaOrtegaSmiler**

 View translation

RETWEETS

8

FAVORITES

7



12:46 PM - 30 May 2014



Figura 1. Captura de pantalla que muestra #piiecyL2014 como 4º Trending Topic en España 30/5/2014. Imagen extraída de <https://twitter.com/ttesbot/status/472328273410920449>

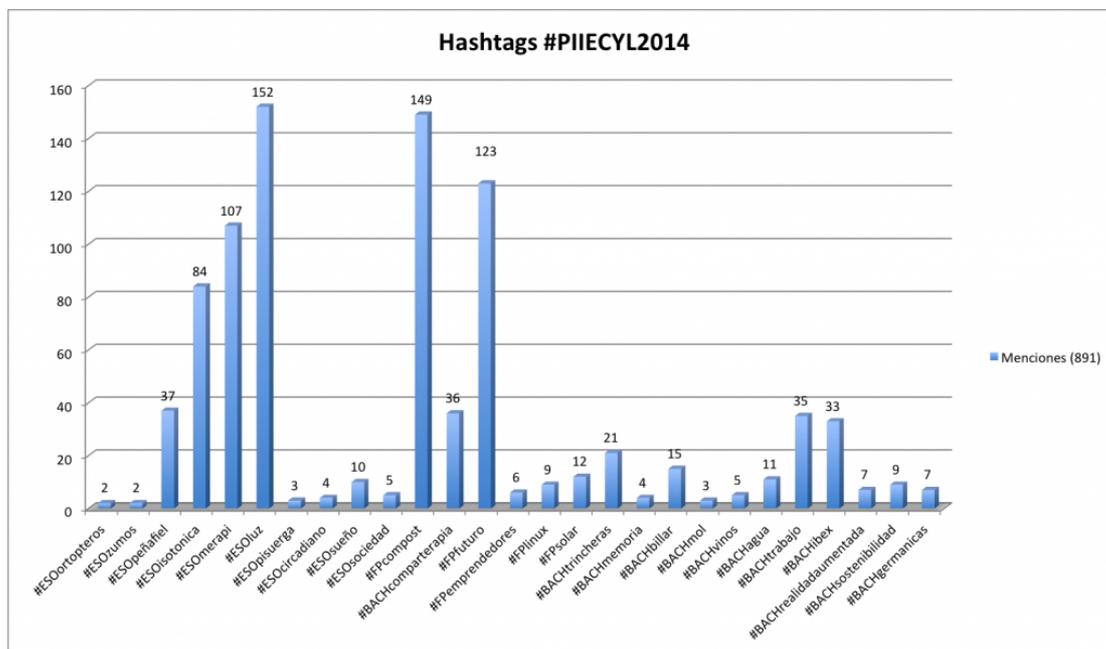


Figura 2. Resultados votaciones Twitter PIIECYL 2014

En 2015, y aprendiendo de la experiencia previa de 2014, el Grupo de Investigación GRIAL (García-Peñalvo et al., 2012), en base a su conocimiento en la interconexión de sistemas y redes sociales (Cruz-Benito, Borrás-Gené, García-Peñalvo, Fidalgo Blanco, & Therón, 2015; García-Sánchez, Cruz-Benito, Therón, & Gómez-Isla, 2015) y la gestión de los llamados ecosistemas tecnológicos (García-Holgado & García-Peñalvo, 2014; Llorens, Molina, Compañ, & Satorre, 2014), desarrolló una aplicación

que permitía recuperar en tiempo real y sin margen de error posible (salvo fallo de la red social) los tuits publicados con los *hashtags* de los proyectos definidos para usar en la votación. Esta aplicación es pública y está disponible en abierto y con licencia libre a través del link <https://github.com/grialusal/tweets-monitor>.

En el caso de la segunda edición, debido a los nuevos recursos para monitorizar los tuits, el periodo para votar por el proyecto preferido no fue de 15 minutos, sino que el margen de votación se extendió desde el inicio del evento hasta el final de las presentaciones. En esta segunda edición, a pesar del mayor número de menciones de los *hashtags* de votación (más de 16600 en total, frente a las casi 900 del primer año) la etiqueta #PIIECYL2015 no pudo convertirse de nuevo en *Trending Topic* nacional, y conseguir de nuevo la repercusión de la primera edición. Los resultados concretos de la votación de la edición 2015 está disponible en <http://piiecytl.usal.es/votacion-twitter-2015/> y una gráfica de los mismos se puede observar en la Figura 3.

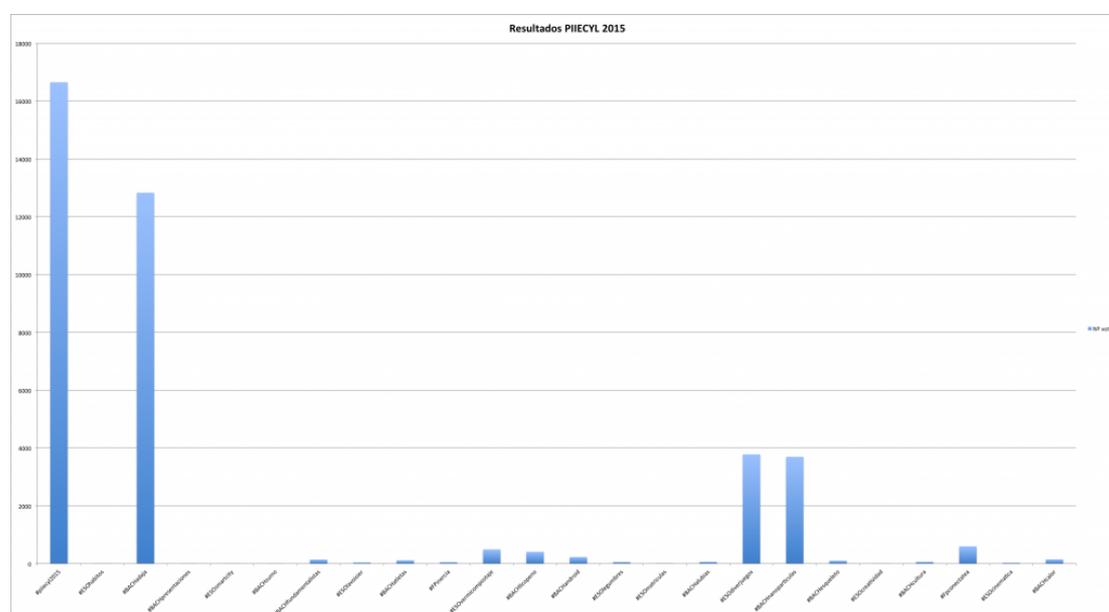


Figura 3. Resultados votaciones Twitter PIIECYL 2015, imagen original disponible en <http://piiecytl.usal.es/votacion-twitter-2015/>

Sobre la tercera vía de innovación asociada a los Premios, la publicación de los proyectos presentados, desde que nos involucramos en la organización de los Premios, consensuamos con la Junta de Castilla y León que los trabajos presentados a la fase final de los Premios debían estar disponibles y en abierto para cualquiera que quisiese consultarlos, así como que debían publicarse siguiendo unos estándares y formalismos mínimos. Sobre estos estándares y formalismos mínimos, y con el fin de conseguir una calidad adecuada para una publicación científica, se acordó que las comunicaciones que optaban a premio en la fase final de la convocatoria utilizaran un formato de cita como APA (American Psychological Association, 2001), así como otras condiciones menos específicas acerca del formato de la comunicación. Además del requerimiento de cierto rigor en la elaboración escrita de las comunicaciones para su publicación, se estableció como requisito que el libro de actas que compilase dichas comunicaciones debía ser editado de forma rigurosa y contar con un asiento de

ISBN (978-84-617-0428-6 en la primera edición, 978-84-608-1279-1 en esta segunda edición) a fin de que fuese una primera publicación *real* para los estudiantes y un mérito para los docentes involucrados en el desarrollo de los proyectos. Sobre la licencia de uso y distribución escogida, en ambas ediciones se ha hecho uso de la licencia *Creative Commons Reconocimiento – NoComercial - SinObraDerivada 4.0 Internacional* (Creative Commons, 2014), la cual permite que los trabajos sean difundidos en cualquier medio mientras que se respete y reconozca la autoría, no se realicen obras derivadas y no se haga un uso lucrativo de los trabajos publicados.

El primer libro de actas (Rodríguez Conde & Cruz-Benito, 2014) se encuentra disponible en el Repositorio GREDOS de la Universidad de Salamanca, a través del link <http://hdl.handle.net/10366/124135>. Este segundo libro de actas, se encontrará disponible en los próximos meses en este mismo repositorio.

Con el ánimo de cerrar esta introducción y bienvenida al Libro de Actas de los Premios de Investigación e Innovación de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de Castilla y León 2015 (PIIECYL 2015), los autores quieren expresar de nuevo su satisfacción por el éxito que suponen estos Premios y por el impacto que puedan tener en las futuras generaciones de investigadores e innovadores de Castilla y León, así como invitar a todo aquel que llegue a leer este Libro de Actas a que lea con calma las comunicaciones que se presentan, valorando en su justa medida a estos autores noveles e innovadores recién iniciados.

Referencias

- American Psychological Association. (2001). *Publication manual of the American psychological association*: American Psychological Association Washington, DC.
- Creative Commons. (2014). Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) License. Retrieved from <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- Cruz-Benito, J., Borrás-Gené, O., García-Peñalvo, F. J., Fidalgo Blanco, Á., & Therón, R. (2015). *Extending MOOC ecosystems using web services and software architectures*. Paper presented at the Interacción 2015. XV International Conference on HCI, Villanova I la Geltrú, Spain. .
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Architectural pattern for the definition of eLearning ecosystems based on Open Source developments. In J. L. Sierra-Rodríguez, J. M. Doderó-Beardo, & D. Burgos (Eds.), *Proceedings of 2014 International Symposium on Computers in Education (SIIE), Logroño, La Rioja, Spain, 12-14 Nov. 2014* (pp. 93-98). USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Seoane-Pardo, A. M., Conde-González, M. A., Zangrando, V., & García-Holgado, A. (2012). GRIAL (GRupo de investigación en InterAcción y eLearning), USAL. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*(15), 85-94.

- García-Sánchez, F., Cruz-Benito, J., Therón, R., & Gómez-Isla, J. (2015). *Designing and building systems and tools to analyze visual communications on social networks*. Paper presented at the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15), Porto, Portugal.
- Llorens, F., Molina, R., Compañ, P., & Satorre, R. (2014). Technological Ecosystem for Open Education. In R. Neves-Silva, G. A. Tsihrintzis, V. Uskov, R. J. Howlett, & L. C. Jain (Eds.), *Smart Digital Futures 2014. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* (Vol. 262, pp. 706-715): IOS Press.
- Rodríguez Conde, M. J., & Cruz-Benito, J. (2014). Actas de los Premios de Investigación e Innovación de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de Castilla y León 2014 (PIIECYL 2014).



educación secundaria obligatoria

Hábitos escolares y resultados académicos

Theodora Neagu (Estudiante)
Loida Soto Millán (Estudiante)

Luis Vaquerizo Fernández (Profesor responsable)*

IES Alonso de Madrigal
C/ Juan Grande 1
05003 Ávila

*lvaquerizo@educa.jcyl.es

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en investigar los hábitos escolares que tienen los alumnos de ESO en nuestro instituto y en su casa. Partimos de la base de que aquellos alumnos que son constantes y metódicos en sus hábitos escolares obtienen mejores resultados académicos. Pensamos que no se necesita ser muy inteligente para sacar buenos resultados aunque si perseverante y trabajador. Creemos que estos alumnos tienen resultados satisfactorios que les permiten terminar sus estudios.

En nuestra opinión ser un buen estudiante implica tener unos hábitos adecuados de estudio, trabajo, deporte, alimentación y descanso. Queremos ver cuáles son los hábitos que tienen los alumnos de nuestro instituto en el día a día y durante los fines de semana.

Palabras Clave: *Horas de estudio, notas, hábitos de estudio*

Keywords: *Study hours, marks, study habits*

Hipótesis

Para la gran mayoría de alumnos, los resultados guardan una relación directa con el número de horas que dedican al estudio. **A mayor número de horas de estudio, mejor debe ser el resultado académico.** Comprobaremos esta hipótesis realizando en Excel un gráfico de dispersión con una línea de tendencia. Sin embargo hay otros comportamientos que son importantes y obtendremos de la encuesta información sobre determinados hábitos escolares que tienen los alumnos en el instituto y en casa.

Objetivos

1. Conocer los hábitos escolares que tienen los alumnos de nuestro instituto un día normal de clase, desde que se levantan hasta que se acuestan.

- 1) Cuantas horas duermen.
- 2) Desayunan por la mañana.
- 3) Llegan tarde al instituto.
- 4) Tienen preparado el material escolar antes de que llegue el profesor a clase.
- 5) Están a gusto en clase.
- 6) Se distraen con frecuencia durante las clases.
- 7) Se sienten cansados durante la mañana.
- 8) Toman apuntes durante las clases.
- 9) Preguntan al profesor si no entienden algo.
- 10) Que hacen durante los cinco minutos entre clases.
- 11) Les cuesta concentrarse en clase.
- 12) Tienen una agenda.
- 13) Hacen los deberes cada día.
- 14) Estudian entre semana.
- 15) Hacen los deberes escuchando música.
- 16) Lo llevan todo al día.
- 17) Descansan después de comer antes de ponerse a estudiar.
- 18) Solo estudian el día antes del examen.
- 19) Practican al menos un deporte a la semana.
- 20) Tocan algún instrumento.
- 21) Tienen un lugar para estudiar.
- 22) Se distraen cuando están estudiando.
- 23) Tienen dolores de cabeza por no descansar.
- 24) Entregan los trabajos a tiempo.
- 25) Les parecen fáciles los exámenes.
- 26) Siguen un método de estudio.
- 27) Dedicar tiempo a las redes sociales mientras estudian.
- 28) Utilizan Internet para estudiar.
- 29) Tienen un smartphone.
- 30) Si tienen un smartphone, Cuánto tiempo dedican diariamente al Whatsapp, chatear...
- 31) Pueden comprar el material escolar que necesitan.
- 32) Cuántas horas estudian al día.
- 33) Se organizan mal.
- 34) Piensan que sus notas son las que se merecen.
- 35) Cuando van a dormir usan el chat, leen un libro, tienen problemas para dormir...
- 36) Durante la semana leen libros que no les han mandado en clase.
- 37) Les influye negativamente el ambiente en clase.
- 38) Utilizan los viernes por la tarde para hacer deberes o estudiar.
- 39) Salen con sus amigos.
- 40) A qué hora se acuestan los días de diario.

2. Conocer los hábitos escolares que tienen los alumnos de nuestro instituto un fin de semana normal de clase.
 - 1) A qué hora se acuestan los fines de semana.
 - 2) A qué hora se levantan los fines de semana.
 - 3) Fuman tabaco.
 - 4) Fuman porros.
 - 5) Beben alcohol.
 - 6) Se han emborrachado alguna vez desde que empezó el curso.
 - 7) Cuánto tiempo estudian los fines de semana.

Metodología.

Hemos utilizado Google Drive para hacer la encuesta en formato electrónico.

Los alumnos trajeron una autorización firmada por sus padres para poder participar. Entregamos 200 autorizaciones entre los alumnos y tan solo la devolvieron 52 que son los que han contestado la encuesta.

El trabajo de campo se ha realizado sobre 52 alumnos de ESO de un total de 289 matriculados en nuestro instituto lo que supone el 18% de los alumnos de ESO.

La distribución por cursos es la siguiente:

Curso	Alumnos/as encuestados	Número total de alumnos/as	Porcentaje
1 ESO	11	71	15,5%
2 ESO	16	85	18,8%
3 ESO	16	65	24,6%
4 ESO	9	68	13,2%

Los alumnos han respondido la encuesta en el aula de informática. El profesor asignó una clave a cada alumno para que no figurase su nombre en los resultados. Después introdujo las calificaciones de la primera evaluación y por último borró las claves para que no hubiese ninguna relación con los alumnos. Nosotras hemos trabajado con los datos anónimos en Excel que nos ha facilitado el profesor. En la hoja de Excel tenemos recogidas las respuestas de 47 preguntas y las notas correspondientes a cada alumno.

Con los resultados de cada pregunta en Excel hemos hecho las gráficas.

Además hemos relacionado el número de horas que estudian los alumnos a diario y los fines de semana con su nota media. En estas dos gráficas se muestran los datos en un gráfico de dispersión con una línea de tendencia.

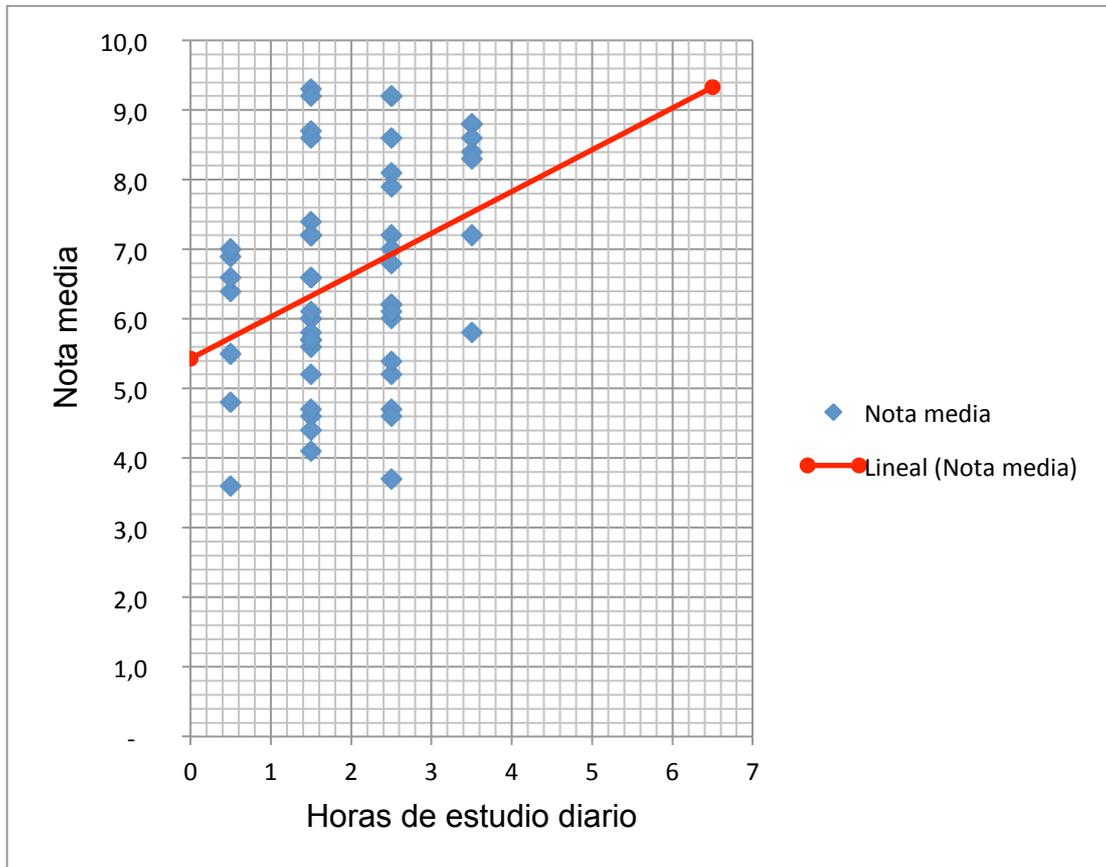
Resultados

Hay un total de 43 gráficos en los que se ven los resultados de la encuesta.

Además hay dos gráficas de dispersión:

Relacion entre las horas de estudio diario con la nota media.

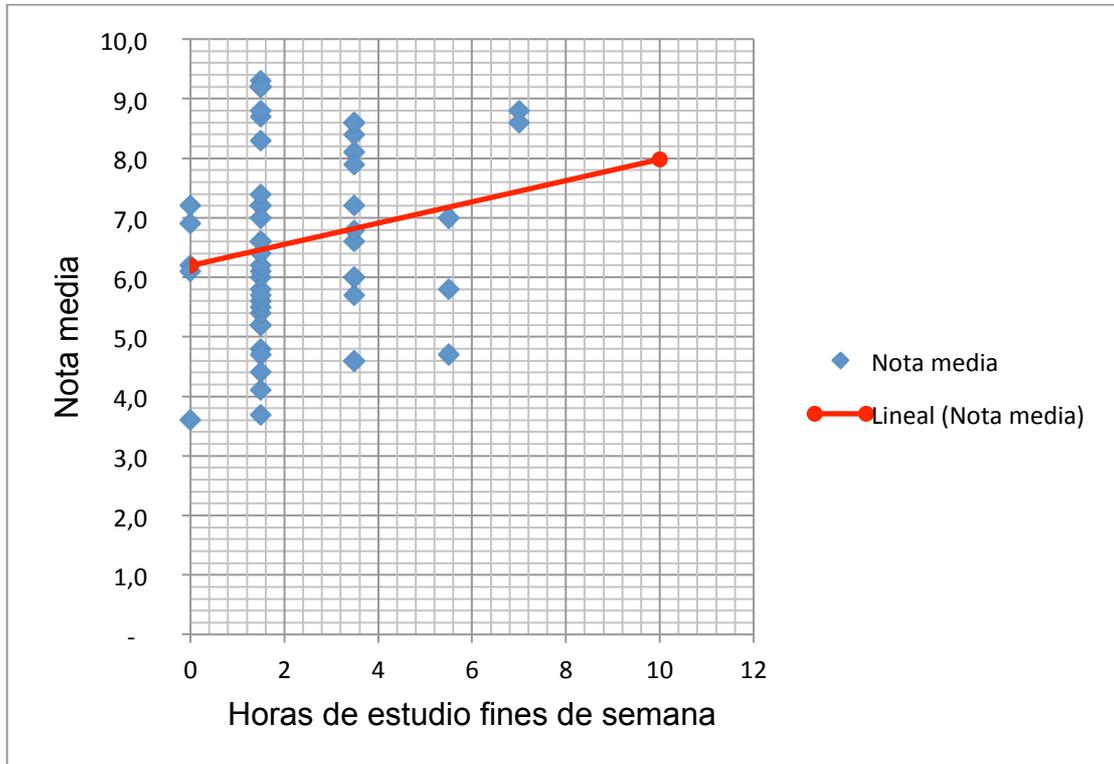
En el siguiente gráfico de dispersión se representan los 52 puntos de las encuestas. En cada punto tenemos el número de horas de estudio diario con la nota media de cada alumno.



La línea roja es la tendencia de la nota media. Se puede ver que a mayor número de horas de estudio diario mayor es la nota media del conjunto de la muestra. Además podemos extrapolar la nota media adelante y atrás. Aquellos alumnos que estudiaran seis horas diarias podrían tener una nota de 9.

1) Relación entre las horas de estudio de fin de semana con la nota media.

Número de horas de estudio durante los fines de semana con la nota media de cada alumno.



La línea roja es la tendencia de la nota media. Se puede ver que a mayor número de horas de estudio mayor es la nota media del conjunto de la muestra. Además podemos extrapolar la nota media adelante. Aquellos alumnos que estudiaran diez horas los fines de semana podrían tener una nota de 8.

Conclusiones

Se confirma la hipótesis inicial:

A mayor número de horas de estudio, mejor debe ser el resultado académico.

1. La línea de tendencia de la gráfica de estudio diario tiene mayor pendiente (aproximadamente 30°) que la línea de tendencia de la gráfica de estudio de los fines de semana (aproximadamente 11°). Esto quiere decir que estudiar todos los días más horas mejora más la nota media que estudiar más horas los fines de semana.
2. Además estudiar más horas siempre mejora los resultados del conjunto de la muestra.

Proyecto para convertir a la ciudad de Miranda de Ebro en una Smart City

Andrés Balbás García (Estudiante)
Jorge Barrio Escolar (Estudiante)
Íñigo Santamaría Torres (Estudiante)

Tomás de las Heras Hernández (Profesor responsable)*

IES Fray Pedro de Urbina
Avda. República Argentina, nº 2
09200 Miranda de Ebro, Burgos

*tomahera@yahoo.es

Resumen

Con este proyecto se pretende investigar qué posibilidades existen para que una ciudad como Miranda de Ebro, la ciudad en la que está situado nuestro centro educativo, pueda llegar a convertirse en una ciudad inteligente o Smart city.

Actualmente existe una Red de Ciudades Inteligentes en nuestro país. En ella están integradas un total de 54 ciudades que han llevado a cabo transformaciones con el objetivo de poder cumplir con los requisitos marcados para poder ser consideradas como Smart cities.

Por tanto, lo que nosotros vamos a investigar es qué cambios y actuaciones deberían implementarse en nuestra ciudad para poder unirse a la citada Red.

Tras marcarnos unos objetivos y realizar un análisis, tanto del macroentorno como del microentorno, así como el análisis DAFO, hemos formulado nuestra hipótesis de partido y hemos establecido unas variables independientes y dependientes.

Una vez determinadas las variables dependientes objeto de nuestra investigación, hemos recopilado información para averiguar cuál es la situación actual. Para ello, hemos acudido a varias fuentes, aunque la fuente fundamental de información ha sido el propio Ayuntamiento de Miranda de Ebro.

A continuación, hemos establecido unos objetivos para poder cumplir con los requisitos requeridos para poder transformar la situación actual y poder aspirar la ciudad a convertirse en una ciudad inteligente y sostenible.

Por último, y para cada una de las cinco variables de nuestra investigación, hemos formulado unas propuestas que deberían llevarse a cabo para poder cumplir con los objetivos antes enunciados.

Palabras clave: *Smart city, Sostenibilidad, Recursos hídricos, Eficiencia energética, Movilidad urbana, Infraestructuras, Medio ambiente*

Keywords: *Smart city, Sustainability, Water resources, Energy efficiency, Urban mobility, Infrastructures, Environment*

1. Hipótesis y objetivos

Como ya se ha indicado anteriormente, partimos del concepto de ciudad inteligente. El siguiente paso es el de acceder a toda la información que podamos obtener de los servicios administrativos del ayuntamiento de nuestra localidad, para poder conocer a fondo cual es la situación actual de partida con la que tenemos que contar a la hora de realizar nuestra propuesta de actuaciones a llevar a cabo.

Las cinco principales áreas de análisis, o variables dependientes de nuestra investigación, son las siguientes:

- Tratamiento de los recursos hídricos.
- Eficiencia energética.
- Movilidad urbana.
- Infraestructuras urbanas.
- Gestión medioambiental de la ciudad.

Nuestra hipótesis de partida es la siguiente: Miranda de Ebro podría convertirse en una Smart city.

Con este proyecto, se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Que los alumnos aprendan a buscar información.
- Que los alumnos aprendan a llevar a cabo una planificación del trabajo.
- Que los alumnos aprendan a redactar un proyecto, estructurándolo en distintos apartados.
- Que los alumnos desarrollen su iniciativa emprendedora.
- Conocer, a fondo, distintos aspectos de la ciudad de Miranda de Ebro, tales como aspectos medioambientales, urbanísticos, energéticos, etc.
- Conocer, a fondo, lo que es una Smart city o ciudad inteligente.
- Convertir a Miranda de Ebro en una Smart city.

2. Metodología

Hemos seguido, para la realización de nuestro proyecto, el método inductivo. Por lo tanto, hemos cumplido con los cuatro pasos que caracterizan a este método:

- Observación de los hechos para su registro, es decir, analizar la información a la que podamos acceder sobre nuestra ciudad.
- Después, clasificamos esa información, según las cinco áreas a las que ya se ha hecho alusión anteriormente.
- Tras el análisis y clasificación de la información, formulamos la hipótesis de que es posible convertir a Miranda de Ebro en una Smart City.
- Contrastamos esa información con los requisitos que se requieren para poder ofrecer propuestas de actuación que posibiliten nuestro principal objetivo, es decir, demostrar que es posible acceder a la condición de Smart City, formulando las correspondientes propuestas.

3. Resultados y conclusiones

La conclusión final a la que llegamos después de llevar a cabo los pasos indicados anteriormente, es que es posible convertir a nuestra ciudad en una ciudad inteligente y sostenible. Lo que se ha hecho hasta el momento podría servir de base sólida para ello y, llevando a cabo las actuaciones propuestas, la ciudad de Miranda podría entrar en la Red nacional de ciudades inteligentes, mejorando con ello las condiciones de vida de todos sus residentes.

4. Bibliografía y webgrafía sobre Smart cities

Mitchel, William J., “Ciudades inteligentes” en Revista sobre la sociedad del conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya, nº 5. Barcelona, 2008.

Seguí, Pau, “Smart cities, ventajas y desventajas”. Sitio digital Ovacén, 2013.

VV.AA., “Ciudades y pueblos sostenibles” en Revista de Seguridad y Medio Ambiente de la Fundación MAPFRE. Madrid, 2009.

VV.AA., “Construyendo hoy las ciudades del mañana”. Fundación País digital. Santiago (Chile), 2013.

VV.AA., “Smart cities”, sitio digital de País Digital.

Vela de Rodrigo, Jesús, “Ciudades inteligentes y gobierno participativo”. Sitio digital Nueva Tribuna, 2013.

Tras los pasos de Lavoisier: ¿masa de los reactivos igual a masa de los productos?

Alicia Valbuena González (Estudiante)
Ignacio Cristóbal Ballester (Estudiante)
Víctor Pisabarro Montoro (Estudiante)

M^a Adela Muñoz Morcillo (Profesora responsable)*

IES Ordoño II
Avenida San Juan de Sahagún s/n
24007 León

*adelam@iesordonoi.es

Resumen

El proyecto de investigación desarrollado por alumnos de 4º ESO del IES Ordoño II de León se centra en la figura del padre de la química moderna: Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794).

El proyecto sigue los pasos del famoso científico. En su época, el “Siglo de las Luces” -la Ilustración- la ciencia de los elementos todavía no había sido desarrollada completamente. Los científicos se empeñaban en suponer en lugar de experimentar y comprobar. Lavoisier fue el primero en aplicar una metodología científica a partir de la cual llegó a la deducción de su famosa Ley.

Tras los pasos de Lavoisier es un proyecto de investigación científica que comprueba que las afirmaciones realizadas por nuestro científico en su época son ciertas. Para lograr verificar las hipótesis, que se exponen a continuación, hemos aplicado el método científico.

- ✓ El agua es solo agua.
- ✓ El flogisto no existe.
- ✓ La materia no se destruye, se transforma.
- ✓ En toda reacción química la masa de los productos es igual a la masa de los reactivos o viceversa.

El proyecto se caracteriza por poseer una estructura dinámica, innovadora y creativa sin obviar la ética científica.

Los alumnos, en el desarrollo del proyecto de investigación, adquirieron los siguientes roles y habilidades:

- ✓ Se mimetizaron con la personalidad científica de Lavoisier.

- ✓ Diseñaron los procesos experimentales a partir de un trabajo exhaustivo de documentación.
- ✓ Desarrollaron su capacidad de observación y al final de cada uno de los procesos químicos y físicos abordados realizan un análisis de resultados con objetividad y razonamiento lógico.
- ✓ Los alumnos pasan a ser responsables de su propio aprendizaje, coordinados por un profesor que fomenta la participación entre iguales aplicando técnicas de trabajo cooperativo.

Palabras clave: *Antoine Laurent de Lavoisier, Metodología científica, Reacción química*

Keywords: *Antoine Laurent de Lavoisier, Scientist Methodology, Chemistry Reaction*

1. Descripción del Proyecto

El proyecto recrea las investigaciones que el gran químico Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) desarrolló en su época. Para ello se establecieron tres fases.

Primera fase. PRIMEROS PASOS DE LAVOISIER

En esta primera parte del proyecto se intentó demostrar tres grandes afirmaciones

1. El agua es solo agua.
2. El flogisto no existe
3. Si quemas azufre en presencia de aire éste aumenta de peso

Segunda fase. LA MATERIA SE TRANSFORMA NO DESAPARECE

En esta segunda fase de investigación se procedió a estudiar la descomposición de sustancias sólidas como los óxidos metálicos y las sales hidratadas por efecto del calor.

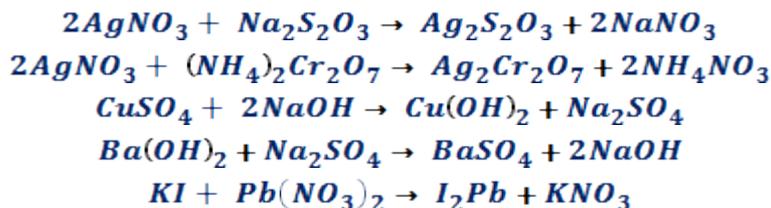
1. Descomposición de una sal hidratada: Sulfato de cobre hidratado $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
2. Descomposición de un óxido: óxido de mercurio (II) HgO

Tercera fase. LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA PARA LAS REACCIONES QUÍMICAS. COMPROBACIÓN

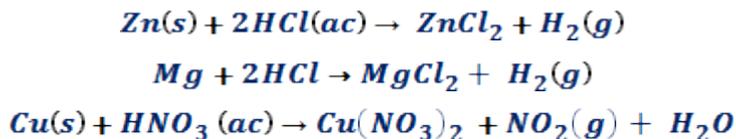
En esta fase de investigación se seleccionaron una serie de reacciones las cuales nos permitieron de forma cuantitativa verificar si se cumple o no la ley de conservación de la masa para una reacción química o Ley de Lavoisier. Las reacciones seleccionadas fueron:

Tras los pasos de Lavoisier: ¿masa de los reactivos igual a masa de los productos?

1. De precipitación



2. Metales con ácidos



El mundo de las reacciones químicas tiene una importancia extremadamente importante para el hombre. En primer lugar resaltaremos que el hombre es un organismo vivo formado por órganos, tejidos y células que sobreviven mediante reacciones químicas las cuales aportan nutrientes y oxígeno, a partir de la respiración y de la alimentación. En segundo lugar el hombre ha conseguido utilizar y transformar mediante reacciones químicas infinidad de compuestos y sustancias que utilizadas como materias primas les permite obtener otros productos de gran utilidad, que se pueden utilizar en beneficio del hombre, o incluso en otros procesos químicos. Y en tercer lugar hay que valorar la importancia que cualquier proceso químico y físico puede tener en el campo de la industria; industria química e industria farmacéutica principalmente.

Las hipótesis de investigación que se establecieron, fueron:

- En toda reacción química se cumple siempre que la masa de los productos es igual a la masa de los reactivos o viceversa.
- Una reacción de síntesis siempre es reversible convirtiéndose en una reacción de descomposición.
- Las reacciones de precipitación cumplen la ley de Lavoisier.
- Las reacciones de metales con ácidos cumplen la ley de Lavoisier.

Los objetivos conseguidos se resumen en los siguientes:

Respecto al currículum

- Determinar los rasgos distintivos del trabajo científico a través del análisis, la observación y el tratamiento de datos.
- Realizar correctamente experiencias de laboratorio, respetando las normas de seguridad.
- Conocer y aplicar adecuadamente las unidades y los modos de resolución de problemas químicos teniendo en cuenta los siguientes conceptos: moles, moléculas, peso molecular, volumen, densidad)
- Describir las interrelaciones existentes en la actualidad entre Sociedad, Ciencia y Tecnología.

e) Diferenciar entre elementos, compuestos y mezclas (homogéneas y heterogéneas), así como conocer y saber aplicar cálculos estequiométricos, la ley de los gases ideales y explicar los procedimientos básicos para su estudio.

Respecto a la metodología de trabajo

Los alumnos aprendieron a trabajar en equipo tomando decisiones, analizando y debatiendo sobre los resultados y llegando a acuerdos consensuando sobre los procedimientos más adecuados a desarrollar en cada experimento.

La metodología aplicada se centra en los siguientes principios metodológicos:

- ✓ Partir de los conocimientos previos de los alumnos.
- ✓ Proporcionar situaciones en las que los alumnos deban aplicar y actualizar sus conocimientos.
- ✓ Proporcionar situaciones de aprendizaje que tengan sentido para los alumnos con el fin de que resulten motivadoras y significativas para ellos.
- ✓ Dirigir la acción educativa hacia la comprensión, la búsqueda, el análisis y cuantas estrategias nos permitan potenciar activamente el aprender a aprender.
- ✓ Favorecer el trabajo en equipo con normas claras de actuación y promover los valores éticos dentro de la investigación científica.

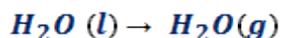
El método científico.

Aplicamos el método científico a diferentes tipos de reacciones químicas y a procesos físicos y químicos. Partiendo de los conocimientos previos, y mediante la observación e investigación de los procesos químicos que se desarrollaron en nuestro laboratorio corroboramos la autenticidad de una de las leyes más importantes de la química moderna.

2. Resultados y conclusiones

Primera fase: PRIMERAS INVESTIGACIONES DE LAVOISIER

1. ¿El agua es solo agua?



En la época de Lavoisier se tenía la errónea idea de que el agua del Sena se convertía en tierra. Demostramos que el agua es solo agua mediante un proceso de destilación simple y una gráfica temperatura tiempo.

2. ¿El flogisto existe? El flogisto no existe.

¿Qué es el flogisto? Nombre que daban al componente que creían contenía toda materia u objeto capaz de ser quemado.

Tras los pasos de Lavoisier: ¿masa de los reactivos igual a masa de los productos?

Demostramos que todo objeto susceptible de ser quemado necesita la presencia del aire (oxígeno) para ser quemado.

3. Si se quema el azufre en presencia de aire ¿qué ocurre?



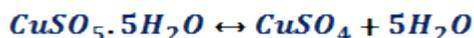
- ✓ Calentamos el azufre hasta que este sufrió fusión. Anotamos las temperaturas del azufre cada minuto.
- ✓ Al haber obtenido menos masa que la de partida no pudimos afirmar que el azufre al quemarse en presencia de oxígeno se transformara en dióxido de azufre.

Segunda fase: LA MATERIA SE TRANSFORMA NO DESAPARECE

1. Descomposición de una sal hidratada

- ✓ La sal al calentarse pierde su color azul y se va transformando en una sustancia de color blanco. Calculamos las moléculas de agua de la sal.
- ✓ Comprobamos que el proceso de descomposición de la sal hidratada por calor y el proceso de formación de dicha sal a partir de la sal anhidra más agua son inversos.

El proceso queda indicado en la siguiente ecuación química:



2. Descomposición del óxido de mercurio (HgO)



Podemos afirmar que en este proceso se cumple la afirmación que Lavoisier estableció para todo cambio químico o de transformación de la materia: la materia no desaparece se transforma. La reacción de descomposición del óxido de mercurio es, sin duda, reversible.

Tercera fase: LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA.

1. Reacciones de precipitación

En esta fase de investigación se realizó un estudio sobre posibles reacciones de precipitación.

Las reacciones de precipitación, también llamadas de doble desplazamiento se utilizan en la industria química para obtener sales cuyo producto de solubilidad permita la formación de un sólido. Son reacciones que no suponen peligro cuando se realizan en un laboratorio escolar. Se procedió al estudio de las reacciones químicas de precipitación presentadas al inicio del presente resumen, y conseguimos comprobar y verificar que con todas ellas se cumple la conocida Ley de Lavoisier. Por tanto:

En las reacciones de precipitación se cumple siempre que la masa de los productos obtenidos es igual a la masa de los reactivos de los cuales partimos.

2. Metales con ácidos

Las reacciones investigadas se especifican al inicio de este resumen.

Son reacciones de desplazamiento donde intervienen procesos de óxido reducción y tienen como característica principal el desprendimiento de un gas. Una vez realizada la experimentación podemos afirmar que este tipo de reacciones cumple la Ley de Lavoisier, aunque su principal inconveniente a la hora de trabajar con ellas es atrapar el gas.

3. Conclusiones

El desarrollo de este Proyecto de Investigación ha estado plagado de anécdotas y de buenos ratos de trabajo experimental en el laboratorio. Los alumnos han alcanzado un nivel de autonomía elevado y han adquirido habilidades que antes no tenían.

Los alumnos han diseñado sus montajes experimentales con creatividad, sin olvidar los parámetros y variables que debían medir en cada experimento.

Los alumnos han desarrollado la creatividad y han mejorado en el trabajo colaborativo.

La metodología aplicada ha sido el método científico con una buena dosis de observación y razonamiento lógico. Todos los experimentos se han realizado más de una vez para verificar la repetición de resultados.

Este proyecto ha contribuido al desarrollo de los objetivos de la educación secundaria.

Este proyecto, también ha contribuido a la adquisición de las competencias básicas en secundaria. En especial la competencia científica, matemática, autonomía e iniciativa personal, aprender a aprender, tratamiento de la información y comunicación.

En resumen nuestros alumnos se sintieron como Lavoisier durante el desarrollo de este proyecto, y les gustaría seguir experimentando y en un futuro poder dedicarse a la investigación científica.

4. Bibliografía

Tratado Elemental de Química. Laurent de Lavoisier, Antoine Edición de Ramón Gago Bohórquez, 2007. Colección: Clásicos de la Ciencia y la Tecnología. Barcelona: Editorial Crítica

Tratamiento de un residuo orgánico (gallinaza) por vermicompostaje con lombrices autóctonas

David Escudero Alonso (Estudiante)
Víctor Gutiérrez Bustillo (Estudiante)
Ayoub El Yousfi (Estudiante)

Ramón Polanco Sánchez (Profesor responsable)*

IES Trinidad Arroyo
C/Filipinos, s/n
34004 Palencia

[*posara@hotmail.com](mailto:posara@hotmail.com)

Resumen

La finalidad de este proyecto es llevar a cabo la gestión de residuos orgánicos de origen animal, en este caso gallinaza por vermicompostaje con lombriz autóctona y su posterior utilización como enmienda orgánica o aporte orgánico al suelo, como un producto estable, respetuoso con el medio ambiente, al carecer de olor y patógenos y fomentar un modo de vida sostenible y frenar de manera importante el cambio climático, para lo cual se ha realizado el seguimiento de 500 litros de compost realizado con gallinaza y viruta de madera midiendo la temperatura, humedad y el pH de dicho compost. Este seguimiento nos permitirá estudiar no sólo las fases del compostado, si su ejecución ha sido correcta y la calidad final del producto, sino también evitar problemas derivados del proceso, añadiendo agua y aireando cuando sea necesario.

Palabras clave: *Compost, vermicompostaje, sostenibilidad y medioambiente, gallinaza, pH y temperatura*

Keywords: *Compost, vermicomposting, sustainability and environment, Hen dung, pH and temperature*

1. Introducción

La sostenibilidad en la gestión de los residuos y, concretamente en la aplicación de los tratamientos biológicos exige seleccionar la cadena de gestión más sostenible. Gestión sostenible significa compromiso e interacción entre entorno, economía y sociedad.

La gestión correcta de la materia orgánica (en adelante, MO) es fundamental en la producción agrícola (cantidad y calidad) por su relación con la mejora de la fertilidad de los suelos (Garrabou y Naredo, 1996), el reciclado de nutrientes y la conservación del entorno, evitando la contaminación de suelos, aguas y cultivos por exceso de nutrientes, microorganismos patógenos, metales pesados o contaminantes orgánicos. Los residuos orgánicos (en adelante, RO) no siempre pueden ser aplicados directamente al suelo necesitando de un tratamiento de transformación/estabilización que mejore los efectos de su uso además de facilitar su almacenamiento, transporte y aplicación. Se les puede aplicar un tratamiento biológico como el compostaje con el objetivo de disminuir el peso, el volumen y la fermentabilidad. Además, los higieniza y los transforma en un recurso con ventajas ambientales, económicas y sociales.

2. Hipótesis de trabajo

En su momento planteamos varias hipótesis de trabajo, relacionadas con los objetivos que pretendíamos conseguir. Éstas son:

- **Hipótesis 1.** Es posible realizar en las instalaciones del centro un proceso de vermicompostado con lombriz autóctona.
- **Hipótesis 2.** Con los medios de que disponemos seremos capaces de llevar un seguimiento del proceso de vermicompostado midiendo los parámetros de calidad del compost obtenido durante su transformación (pH, temperatura, humedad, conductividad eléctrica, nitrógeno y materia orgánica).
- **Hipótesis 3.** Es posible la elaboración de un plan de gestión de residuos orgánicos (gallinaza) y poder ofrecérselo a las empresas del sector existentes en la localidad y provincia.

3. Materiales y métodos

Para realizar este proyecto hemos empleado los siguientes materiales: (1) paja, para hacer un lecho que soporte la pila de compostado dentro del compostador y permita su aireación; (2) viruta de madera como elemento estructurante muy práctico para compostar residuos ganaderos como la gallinaza, poco húmedo y muy picado; (3) gallinaza, suministrada por la explotación agropecuaria “Finca el soto” de Quintana del Puente (Palencia); (4) báscula Jadever JS-100 (100Kg/10gr); (5) pala y esportón; (6) compostador de 450 litros; (7) sonda de temperatura Mastech MY-64; (8) sonda de temperatura HI98501. +150°C. Precisión +/- 0.3°C. Resolución 0.1°C; (9) pH-metro. Mini pH texter. TENAX; (10) lombriz autóctona -100 unidades- recogida por los alumnos en el campo, y (11) estiércol de vaca para la cría y aclimatación de las lombrices.

3.1. Cálculo de las cantidades a añadir.

El rango ideal de la relación C:N para comenzar el compostaje es de 25:1 a 35:1. En nuestro caso, por las cantidades de materiales de las que disponíamos y del volumen del compostador, hemos decidido tomar una relación C/N de 30. Para calcularlo, se

seleccionan los materiales disponibles y se calcula la relación C:N de los materiales por separado. Se realiza un cálculo de proporcionalidad y se obtiene la cantidad de cada material que se añade al compostador o a la pila. Las cantidades a añadir por cada 100 kg de material total son: $[Kg \text{ gallinaza} \cdot (C/N)_{\text{gallinaza}}] + [kg \text{ viruta} \cdot (C/N)_{\text{viruta}}] = 100 \text{ kg tot} \cdot (C/N)_{\text{mezcla}}$

Planteamos el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas: $X = \text{kg de gallinaza}$; e $Y = \text{kg de viruta}$. Calculamos el agua a añadir para llegar a una humedad de la mezcla del 50%: $[Kg \text{ gallinaza} \cdot (\text{Humedad})_{\text{gallinaza}}] + [kg \text{ viruta} \cdot (\text{Humedad})_{\text{viruta}}] + [kg \text{ agua} \cdot 100] = (100 + kg \text{ agua}) \cdot (\text{Humedad})_{\text{mezcla}}$

A su vez determinaremos 5 puntos de medida de temperatura (4 en las esquinas y 1 en el centro del compostador a una profundidad todas las medidas de unos 40 cm) y realizaremos la gráfica temperatura-tiempo con las medias de estos datos.

3.2. Montaje de la pila o compostador y control del proceso

Se pesan las cantidades de los materiales a compostar y se mezclan, añadiendo capas homogéneas que se van añadiendo al compostador. En este caso, el agua se irá añadiendo a cada capa proporcionalmente a la cantidad total a añadir hasta completar el volumen total de compostador o pila. Una vez lleno el compostador, y en ausencia de problemas, el material comienza a calentarse hasta alcanzar las temperaturas adecuadas para el avance del proceso y la higienización del producto (55-70°C), tras lo cual se voltea. Las temperaturas vuelven a bajar ligeramente, el material se oxigena de nuevo y este proceso se va realizando durante toda la duración del compostaje, que es muy variable en función de muchos factores y que puede ir de unas seis semanas a varios meses en función de las características del material y del modo de tratarlo. En ausencia de problemas, el final del compostaje viene marcado por la incapacidad de la pila para alcanzar las elevadas temperaturas propias del proceso. Comienza entonces la etapa de maduración, durante la cual el material se deja reposar generalmente hasta el momento de su uso.

Normalmente, se hace un volteo semanal durante las 3 a 4 primeras semanas, y luego pasa a ser un volteo quincenal. Esto depende de las condiciones climáticas y de la humedad y aspecto del material que se está compostando. Se debe hacer un control de aspecto visual, olor y temperatura para decidir cuándo hacer el volteo. Asimismo se realizará un control de temperatura, humedad y, en su caso pH a lo largo de todo el proceso. El rango ideal de los parámetros del material que está compostando se muestra en la tabla.

3.3. Lombrices a utilizar.

La lombriz que se utiliza es la autóctona de la especie *Eisenia abdrei*. Esta lombriz vive en zonas con clima templado. Su temperatura corporal oscila entre los 19 y los 20 °C. Es de color rojo oscuro cuando es madura. Al nacer presenta coloración blanca, a los 5 o seis días tiene color rosa y a partir de los 15 o 20 días presenta su coloración típica roja, de 40 a 70 días alcanzan su madurez sexual. Si las condiciones son favorables puede vivir hasta 15 años. Las lombrices recogidas en el campo por los

alumnos deben aclimatarse y seleccionarse, desechando aquellas que no procesen materia orgánica, para lo cual y como deben pasar meses hasta que las introduzcamos en el compostador, hemos realizado un criadero en una caja con estiércol de vaca y tierra para su proliferación y selección.

4. Resultados y discusión

Para una relación C/N de 30, el cálculo de la cantidad de gallinaza (variable X) y la cantidad de viruta (variable Y) que debemos añadir para cada 100 Kg de compost es: $X + Y = 100$; $X \cdot 7.47 + Y \cdot 291 = 100 \cdot 30$. Obteniendo que **X = 92.05 Kg de gallinaza** e **Y = 7.94 Kg de viruta**.

Cantidades introducidas en el compostador

Material	Piso 1 (Kg)	Piso 2 (Kg)	Piso 3(Kg)	Piso 4 (Kg)	Piso 5 (Kg)
Paja	2				
Gallinaza	32.6	30.04	18.2	28.3	28.36
Viruta	1.020	3.5	3.5	1.8	1.8
Agua	No	Si	Si	Si	No

Las masas deben darse en materia seca para lo cual hemos determinado la humedad de los materiales a compostar, lo hemos tenido 24 horas en estufa a 60°C y enfriado en desecador. Así en materia seca hemos añadido 44.51 Kg de gallinaza seca y 10.45 Kg de viruta seca.

Material	Masa total añadida en Kg
Gallinaza	137.8
Viruta	12.3
Total a compostar	150.1

	Peso húmedo (g)	Peso seco (g)	% Humedad
Gallinaza	12.2	3.94	67.70
Viruta	1.4	1.19	15
Paja	7.6	6.51	14.34

Una vez realizada la pila de compostado se dejó dos días en reposo y comenzamos a medir cada dos días la temperatura en cinco puntos del compostador y el pH, y posteriormente realizamos las gráficas temperatura tiempo y pH-tiempo, haciendo las observaciones oportunas de si se volteó, si fue necesario añadir agua, las inclemencias del tiempo...

Tratamiento de un residuo orgánico (gallinaza) por vermicompostaje con lombrices autóctonas

Fig. 1. Gráfico de seguimiento de la temperatura a lo largo del tiempo de compostado

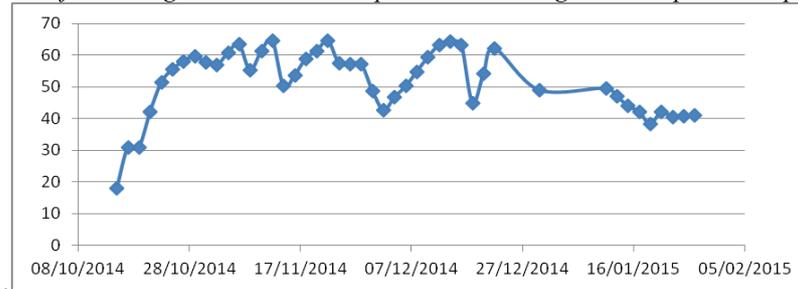
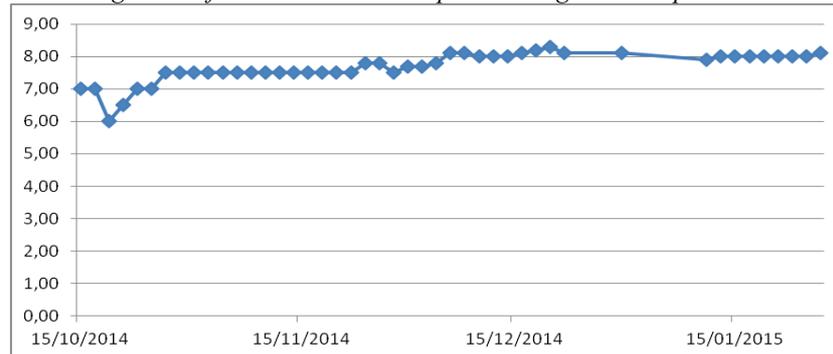


Fig. 2. Gráfico de evolución del pH a lo largo del compostado.



A la vista de estos datos podemos apreciar como la temperatura del compostador subió rápidamente, de 18°C el día que se realizó la pila, a 31°C a los dos días, temperatura en ascenso gracias también a la climatología benigna de esa época, podemos apreciar claramente las etapas del compostado. La etapa mesófila, que se produce a temperaturas inferiores a 40°C desde el inicio del proceso hasta aproximadamente los primeros diez días que da comienzo la etapa termófila a temperaturas superiores a 40°C y no superiores de 70°C donde se realiza la homogenización del compost con una duración aproximada de dos meses a partir de los cuales la temperatura empieza a bajar, etapa de enfriamiento con una tendencia clara hacia la obtención de la temperatura ambiente en la fase de maduración del compost.

En los dos meses de la etapa termófila se pueden ver alteraciones importantes de la temperatura: se ven caídas importantes debidas principalmente a fechas muy frías, nieblas...donde hubo que voltear y regar el compost y en alguna ocasión tuvimos que inyectar aire caliente ante el riesgo de caída brusca de temperatura y no recuperación (dos ocasiones límite). Para evitar unas etapas de enfriamiento y maduración muy cortas debido al frío tan intenso que llevamos sufriendo desde diciembre hemos tenido que proteger el compostador con una manta térmica, evitando en gran medida la pérdida de temperatura.

Una vez que la temperatura tuvo una clara tendencia a la baja introdujimos las lombrices (60 de las 100 recogidas y criadas) que ahora mismo están trabajando y acelerando la fase final del compostado.

5. Conclusiones

La primera duda que nos asaltó es si hay algún beneficio en compostar: todos sabemos cómo estos residuos ganaderos se añaden directamente al suelo sin ningún control. Esto conlleva una tarea difícil de concienciación al ganadero y agricultor de los beneficios de aplicar materia orgánica y no residuos al suelo, los beneficios como hemos visto y hemos estudiado son muchos de aquí su viabilidad, con lo cual queda demostrada la hipótesis tres donde nos habíamos propuesto elaborar un plan de gestión de este residuo para una explotación ganadera. No solo vamos a dar un valor añadido a un residuo ganadero sino que fomentamos el desarrollo sostenible, gestionamos y promovemos la sostenibilidad. Hemos conseguido con este trabajo impulsar y difundir el desarrollo sostenible tanto en el ámbito medioambiental como en el social, económico y cultural. Promoviendo el uso racional de recursos y medios naturales impulsando la calidad de vida y la disminución de emisiones de CO₂ a la atmósfera. Además hacemos un uso racional de los recursos económicos y apostamos por valores culturales como el reciclaje, el consumo responsable, el uso de recursos creando una sensibilización medioambiental, alimentación sostenible, emprendimiento social... es una tendencia a la eficiencia energética.

Con referencia a la hipótesis uno donde planteábamos si era posible realizar en un centro educativo una gestión adecuada del compost, queda demostrado de manera más que evidente que sí es posible, realizando una evaluación empírica de esta hipótesis.

En lo referente a hipótesis dos, donde reflexionábamos si seríamos capaces de llevar el seguimiento de una pila de compostaje y así ha sido: hemos llevado a cabo un seguimiento casi diario de la pila de compostaje (incluso en vacaciones), midiendo temperatura y pH así como humedad, parámetros importantes como hemos visto para la elaboración de un compost de calidad: (1) hemos obtenido un producto de calidad, con altos contenidos de materia orgánica y nitrógeno, considerables cantidades de macronutrientes, una relación C/N adecuada, insignificante presencia de metales pesados y cumpliendo la normativa vigente; (2) es un producto, por sus características, perfectamente aplicable como enmienda orgánica y fertilizante orgánico; (3) gracias a la presencia de iones Ca⁺² y sales básicas este compost tiene un marcado carácter tampón; (4) la gallinaza tiene excesiva compactación cuando pierde humedad por lo que no conviene dejarla mucho tiempo al aire sin estructurante; (5) el residuo lignocelulósico –viruta- se muestra como un adecuado agente estructurante, permitiendo un adecuado equilibrio aire/agua; (6) el marcado olor de la gallinaza desaparece al iniciarse el proceso de compostación, y (7) el producto final obtenido presenta unas características con un alto valor agronómico utilizable como abono orgánico y enmienda orgánica sobre todo en suelos ácidos con una estabilidad y manejo muy superiores al residuo original, convirtiéndose en un producto más “apetecible” para su uso por el agricultor.

6. Referencias bibliográficas

Garrabou, R. y Naredo, J.M. (eds.) (1996). La fertilización en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica. Madrid: Fundación Argentería-Visor.

Factores que favorecen la germinación y el crecimiento de la lenteja armuñesa y el garbanzo pedrosillano

Diego Armenteros Gómez (Estudiante)
Óscar Martín Criado (Estudiante)
Pablo Martín Criado (Estudiante)

Luís Clavero Clavero (Profesor responsable)*

IESO Tomás Bretón
C/ Escuelas Menores, s/n
37185 Villamayor de Armuña, Salamanca

*lclaveroc@gmail.com

Resumen

Esta investigación nos ha permitido comparar y averiguar cómo es la germinación de los garbanzos pedrosillanos y las lentejas armuñesas sometidas a determinados factores como son la luz, oscuridad, tipo de agua: agua salada, agua del grifo que empleamos cotidianamente o agua ácida con un Ph de 4.

También hemos investigado si la deshidratación de las legumbres con una estufa incide en la germinación.

Por otro lado, hemos comparado el crecimiento de estas dos legumbres experimentando con agua ácida, infusión de cáscara de naranja, agua del grifo y abono nitrogenado sintético.

Tanto en la germinación como en el crecimiento, hemos regado dos o tres veces a la semana.

Palabras clave: *Germinación, crecimiento, Lentejas Armuñesas, Garbanzos Pedrosillanos, Luz, PH4, Sal, Estufa, Agua, Infusión de naranja*

Keywords: *Germination, growth, Armuñesa Lentils, Pedrosillano Chickpeas, Light, PH4, Sal, Stove, Water, Infusion orange*

1. Hipótesis y Objetivos

- Estos dos tipos de legumbres son cultivados y tuvieron su origen en la comarca de Salamanca (Lenteja de la Armuña, denominación de origen, s.f.). Con este trabajo queremos averiguar qué factores de la vida cotidiana y otros

propuestos, favorecen y/o perjudican a la germinación y el crecimiento de dichas plantas. (Martínez, U., 2012).

- Para comprobarlo, realizamos un pequeño estudio sobre algunos de los factores que puede modificar la germinación y el crecimiento como son la luz, los distintos tipos de agua (ácida, salada), abono sintético nitrogenado, infusión de cáscara de naranja, la temperatura y la deshidratación (Galeas Marín, A. 2010).

2. Metodología

La investigación se ha realizado en el interior del laboratorio con ayuda de los materiales citados en la memoria, para el seguimiento de la germinación y el crecimiento de las legumbres (Herbalius.com, s.f. e Infoagro.com, s.f.).

▪ **En la germinación, experimentamos con los siguientes factores o variables:**

-*Falta de oscuridad*: metimos las semillas en una caja totalmente cerrada, a la misma temperatura y riego que las plantas de control.

-*Temperatura exterior*: colocamos las semillas en una de las ventanas del laboratorio para que estén expuestas a las bajas temperaturas en invierno durante el día y la noche en nuestro pueblo.

-*Temperatura interior*: esta temperatura fue de 20°C.

-*Lluvia ácida, PH4*: la lluvia ácida es un problema ambiental que cada día tiene más incidencia en España. Para investigar sobre ello, regamos las plantas con una disolución de ácido nítrico.

-*Agua salada (6 g/L)*

-*Deshidratación durante 42 h. a 60°C en estufa de cultivo*. Medimos el peso antes y después de sacarlas de la estufa, para calcular el agua perdida en ambos tipos de semillas.

▪ **En el crecimiento, experimentamos con los siguientes factores o variables:**

-*Lluvia ácida, PH4*: realizamos el mismo procedimiento que en la germinación.

-*Abono sintético*: utilizaremos una pequeña porción de nitrato como abono sintético.

-*Agua del grifo*.

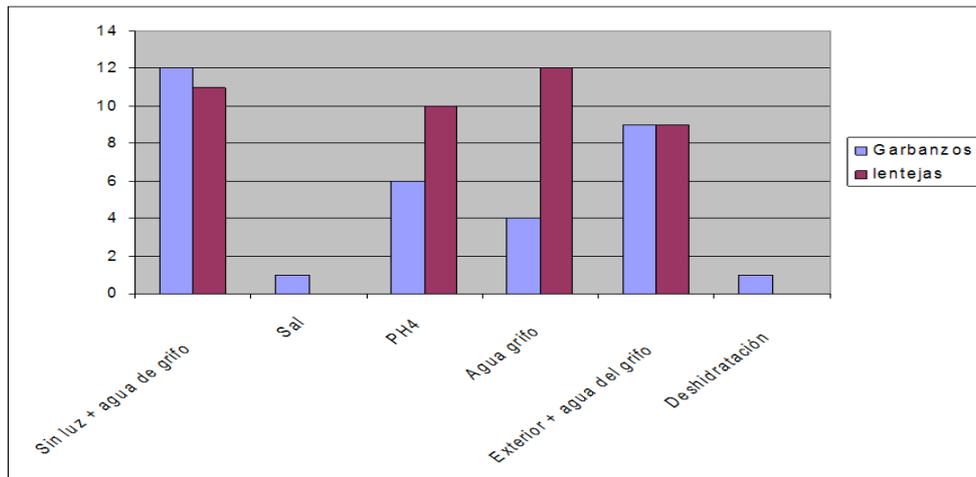
-*Infusión de cáscara de naranja*: este proceso consiste en una mezcla de agua del grifo con cáscaras de naranja cocidas, como fuente de minerales.

3. Resultados

3.1. Germinación

Los resultados son los siguientes (ver gráfica)

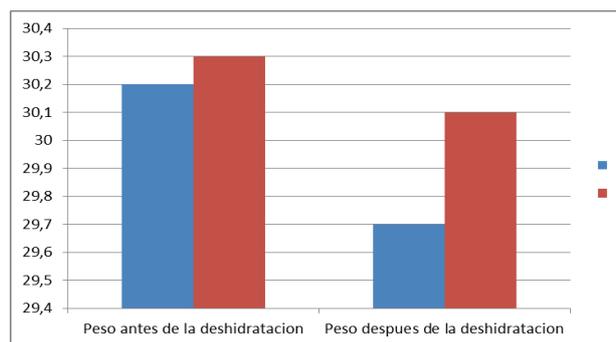
Factores que favorecen la germinación y el crecimiento de la lenteja armuñesa y el garbanzo pedrosillano



*** Observamos que solo una semilla de 12 germinó con agua salada y además ha contribuido a la aparición de hongos

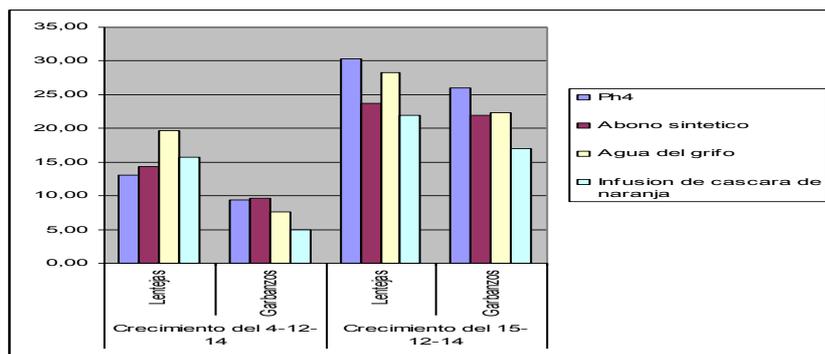
*** La germinación en el exterior del laboratorio (tanto en lentejas como garbanzos) y en el interior con agua del grifo fue poco vigorosa.

En la deshidratación de las semillas con una estufa a 60°C durante cuarenta y dos horas y los resultados han sido los siguientes:



3.2. Crecimiento

Las semillas germinadas fueron trasplantadas en vasos de plástico en sustrato orgánico. Como los grados de germinación eran distintos, planteamos empezar las medidas en cm con cinta métrica durante un intervalo de 10 días, cuyos resultados son los siguientes:



4. Conclusiones. Análisis de resultados

Después de haber realizado la investigación, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

En la germinación:

- La no presencia de luz no influye en la germinación de las lentejas y garbanzos.
- La germinación de semillas en el exterior, fue más o menos uniforme para los dos tipos.
- Las lentejas toleran mejor el agua ácida que los garbanzos.
- Las lentejas toleran mejor la humedad o el riego frecuente que los garbanzos.
- La salinidad del agua impide la casi totalidad de germinación en los dos tipos de semillas.
- La deshidratación (1,6% en los garbanzos y 0,67% en las lentejas) impide la casi totalidad de la germinación. Las lentejas aguantan más la deshidratación.

En el crecimiento:

- La acidez del agua (PH=4) no resulta ser un factor limitante. Al final se produce un máximo crecimiento, sobre todo en lentejas.
- El abono nitrogenado le sigue como 2º factor que favorece el crecimiento casi por igual.
- El agua del grifo favorece un poco más el crecimiento de las lentejas que el de los garbanzos.
- La infusión de cáscara de naranja, rica en sales, no fue un factor que influye demasiado en el crecimiento de ambos tipos, según esperábamos.

5. Aplicaciones

El almacenamiento de las semillas debe evitar temperaturas por encima de 60°C, para evitar deshidrataciones y la pérdida de eficacia germinativa.

La lluvia ácida de PH>4 no entorpece la germinación y el crecimiento.

La siembra en suelos salinos y las aguas saladas entorpecen por completo la germinación y el crecimiento tanto de lentejas como garbanzos.

Datos que pueden ayudar al abonado o riego de dichas legumbres a los agricultores de la zona.

Bibliografía

Galeas Marín, A. (2010). "Plantamos semillas: experimentando en casa". En http://csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_27. Consultado el 15 de noviembre de 2014. Disponible en http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_27/ANA%20LORENA%20GALEAS%20MARIN_1.pdf

Gastronomía y CIA (2005) Consultado el 18 de noviembre de 2014. Disponible en <http://www.gastronomiaycia.com/2009/03/04/garbanzo-pedrosillano/>

Germinación y crecimiento del garbanzo (2010). En [Wobook.com]. Consultado el 14 de octubre de 2014. Disponible en <http://www.wobook.com/WBn710U2EM6A/Collection-1/Germinacion-y-crecimiento-del-garbanzo.htm>

l

Herbalius.com (s.f.) Consultado el 18 de noviembre de 2014. Disponible en <http://www.herbalius.com/alimentos-ecologicos/legumbres/lentejas/>

Hijo de Macario Marcos, S.L. (2002). En Lasalmantina.com. Consultado el 18 de noviembre de 2014. Disponible en <http://www.lasalmantina.com/empresa.html>

Legumber y precocinados, S.L.(2005) En Legumer.com. Consultado el 18 de noviembre DE 2014. Disponible en <http://www.legumer.com/lenteja%20armuna.htm>

Lenteja de la Arnuña, denominación de origen (s.f.). En Infoagro.com. Consultado el 15 de diciembre de 2014. Disponible en http://www.patrimonio-gastronomico.com/legumbres_c.shtml?idboletin=125&idarticulo=2727&idseccion=365

Martínez, U. (2012). Observamos cómo germinan las semillas de lentejas, garbanzos y alubias [Slideshare colegio Vedruna de Pamplona]. Consultado el 14 de octubre de 2014. Disponible en <http://es.slideshare.net/primeroprimaria/observamos-la-germinacin-de-lentejas-garbanzos-y-alubias>

Mercadolasaguilas.es (s.f.) En mercadolasaguilas.com. Consultado el 20 de noviembre de 2014. Disponible en <http://mercadolasaguilas.c2csoluciones.com/frontend/lasaguilas/Garbanzo-Pedrosillano-vn5109-vst420>

Patrimonio gastronómica (2002). En Patrimonio-gastronomico.com. Consultado el 14 de octubre de 2014. Disponible en http://www.patrimonio-gastronomico.com/legumbres_c.shtml?idboletin=125&idarticulo=2727&idseccion=365

Primer concurso regional de proyectos de ciencias. Informe resumen. (2006) En Museo de las Ciencias de Castilla y la Mancha. Consultado el 3 de diciembre de 2014.

Disponible

en

http://pagina.jccm.es/museociencias/ecer/trabajos%20ECER2006/batanes_lentejas.pdf

Estudio estadístico sobre el aumento de alumnos matriculados en bachillerato y la crisis como posible causa

Marian Campo García (Estudiante)
Lorena Fraile Pérez (Estudiante)
M^a del Carmen Mellado Sánchez (Estudiante)

M^a del Mar González Grande (Profesora responsable)*

IES Vía de la Plata
C/ Filiberto Villalobos nº7
37770 Guijuelo, Salamanca

[*mar1219@hotmail.com](mailto:mar1219@hotmail.com)

Resumen

La principal motivación para realizar este estudio nace de la constatación de que año tras año aumenta el número de alumnos que optan por cursar el Bachillerato una vez finalizada la ESO en nuestro Centro, pero en algunos casos sin mostrar interés en estos estudios, como si fueran obligados o no tuvieran más opciones.

El IES “Vía de la Plata” está situado en el municipio de Guijuelo, un municipio con decenas de industrias cárnicas en las que durante años los alumnos encontraban trabajo nada más terminar sus estudios de Educación Secundaria Obligatoria. Hoy en día las cosas han cambiado y es muy difícil tener acceso a un puesto de trabajo debido a la crisis en general y la del sector cárnico en particular.

Esto, unido a que no existen otras ofertas educativas en nuestro entorno y la lejanía a la ciudad con las dificultades de desplazamiento y alojamiento principalmente también en parte causadas por la crisis, ¿son los aspectos que están detrás del espectacular aumento de las matrículas que se ha registrado en los últimos 4 años en 1º de Bachillerato?

Palabras clave: *Bachillerato, Alumnos, Matrícula, Crisis*

Keywords: *Baccalaureate, Pupils, Matriculation, Crisis*

1. Hipótesis y objetivos

El objetivo de este trabajo es recoger información acerca del aumento del número de alumnos matriculados en 1º de Bachillerato y los resultados académicos de estos alumnos que estudian en nuestro Centro, en un municipio de 6.000 habitantes, alejados de la capital. Esta lejanía es un gran obstáculo al que se enfrentan los estudiantes de nuestra zona a la hora de disponer de los mismos servicios que sus compañeros de la ciudad. Nuestro Centro no dispone de otras ofertas educativas, como Ciclos Formativos, lo que nos deja en desventaja en cuanto a igualdad en recursos educativos cuando un alumno termina sus estudios de ESO. Muchos están cursando Bachillerato como única opción, cuando querrían estudiar algún Ciclo Formativo al que no tienen acceso por los problemas con el desplazamiento y el alojamiento principalmente. Así mismo debido a la crisis que afecta la zona los alumnos al terminar 4ºESO no pueden acceder a un trabajo en las industrias cárnicas como venían haciendo tradicionalmente.

Para la realización del estudio se han tenido en cuenta dos puntos de vista:

- El de los alumnos de **4º ESO** que deben tomar una decisión de futuro
- Y el de los de **Bachillerato** que ya tomaron la decisión en su momento.

Variables a estudiar: Se analizaron los siguientes aspectos:

- El grado de satisfacción con los estudios que están realizando
- La decisión sobre la elección de futuros estudios de los alumnos de 4º ESO: ¿Titularán? ¿Saben que quieren estudiar? ¿Estudiarían un ciclo formativo si pudieran en su Centro? ¿Dejarían de trabajar si tuvieran trabajo?
- La decisión sobre elección de estudios de los alumnos de 1º Bachillerato: ¿Están cursando lo que quieren? ¿Dejarían de estudiar para comenzar a trabajar?
- La percepción de las materias y su dificultad.
- Razones para escoger determinados estudios. Influencias y presiones.
- Factores que creen que podrían favorecer su toma de decisiones.
- Relación con las TIC.

2. Metodología

Diseño: Vamos a definir como se desarrolló la investigación para dar respuesta a las preguntas que han motivado este estudio.

Población: La Unidad estadística objeto de estudio y a la cual van referidas las variables a analizar serán los alumnos de 1º de Bachillerato y los de 4º ESO de nuestro Centro. Es una población finita de tamaño $N= 133$

Planificación: Se diseñó un **cuestionario** que permitía conocer la percepción de los alumnos sobre su propio proceso de decisión y los factores que influyen en esa decisión. Se incluyeron variables claves. Se utilizó un lenguaje comprensible y directo y que no generara dudas a los alumnos. Se tuvo en cuenta la brevedad para que pudieran completarlo en un tiempo máximo de 20 minutos. La información obtenida del tratamiento estadístico de datos se agrupó en los siguientes bloques temáticos:

Estudio estadístico sobre el aumento de alumnos matriculados en bachillerato y la crisis como posible causa

- Número alumnos matriculados en los últimos años en 4ºESO y Bachillerato
- Análisis de las respuestas de todo el alumnado encuestado en 4º ESO.
- Análisis de las respuestas de los alumnos que actualmente están cursando el Bachillerato sobre su elección de estudios tomada en su momento.

Recogida de datos: La recolección de los datos requirió un gran esfuerzo. A los alumnos de 1º de Bachillerato y de 4º ESO se les realizó el cuestionario elaborado con el fin de lograr los objetivos planteados para esta población.

En los casos de datos ya registrados, tuvimos que seleccionar un conjunto razonable de los mismos que estuvieran relacionados con el problema de interés.

La Forma de recogida de datos fue:

- Por Origen estadístico directo utilizando los datos de encuestas. La recogida de datos se llevo a cabo mediante encuesta personal con agentes entrevistadores, a través de la aplicación del cuestionario elaborado.
- Y por Origen Administrativo utilizando los registros administrativos.

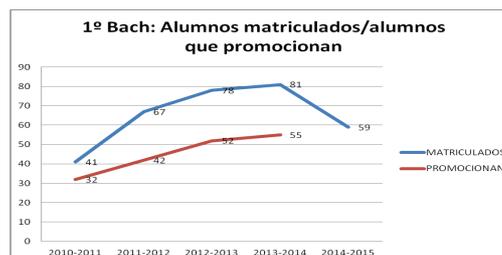
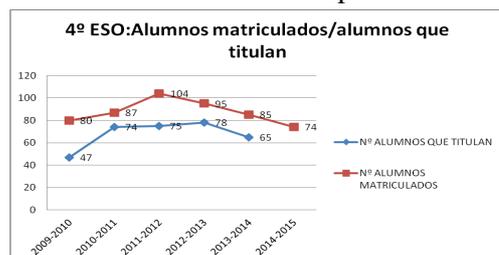
Tras la finalización del trabajo de campo se supervisaron el 100% de los cuestionarios. Utilizando los métodos de la *Estadística Descriptiva* presentamos los datos organizándolos en gráficos que permiten detectar las características. El tipo de gráfico según si era variable cualitativa o numérica, ha sido principalmente: Diagrama de barras, Histograma y Diagrama de sectores.

3. Resultados

3.1. Respecto al nº de alumnos matriculados y resultados académicos

Se aprecia que la mayoría de los alumnos, casi el 100%, que titulan se matriculan en 1º de Bachillerato el curso siguiente en nuestro Centro, lo que indica una influencia relevante del factor optatividad única en el entorno próximo.

Se observa el aumento de alumnos matriculados en 1º de Bachillerato desde el curso 2010 al 2013 que ha pasado de 41 a 81 (casi se ha duplicado), teniendo en cuenta que el número de alumnos matriculados en 4º ESO no ha aumentado significativamente. Se observa también una disminución de alumnos matriculados en 1º de Bachillerato este curso, lo que nos lleva a pensar que tal vez se esté recuperando el empleo en las industrias cárnicas del municipio. Buscamos los datos sobre empleo y el paro en el pueblo ofrecidos por la oficina comarcal del EcyL y encontramos que la tasa interanual de este año rompe la tendencia. Desde 2009 el nº de parados ha ido creciendo, pero eso ha cambiado en 2014. Vemos también un máximo histórico en octubre 2012 que coincide con el curso en que más alumnos se matricularon en 1º de Bachillerato.



3.2. Respeto al grado de satisfacción de los alumnos con los estudios que están realizando

Los alumnos de 4º ESO: el 70% están bastante o muy satisfechos. En 1º de Bachillerato, el 65% de los alumnos de Humanidades y Ciencias Sociales (HCS) encuestados están bastante o muy satisfechos, (el 73% de las chicas frente al 50% de chicos). Un 70.9% de los del Científico-Tecnológico (CT) están bastante o muy satisfechos (el 85.7% de chicas frente al 58.8% de los chicos).

3.3. Respeto a la decisión de elección de estudios

De los alumnos que están actualmente en 4ºESO y que deben decidir qué estudiar al titular, un 74% va a seguir en el Centro estudiando Bachillerato (un 58.1% el CT y un 41.9% el de HCS). Un 23% se irá a la ciudad a cursar otros estudios y un 2.7% dejará de estudiar. Un **24.3%** cursaría Ciclo Formativo si pudiera hacerlo en este Centro y un **15.7%** no sabe. Igualmente un **14.3%** de alumnos accedería al mercado laboral si fuera posible encontrar un trabajo.

De los alumnos de 1º de **Bachillerato** casi un 80% está estudiando lo que quería y un 20% lo hace porque dudaba y fue su única salida. Un **22.5%** estudiaría un Ciclo Formativo si hubiera en el Centro. Cabe destacar que ningún alumno dejaría de estudiar para empezar a trabajar.

3.4. Razones de los alumnos para escoger unos determinados estudios

Los principales factores decisivos son: el futuro profesional (estudiar la carrera deseada, enfocada a encontrar un buen trabajo), la percepción de las materias y su dificultad y el hecho de no haber otras opciones en su entorno.

3.5. Influencias y presiones en la elección después de titular

El factor que más influye en los alumnos es la dificultad de cursar otros estudios fuera de su pueblo (dificultad de alojamiento y desplazamiento), seguido por la influencia de los padres. Los amigos y amigas, *a priori* considerados como más influyentes, y los profesores, se sitúan muy por detrás. La dificultad para acceder al mercado laboral, factor que parecía en principio muy importante, no ha sido tanto. Podrían favorecer su toma de decisiones sus resultados académicos de 4ºESO y una mayor información sobre itinerarios y salidas profesionales.

3.6. Relación con las TIC

El uso que se hace de las TIC es principalmente social y lúdico. Aún así el 35.2 % de los alumnos no creen que sus hábitos tecnológicos influyan para nada en su rendimiento académico. Un 13.8% de los alumnos de Bachillerato y un 41.4% de los de 4ºESO dicen que la información de Internet y los programas de televisión influyen a la hora de tomar la decisión de sus futuros estudios. Se pone en evidencia que tan

solo un 12.7% de los alumnos utiliza la página web del Centro, página en la que encontrarían toda la información académica necesaria.

4. Conclusiones

Según los resultados obtenidos, los principales factores que motivan la decisión de los estudiantes, son el futuro profesional y a continuación el propio contenido de los estudios. Para la elección de estar estudiando Bachillerato, el factor que más influye es la dificultad de cursar otros estudios fuera de su pueblo (**el hecho de no haber otras opciones en su entorno** es un factor decisorio), seguido por los padres. En cambio la dificultad para acceder al mercado laboral no es un factor considerado por ninguno de los alumnos de 1º de Bachillerato. Sí que es un factor que mencionan los alumnos de 4º ESO.

Como ayuda a la hora de tomar su decisión demandan más información sobre las salidas profesionales y sobre las materias de Bachillerato.

En general, los alumnos están bastante o muy satisfechos con los estudios que están realizando. El aumento del grado de satisfacción en la decisión de cursar Bachillerato en los alumnos de 1º respecto a los de 4º ESO responde, seguramente, a que una parte de los alumnos indecisos en 4ºESO han optado ya por otra alternativa fuera del Centro o tal vez a la modificación en su percepción una vez que han decidido cursar Bachillerato aunque su grado de indecisión era alto antes de titular.

Tenemos que tener en cuenta también que estas respuestas pueden estar fuertemente condicionadas por lo que es considerado socialmente correcto o aceptable.

Teniendo en cuenta todo esto podemos concluir que en nuestro Centro hay un porcentaje bastante alto (más del 20%) de alumnos que se matricula en 1º de Bachillerato por considerarlo como su única salida.

“Proyecto Innova con Diverjuegos: Tu cuerpo y tu salud te necesita”. Adherencia a nuevos hábitos de salud a través de la actividad física en la ESO

Jaime Gómez Cazstel (Estudiante)
Ana Rodríguez San Antonio (Estudiante)

Enrique Jiménez Vaquerizo (Profesor responsable)*

IES Jaime Gil de Biedma
C/ Murillo nº 4
40450 Nava de la Asunción, Segovia

[*vakerizo.sportsalud@gmail.com](mailto:vakerizo.sportsalud@gmail.com)

Resumen

El proyecto DE INNOVACION EDUCATIVA nace del informe de comité de expertos sobre educación y promoción de la salud integral de la escuela, OMS. SERIE DE INFORMES TÉCNICOS 870, 1997. Así la afinidad de escuelas promotoras de salud auspiciadas por la OMS en su programa de Salud Escolar Mundial (Delgado y Tercedor, 2002).

El objetivo principal de Innova con Diverjuegos consiste en dotar al IES JAIME GIL DE BIEDMA bajo la filosofía de escuelas promotoras de salud, que doten al entorno educativo del centro de un lugar saludable para vivir, aprender, trabajar y adquirir hábitos de salud perdurable en su vida adulta .

El protagonista del proyecto es el alumn@ en convivencia con métodos y campañas de promoción variadas dirigidas desde la materia de educación física. Se considera como eje principal hacia la adherencia de prácticas de actividad física saludable el fomento de la autoestima y la autonomía personal del alumno.

El proyecto innova a través de diverjuegos pretende crear adherencias hacia la práctica de la actividad física y para ello se ha estimado conveniente reforzar un primer área de conocimiento de prácticas positivas cardiosaludables pasando a una segunda fase de construcción del área actitudinal y motivacional para terminar con una tercera fase que englobaría el área competencial de desarrollo del hábito.

Abstract

The project OF EDUCATIONAL innovation is born of the report of Committee of Experts on health education and promotion of the comprehensive school, OMS. TECHNICAL REPORT SERIES 870, 1997. As well the affinity of health promoting schools sponsored by the who in its program of Global School Health (Delgado and Tercedor, 2002)

The main purpose of Innova with Diverjuegos is to equip the IES JAIME GIL DE BIEDMA under the philosophy of health promoting schools, which endow the educational environment of the center of a healthy place to live, learn, work and develop habits of lasting health in your adult life .

The protagonist of the project is the order@ in coexistence with methods and promotional campaigns varied directed from the physical education. It is considered as main shaft toward the adhesion of practices of healthy, physical activity the development of self-esteem and personal autonomy of the student.

The innova project through diverjuegos aims to create adhesions toward the practice of physical activity and for this reason it has been estimated desirable to strengthen a prime area of knowledge of positive practices obtain an turning to a second phase of construction on the attitudinal and motivational area to finish with a third phase that would encompass the area of competence development of habit.

Palabras clave: *Innovación educativa, Adherencia conductas saludables, Educación Física, Diverjuegos, Salud*

Keywords: *Educational innovation, Adhesion healthy behaviors, Physical Education, Diverjuegos, Health*

1. Hipótesis

- - El trabajo de técnicas de terapia de conducta dentro de las clases de educación física en la ESO, fortalece el hábito y su adherencia en las prácticas de actividad física saludable.
- - La comunidad educativa como escuela de salud Interdisciplinar. Relación entre actividad física y salud en el entorno escolar.
- - Vinculación entre adherencia escolar hacia la actividad física y la prevención de enfermedades vinculadas a la inactividad física y la adquisición de hábitos saludables.

2. Objetivos

- Constatar que la simple adaptación de reglas flexibles a formas jugadas puede contribuir en el desarrollo de bienestar de la persona.
- Demostrar como con el trabajo de 20 minutos al día de forma moderada y en trabajo de equipo condiciona la importancia del rol a la tarea.
- Señalar la importancia del esfuerzo hacia la tarea como eje de la adherencia a los nuevos hábitos saludables.

“Proyecto Innova con Diverjuegos: Tu cuerpo y tu salud te necesita”
Adherencia a nuevos hábitos de salud a través de la actividad física en la ESO

- Hacer constar la motivación intrínseca hacia el conocimiento y su repercusión en el estado emocional así como el cambio de tendencia en la adherencia hacia hábitos de salud.

3. Metodología

3.1 Diseño de la investigación

Se ha estimado oportuno la utilización de técnicas dirigidas al aumento o disminución de conductas y hábitos, para ello se ha hecho un trabajo riguroso y pormenorizado de ocho fases que nos conducen al desarrollo del hábito y posterior adherencia de prácticas saludables.

3.2 Fases

1ª. Moldeamiento.	5ª. Coste de respuestas.
2ª. Encadenamiento.	6ª. Tiempo fuera de todo reforzamiento.
3ª. Control estimular.	7ª. Práctica masiva.
4ª. Economía de fichas.	8ª. Sensibilización en cubierta.

3.3 Ejecución del diseño

Población a la que se dirige: Estará configurada por todos los alumnos del centro IES Jaime Gil de Biedma. Nava de la Asunción (SEGOVIA).

Plan de trabajo: “El proyecto innova con Diverjuegos: Tu cuerpo y tu salud te necesita” se realizará atendiendo a las diferentes Perspectivas de promoción de la actividad física y salud en la educación física escolar que propone José Devís y Carmen Peiró (1993).

Cada línea educativa atenderá a un objetivo concreto y delimitado que se ejercitará en convivencia con los otros objetivos de los diferentes niveles a fin de crear hábitos y actitudes de salud conformando una línea de trabajo transversal y global en todo el centro donde el debate, la participación y la educación sea la línea básica de acción.

Estrategias de trabajo:

Valoración didáctica Perspectiva Mecanicista (Diseñada para 1º y 2º ESO)

- La realización de actividades físicas creará un hábito en la edad adulta.
- Participación en el programa diverjuegos así como en las campañas de alimentación saludable (Pon una fruta en tu recreo, Carnet por puntos cardiosaludables, etc.)

Valoración didáctica orientada a las actitudes (Diseñada para 3º ESO):

- Percepción e interpretación de su propia experiencia.
- Desarrollo de actitudes positivas que conlleven reafirmación de su autoestima con el fin de crear adherencia al programa de actividad física y salud.
- Los alumnos diseñarán juegos tipo trivial, memory cardiosaludable, ajedrez de la dieta mediterránea, twister de motricidad y hábitos de salud, la Oca, etc.

Valoración didáctica orientada al conocimiento (Diseñada para 4ºESO):

- Se potenciará la capacidad de adquisición de conocimiento, planificación y control así como la de elección y toma de decisiones en el correcto devenir de la ocupación de espacios y actividades de juego del resto de la comunidad educativa.

Valoración didáctica perspectiva crítica (Diseñada para 4ºESO):

- Se tratará de conectar la práctica de actividad física y salud con cuestiones más amplias que irán desde una alimentación saludable, pasando por los trastornos de la alimentación hasta las enfermedades derivadas del sedentarismo y las consecuencias de la adquisición de hábitos no saludables como el consumo del tabaco y el alcohol.
- Los alumnos se encargarán de las campañas de concienciación, desarrollando estrategias de promoción que faciliten el cambio social y comunitario.
- Realizarán Yincanas saludables al final del trimestre con su implicación en talleres de cocina, charlas de personal especializado y de actividad física orientada hacia la ocupación del ocio y tiempo libre.

4. Recogida de información y obtención de datos

Cuestionarios de valoración de la actividad física, Cuestionario de recuerdo de la actividad Física, Cuestionarios sobre antecedentes de las actividades físicas, Cuestionarios base del proyecto.

5. Fase de tratamiento y análisis de datos

- Se realizará un análisis de test retest a través del programa SPSS (Proyecto innova a través de diverjuegos e inteligencia emocional) valoración del grado de eficacia del proyecto en la comunidad educativa.
- Cada actividad será analizada y valorada por la persona o grupo que la propone, evaluando los resultados, incidencias significativas y grado de participación del grupo o grupos a los que se dirige.
- En las actividades que llevan a cabo los tutores, el seguimiento será semanal en las reuniones que mantienen los tutores.
- Reuniones del jefe de departamento de Educación Física (D. Enrique Jiménez Vaquerizo) con el Equipo Directivo y el Departamento de Orientación.
- Se informará DEL DEVENIR DEL PROYECTO INNOVA en las sesiones de la Comisión de Coordinación Pedagógica.
- Por último, en la memoria anual del curso, elaborada y aprobada por el Consejo Escolar del centro, se realizará una evaluación final de todo el Programa.

6. Conclusiones

Constatando que la simple participación de toda la comunidad educativa en el proyecto innova con diverjuegos hace que muestre un cambio de tendencia positiva en variables como: la motivación intrínseca hacia el conocimiento y su repercusión en el estado emocional, la importancia del rol hacia la tarea, así como de la relevancia del esfuerzo como elemento a valorar en la tarea.

La mitad de los estudiantes de secundaria solo hacen actividad física en las clases de Educación Física. Fuente: "La EF, los estilos de vida y los adolescentes: cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan." Hdez., Álvarez y Velázquez Buendía. Graó, Barcelona 2007. Estudio financiado por el MEC.

Las enfermedades derivadas del sedentarismo suponen el 8 % del gasto sanitario. Fuente: Estudio del Hospital Universitario de la Paz (Madrid) avalado por el Ministerio de Ciencia e Innovación hecho público en diciembre del 2011.

7. Bibliografía

ACSM (1991). *Guidelines for exercise testing and prescription* (4th edition). Philadelphia: Lea andFebiger.

Boisvert, P.; Washburn, R. A.; Montoye, H. J. YLeger, L. (1988), "Mesure et évaluation de l'activité physique par questionnaire. Questionnaires utilisés dans la littérature anglo- saxonne". *Sci. & Spo.*, 3, pp. 245-262.

Blair, S.N., Kohl, H.W., Paffenbarger, R.S. Jr. (1989). Physical fitness and all-cause mortality:A prospective study of healthy men and women. *JAMA*, 262, 2395-2401.

Cale, L. (2000). Physical Activity Promotion in Schools--PE Teachers' Views. *European Journal of Physical Education*, 5(2), 158-168.

Craig, C. L., Stephens, T. M. y Landry, F. (1988), "L'enquête "conditionphysique Canada": aspects particuliers à prendre en consideration pour mener une enquête d'envergure". *Sci. & Spo.*, 3, pp. 315-325.

Delgado, M., & Tercedor, P. (2002). Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física. *Barcelona: Inde*, 38-40.

Devis, J. y Peiró, C. (1992a). Ejercicio físico y salud en el currículum de la educación física: modelos e implicaciones para la enseñanza. En J. Devís y C. Peiró (eds.) *Nuevas perspectivas curriculares en educación física: la salud y los juegos modificados* (pp. 27-45). Barcelona: Inde.

Ferrando, M. G. (1997). *Los españoles y el deporte, 1980-1995:(un estudio sociológico sobre comportamientos, actitudes y valores)*. Tirant lo Blanch.

Grunbaum, J. A., Kann, L., Kinchen, S. A., Williams, B., Ross, J. G., Lowry, R., & Kolbe, L. (2002). Youth risk behavior surveillance—United States, 2001. *Journal of School Health*, 72(8), 313-328

Devís, J. y Peiró, C. (1992b) . El ejercicio físico y la promoción de la salud en la infancia y la juventud. *Gaceta Sanitaria*, 6, 263-268.

Del Prado, C. T., & Rosa, S. M. (2013). *Estrategias de medición y valoración de la actividad física*. Ediciones Díaz de Santos.

Johnson, J., & Deshpande, C. (2000). Health education and physical education: disciplines preparing students as productive, healthy citizens for the challenges of the 21st century. *Journal of School Health*, 70(2), 66-68.

Lee, I. M.; Hsieh, C. C. y Paffenbarger, R. S. (1993), "Vigorous physical activity, non-vigorous physical activity, and risk of mortality in men". (Abstract) *Med. Sci. Sports Exerc.*, 25, pp. 167.

Martos García, D., Torrent Benavent, G., Cardo, V., SaizLlopis, L., & López, E. T. (2014). El desarrollo de la autonomía y la responsabilidad en educación física: Un estudio de caso colaborativo en secundaria. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (26), 3-8.

Tirrel, K. e Israel, L. (1991). La inactividad física aumenta los factores de riesgo para la salud y la capacidad física (Declaración de posición de la Federación Internacional de Medicina del Deporte -FIMS). *Boletín Femedé*, 12,2-3.

Rodríguez, F. A., Valenzuela, A., Gusi, N., Nacher, S., & Gallardo, I. (1998). Valoración de la condición física saludable en adultos (y II): fiabilidad, aplicabilidad y valores normativos de la batería AFISAL-INEFC. *Apunts Educación Física y Deportes*, 54, 54-65.

Sebarroja, J. C. (2002). El profesorado y la innovación educativa. In *La innovación educativa* (pp. 11-26). Akal.

Sallis, J. F., Grossman, R. M., Pinski, R. B., Patterson, T. L., & Nader, P. R. (1987). The development of scales to measure social support for diet and exercise behaviors. *Preventive medicine*, 16(6), 825-836.

Sánchez-Barrera, M., Pérez, M., & Godoy, J. (1995). Patrones de actividad física de una muestra española. *Revista de Psicología del deporte*, 7(8), 51-71.

Simons-Morton, B. G., Parcel, G. S., Baranowski, T., Forthofer, R., & O'Hara, N. M. (1991). Promoting physical activity and a healthful diet among children: results of a school-based intervention study. *American Journal of Public Health*, 81(8), 986-991.

Thomas, S., Reading, J., & Shephard, R. J. (1992). Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Canadian journal of sport sciences*.

Desarrollo de la Creatividad Musical en Secundaria a través de las TIC

Andrea Fernández Navarro (Estudiante)
María Fernández Navarro (Estudiante)
Natalia Fernández Navarro (Estudiante)

M^a Asunción Cuadrado Garzón (Profesora responsable)*

IES La Merced
C/ La Merced, nº 8
47002 Valladolid

[*asuncuadrado@hotmail.com](mailto:asuncuadrado@hotmail.com)

Resumen

En un grupo de alumnos de secundaria de 3º y 4º ESO se realizó un ejercicio para trabajar creatividad consistiendo en añadir dos variaciones a una frase modelo empleando técnicas de variación rítmica y melódica. Este ejercicio se realizó en dos condiciones: una primera manuscrita y otra posterior con la ayuda de un editor de partituras. Se contabilizaron, analizaron y compararon el número de cambios introducidos en ambos ejercicios para llevar a cabo análisis gráfico y estadístico.

Palabras clave: *Creatividad musical, Ordenador, Secundaria, Variaciones, Investigación*

Keywords: *Musical creativity, Computer, Secondary, Variations, Research*

1. Introducción

La creatividad musical no se comenzó a estudiar hasta hace alrededor de treinta años, probablemente por la dificultad para definirla y evaluarla. A pesar de esta tardanza, hoy día está claramente abandonada la idea del artista como “genio”, para considerar que la creatividad no es un proceso inexplicable, sino una capacidad a aprender y desarrollar.

El propósito del trabajo consiste en trabajarla y valorarla. Se buscan las modificaciones introducidas en las tareas de creación musical realizadas por alumnos de 3º y 4º de ESO. Se comparan los ejercicios iniciales realizados a mano sobre papel pautado con los que posteriormente llevan a cabo utilizando software libre para

edición musical. A partir de estos resultados se realizaron gráficas y un análisis estadístico para evaluar la capacidad de los alumnos de innovar sobre una propuesta musical dada, utilizando técnicas de la tradición musical occidental.

2. Hipótesis

Al plantear la utilización del software para la creación musical nos proponemos las siguientes preguntas:

El uso de las TIC en Música ¿ayuda a desarrollar la creatividad en la composición musical? Y la expresión de esta creatividad ¿se manifiesta más a través del ritmo o de la melodía?

3. Objetivos

Promover el uso de los recursos tecnológicos como el software musical con fines creativos y pedagógicos.

Conocer algunas técnicas de variación musical para elaborar ideas musicales, y valorar la frecuencia de su utilización “sin” y “con” la ayuda del software musical.

Este proyecto trata de definir si los programas para procesar y editar música pueden ser el marco para que la personalidad “creativa” se estimule en la elaboración de pequeñas composiciones musicales.

4. Metodología

El alumnado estudia entre los contenidos de música, diferentes técnicas compositivas. De entre ellas, se han elegido las siguientes:

Técnicas compositivas rítmicas

La *augmentación*, que consiste en aumentar proporcionalmente la duración de las notas de un tema.

Disminución que consiste en la división por la mitad de la duración de las notas de un motivo o célula.

Introducir *puntillos* en las figuras que no lo tenían.

Fragmentar las melodías mediante la interposición de silencios.

The image displays four musical examples in 4/4 time, each showing a transformation of a base melody. The base melody consists of quarter notes: C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5.

- Aumentación:** The notes are stretched to half notes (C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5).
- Disminución:** The notes are compressed to eighth notes (C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5).
- Puntillos:** The notes are quarter notes with a dotted rhythm (C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5).
- Fragmentar:** The notes are quarter notes with rests inserted between them (C4, rest, D4, rest, E4, rest, F4, rest, G4, rest, A4, rest, B4, rest, C5).

Técnicas compositivas melódicas:

Retrogradación, que invierte el orden de las notas del motivo.

Inversión: modificando todos sus intervalos, el ascendente pasa a ser descendente, y viceversa.

Retrogradación de la Inversión: se obtiene leyendo la serie invertida desde la última nota a la primera.

Transposición, que traslada un diseño melódico hacia arriba o hacia abajo

Notas de Paso: que añade notas extrañas al acorde para llevar por grados conjuntos de una nota del acorde a otra.

Bordaduras o Floreos: una o más notas que rodean a la nota principal por grados conjuntos o cromáticamente, ascendente o descendente.



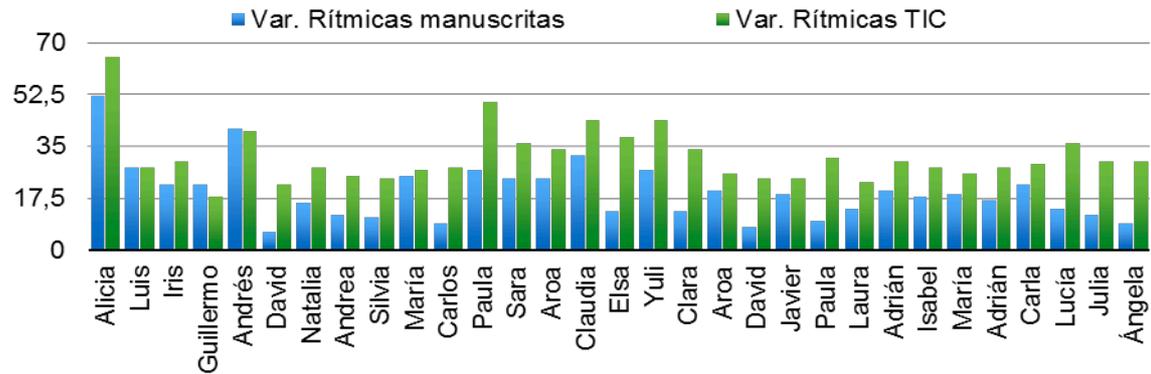
Metodología: Para realizar la prueba del ejercicio manuscrito, los alumnos recibieron una frase musical de la que debían realizar dos variaciones utilizando cualquiera de las técnicas expuestas anteriormente, y cuantas veces quisieran. Con la intención de facilitar el conteo, los participantes señalaban la técnica elegida mediante una inicial en la partitura.

En la valoración posterior se cuentan el número de veces que se utilizan las técnicas de construcción musical y se colocan los datos en una tabla agrupando los cambios realizados en: a) variantes rítmicas -referentes a duraciones- y b) variantes melódicas -referentes a las alturas de las notas-.

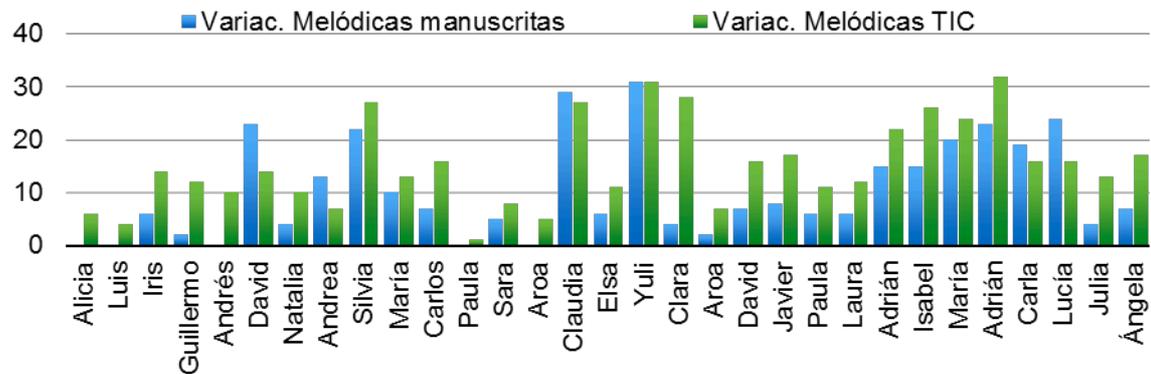
Para determinar la influencia de la utilización del ordenador los alumnos en una primera sesión utilizaban únicamente lápiz y papel pautado, y en la siguiente sesión, realizaron el mismo ejercicio en el ordenador y trabajando con la ayuda del programa “Musescore”.

Se volvieron a contabilizar las técnicas usadas y se anotaron en plantillas de “Excel” para calcular media aritmética, moda, desviación estándar y coeficiente de correlación, así como la representación gráfica de los datos

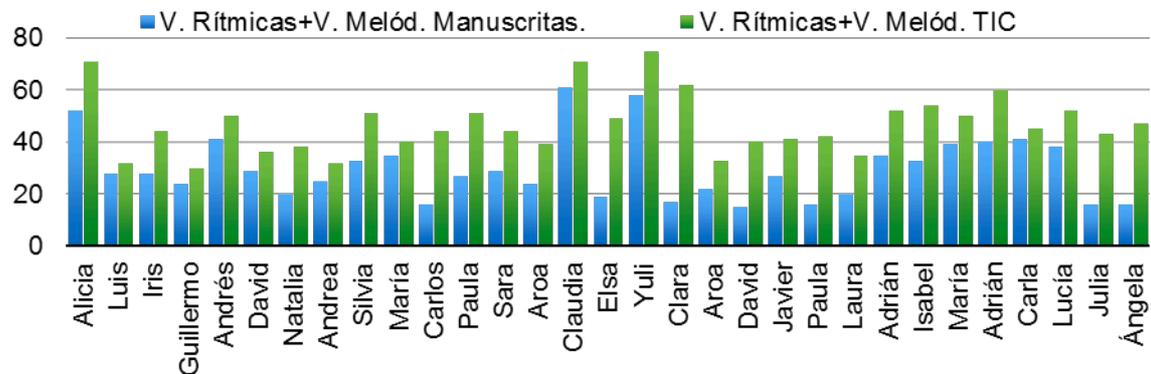
5. Resultados



Aunque las técnicas de variación rítmica son las más empleadas, la utilización del ordenador hace que su uso sea aún mayor.



Y vemos que lo mismo sucede con las técnicas de variación melódica. Crece su número en la mayoría de los casos con la utilización del ordenador, aunque no crecen tanto como las técnicas rítmicas.



Si comparamos el número global de técnicas empleadas (rítmicas y melódicas) con y sin ordenador, podemos ver que existe un aumento del uso de ambas técnicas al emplear el procesador de partituras.

Resultados estadísticos:

Medidas de centralización:

Al comparar la media (35, 16, 22, 15, 25...) con la moda, que es en bastantes ocasiones 0, lo interpretamos como una selección en la utilización de las técnicas utilizadas. Esta selección deliberada podría ser debida a falta de seguridad o experiencia en el uso de otras, pero no por falta de creatividad o deseos de introducir variantes.

Medidas de dispersión:

Utilizamos la Desviación estándar ya que los valores utilizados (alumnos de 3º y 4º ESO) son solo una muestra de una población más grande (el alumnado de secundaria). Con ella podremos saber la tendencia a variar (por arriba o por abajo) en promedio de los resultados de otros posibles alumnos que realizaran el mismo ejercicio.

Desviación típica de VR y VM 13,21720937

Desviación típica en VR 9,80278652506082

Desviación típica en VM 9,29666375584528

El Coeficiente de correlación da la correlación entre dos conjuntos de datos. Es una medida de cuánto dos variables cambian juntas. Si fuera -1 (pendiente descendente) ó 1 (pendiente ascendente), sería una correlación perfecta. Y si fuera 0, sería que los datos no están correlacionados.

Coeficiente de Correlación De VR y VM -0,03578596996

En este caso, vemos que efectivamente se acerca bastante a 0. De ello concluimos que la utilización de las técnicas para variar el ritmo y para variar la melodía pueden variar con independencia una de otra

Máximo de VR y VM 70

El Máximo es el valor numérico más grande de un conjunto de valores. En este caso, es el mayor número de cambios introducidos por los un alumno en el ejercicio. Dada la brevedad de la frase modelo, es un número bastante elevado, que habla de un importante interés en “recrear” el modelo y transformarlo en algo completamente diferente.

6. Conclusiones

Frecuentemente los alumnos de secundaria solo son capaces de interpretar las composiciones de otros. E incluso los trabajos y pruebas para medir y valorar su creatividad se limitan a abordarla a través de la improvisación libre.

Pero la aplicación didáctica de un software libre de edición de partituras para la creación musical es posible. Utilizando técnicas de composición para “versionar” un tema, se incrementa el nº de cambios introducidos en el mismo cuando se realiza con la ayuda de las TIC. Y al mismo tiempo, facilita contabilizar las modificaciones introducidas para su estudio.

Diseñando un dispositivo que nos permita entender mejor la cinemática

Juan Alonso Bragado (Estudiante)
Laura Baena García (Estudiante)
Helena España Dos Santos (Estudiante)

Alicia Sampedro Montañés (Profesora responsable)*

IES Cardenal Pardo de Tavera
Avda Luis Rodríguez de Miguel S/N
49800 Toro, Zamora

[*aliciasampe@gmail.com](mailto:aliciasampe@gmail.com)

Resumen

El proyecto pretende diseñar un dispositivo que permita a los alumnos entender mejor la cinemática, la rama de la física que se ocupa del movimiento.

Para ello, tras realizar una encuesta entre los alumnos del centro y entrevistar a los profesores del departamento de Física y Química, nos decidimos por diseñar un experimento similar al de la caída de los cuerpos por un plano inclinado realizado por Galileo pero utilizando la tecnología del siglo XXI.

Para diseñar este experimento decidimos utilizar Arduino, una placa microcontroladora cuyas entradas y salidas se utilizarían para medir las variables que intervienen en el movimiento. Para programar Arduino en un principio utilizamos Scratch4Arduino, un entorno de programación por bloques, aunque tras realizar todo el montaje tuvimos que cambiar el entorno de programación ya que el tiempo de respuesta de S4A no era el adecuado.

Conectando a Arduino un servomotor, dos barreras infrarrojas y un acelerómetro, construimos un dispositivo que una vez programado nos proporciona los valores de las variables asociadas al movimiento: tiempo de caída, velocidad final y aceleración.

Para comprobar la efectividad de nuestro dispositivo realizamos tres prácticas de laboratorio: una con cronómetro, otra con las células fotoeléctricas de las que dispone el laboratorio de Física del centro y otra con nuestra rampa. Analizando los errores relativos cometidos en la medida de los tiempos y de la aceleración en las tres prácticas, nuestro experimento resultó ser el más preciso de los tres.

Palabras clave: *Cinemática, Arduino, Scratch, Caída, Aceleración, Velocidad, Infrarrojos*

Keywords: *Kinematics, Arduino, Scratch, Fall, Acceleration, Velocity, Infrared*

1. Proceso de investigación

Durante el proceso de documentación e investigación intentamos responder las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué es la cinemática?
- b) Importancia de la cinemática. Aplicaciones en la vida real
- c) ¿Cómo se estudia la cinemática?
- d) ¿Qué dificultades surgen a los alumnos en el estudio de la cinemática?

Para responder a estas preguntas hicimos búsquedas por Internet, entrevistas a profesores y encuestas a alumnos, y así nos vimos en disposición de pasar a la siguiente etapa del método científico.

2. Formulación de hipótesis

Analizando los datos obtenidos en los apartados anteriores, debíamos pensar en formas de mejorar la forma en la que los alumnos aprenden cinemática.

Para ello, pensamos que la mejor manera de que los alumnos entendieran los conceptos de velocidad y aceleración era ir al laboratorio, con esto además conseguiríamos que los alumnos conectaran el aprendizaje en el aula con conceptos de la vida real y conseguiremos un aprendizaje significativo para que los alumnos no olviden lo aprendido.

Observando los experimentos realizados sobre cinemática en el laboratorio de física, nos decidimos por hacer una versión más exacta del experimento de Galileo de la caída de los cuerpos.

3. Solución del problema

A partir de la hipótesis elegida en el apartado anterior diseñaremos la solución. Nosotros sí disponemos, a diferencia de Galileo, de relojes fiables, y por tanto debemos hacer nuestro experimento lo más preciso posible y controlar todas las variables que intervengan en él.

3.1 Diseño de la solución

Para realizar el experimento de caída de los cuerpos por un plano inclinado, vamos a utilizar una placa Arduino programada con Scratch, de esta manera, podremos controlar como queramos todas las variables de nuestro experimento.

3.1.1 Arduino.

Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios. Arduino surgió hace algunos años en Italia cuando los estudiantes de ingeniería no podían costear las placas que se utilizaban en ese entonces¹.

Arduino puede tomar información del entorno a través de sus entradas analógicas y digitales, puede controlar luces, motores y otros actuadores.

Arduino además de simplificar el proceso de trabajar con microcontroladores, ofrece algunas ventajas respecto a otros sistemas²:

- Asequible.
- Multi-Plataforma.
- Entorno de programación simple y directo.
- Software ampliable y de código abierto
- Hardware ampliable y de código abierto.

3.1.2 Scratch

Scratch es un programa informático especialmente destinado para introducir la programación a niños y niñas de 6 a 16 años³.

3.1.3 Scratch for Arduino

S4A es un entorno de programación basado en Scratch y específico para Arduino. Los objetos Arduino proporcionan bloques para las funcionalidades básicas del microcontrolador, escrituras y lecturas digitales y analógicas, y otras funcionalidades de más alto nivel. También hay bloques para tratar con motores estándar y servomotores de rotación continua⁴.

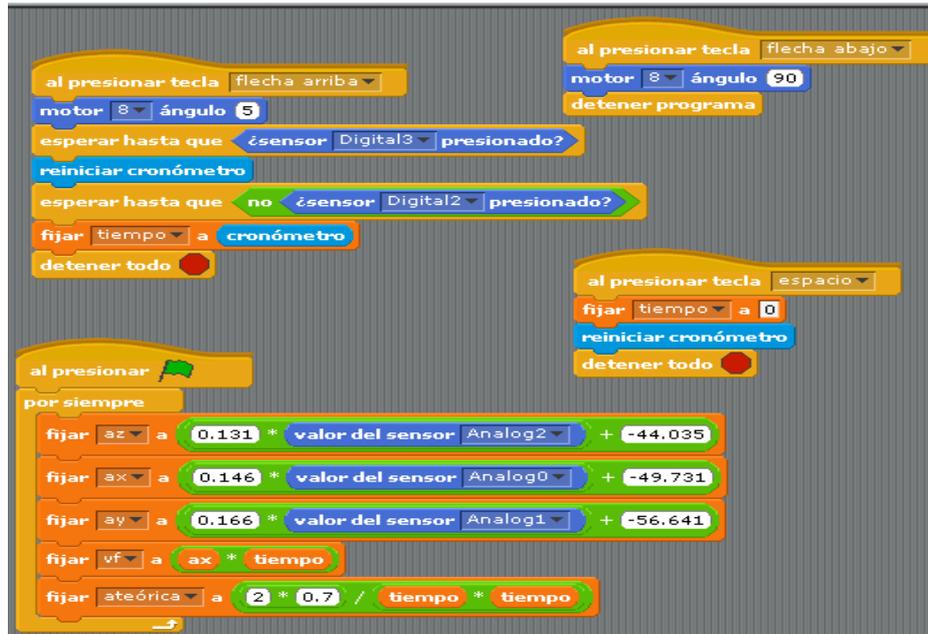
3.2 Implementación

3.2.1 Componentes y mecanismos

- Rampa de bajada y soporte con opción de colocar dicha rampa en diferentes posiciones (10°,20°,30°)
- Carrito con un banderín (la función del banderín es ser detectado por los infrarrojos y que estos trabajen correctamente).
- Acelerómetro. Esta junto a Arduino, fuera de la rampa.
- Sistema de infrarrojos de salida, este nos indicará el momento exacto en el que sale el carrito y por lo tanto cuando se inicia el cronómetro. Está al principio de la rampa.
- Motor que va conectado a Arduino que es el que le da la orden. La función de este es portar una barrita que actúa de barrera de salida para el carrito. Cuando se levanta, el carrito empieza a caer.
- Sistema de infrarrojos final. Esta al final de la rampa, nos indica cuando el carrito llega al final del recorrido y para el cronómetro.

3.2.2 Programación de la placa Arduino

El programa que hemos realizado con Scratch es el siguiente:



3.3 Innovación

Hasta este momento, en nuestro laboratorio de física, se realizaban dos experimentos con planos inclinados, uno de manera tradicional utilizando el cronómetro, y otro controlando el tiempo con células fotovoltaicas.

Hemos desarrollado los tres experimentos posibles, uno con el cronómetro, otro con las células fotovoltaicas y otro con Arduino, y a continuación presentaremos las conclusiones:

3.3.1 Práctica 1

El material utilizado fue un cronómetro, una rampa de deslizamiento y una bola.

Para realizar el experimento construimos una rampa de deslizamiento con una pequeña inclinación con respecto a la horizontal, marcamos señales a diferentes posiciones del punto de partida de la bola o posición inicial y medimos 10 veces el tiempo invertido por la bola en recorrer las longitudes señaladas anteriormente.

Para realizarlo procuramos no impulsar la bola en el momento de dejarla libre (se anularán las medidas que estén afectadas de un impulso hacia arriba o hacia abajo), asegurarnos que el cronómetro esté en el punto cero al comenzar cada medida y comenzamos las medidas de tiempos por las longitudes mayores.

Y obtuvimos los siguientes resultados:

- Error relativo medio en la medida del tiempo de caída: 6,22%
- Aceleración (calculada a partir de la pendiente de la recta): $0,34 \text{ m/s}^2$

3.3.2 Práctica 2

El material utilizado fue un cronómetro con células fotoeléctricas, una rampa de deslizamiento y una bola.

El problema que tienen las células fotoeléctricas es que, a diferencia de los infrarrojos, sólo funcionan cuando se abren y se cierran, tienen que darse los dos movimientos para que se reinicie y se para el reloj. Esto hace que haya que soltar la

bola antes de la barrera fotoeléctrica y por tanto no se trata de un movimiento con velocidad inicial cero, la bola pasa por la célula con una determinada velocidad inicial que se debe calcular para poder calcular la aceleración con cierta precisión. Esta va a ser la principal ventaja de nuestro montaje con Arduino frente al montaje con las células, que nosotros podemos controlar por programación el funcionamiento de los infrarrojos.

La bola se deja caer un poco más arriba del punto 0 y comenzamos a tomar las medidas de tiempos por las longitudes mayores.

Obtuvimos los siguientes resultados:

- Error relativo medio en la medida del tiempo de caída: 1,45%
- Aceleración (calculada a partir de la pendiente de la recta): $0,35 \text{ m/s}^2$
- Error relativo medio en el cálculo de la aceleración: 5,16%

3.3.3 Práctica 3

La tercera y última práctica la realizamos con Arduino conectado a S4A.

Para cada altura, el tiempo obtenido es siempre el mismo, por lo que el error cometido es simplemente la precisión del cronómetro de S4A, 0,1 s, para todas las medidas. Esto nos da un error relativo de entre el 4% y el 9%, bastante alto para el experimento que queremos realizar.

Además, para grandes inclinaciones de la rampa Arduino no es capaz de detectar el carrito, debido a que el tiempo de respuesta de Scratch no es suficientemente pequeño, por lo que en este punto decidimos cambiar el entorno de programación y realizar el mismo programa con el propio entorno de Arduino.

Con el nuevo programa, el error cometido en la medida de los tiempos está entre el 1,5 y el 0,5% y el error cometido en la aceleración entre el 1,1 y el 0,25%, dependiendo de la inclinación de la rampa.

3.3.4 Conclusión

Pese a que el montaje ha sido complicado, el experimento con Arduino nos permite controlar todas las variables que intervienen en el experimento mediante la programación del mismo, y por tanto es más exacto y fiable.

Además, construyéndolo, hemos tenido que profundizar en el conocimiento de la cinemática, por lo que ahora la entendemos mejor.

4. Difusión del proyecto

4.1 Presentación del proyecto

Este proyecto, además de presentarlo a esta edición de Premios de Investigación e Innovación de la Junta de Castilla y León, va a presentarse como proyecto científico en la FIRST LEGO LEAGUE que tendrá lugar el 28 de febrero en Valladolid.

4.2 Aprendizajes realizados

Con este proyecto, no sólo hemos profundizado en el conocimiento de la cinemática, si no que hemos aprendido muchas más cosas relacionadas con la física y la informática, como son:

- Análisis del movimiento de los cuerpos en el laboratorio y cálculo de errores.
- Electrónica: Cómo conectar diodos a resistencias y a la placa de Arduino.
- Electricidad: Cálculo de las resistencias adecuadas para cada diodo.
- Programación: Hemos aprendido a programar Arduino con Scratch.

4.3 Dificultades

Han sido varias las dificultades encontradas a lo largo del proyecto:

- a) Calibrado del acelerómetro: Es fundamental realizar un calibrado preciso, por lo que tuvimos que realizarlo varias veces.
- b) Tiempo de respuesta de los diodos: El primer diodo receptor que compramos tenía un tiempo de respuesta del orden de microsegundos, lo cual en principio nos resultaba suficiente para que nuestro circuito detectara correctamente el paso del carrito por la rampa. Sin embargo, cuando comenzamos las pruebas, nos encontramos con que cuando la inclinación de la rampa superaba un cierto ángulo el sensor de infrarrojos no era capaz de detectarlo, ya que pasaba a demasiada velocidad.
- c) Tiempo de respuesta de Scratch: Aún con diodos digitales, la rampa seguía sin detectar el carrito a grandes velocidades, por lo que tuvimos que cambiar el entorno de programación.

5. Fuentes consultadas

5.1 Expertos consultados

Se ha consultado con los siguientes expertos:

- Agustín Crespo Alfonso, Catedrático de Física y Química en el IES Cardenal Pardo Tavera
- Raquel Manso Escuadra, profesora de Física y Química en el IES Cardenal Pardo Tavera
- Sebastián Manjón, profesor de Electrónica en el CIFP Río Tormes de Salamanca

5.2 Bibliografía

Para documentarnos, nos hemos ayudado de las siguientes páginas web:

Arduino. *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2014. desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Arduino>

Conoce el Arduino. *Aprende Robótica en Español*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2014. <http://www.aprenderobotica.com/group/eslaprimeravez/page/principiantes-arduino>

¿Qué es Scratch y para qué se puede utilizar? *Edukanda Recursos Formativos en Red*. Recuperado el 8 de noviembre de 2014. http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/zip/1174/page_03.htm

Diseñando un dispositivo que nos permita entender mejor la cinemática

Scratch for Arduino, recuperado el 15 de Noviembre de 2014.
http://s4a.cat/index_es.html

baeh *Investigación
Innovación*

bachillerato

Estudio del río Adaja a su paso por Ávila capital basado en análisis físico-químicos. Calidad de aguas

Elena López Díaz (Estudiante)
Yanira González Rodríguez (Estudiante)
Laura Chávez Candela (Estudiante)

Fco. Javier Hernández Varas (Profesor responsable)*

C.C. Colegio Diocesano Asunción de Nuestra Señora
(En colaboración con la UCAV)
C/Lesquinas nº 2
05001 Ávila

director.diocesano@telefonica.net

*franciscojavier.hernandez@dioceavila.com

Resumen

El presente Proyecto forma parte de una serie de Proyectos realizados por los alumnos de bachillerato del Colegio Diocesano de Ávila dentro de su Programa de Investigación y Excelencia en colaboración con diferentes Universidades de Castilla y León.

Los alumnos participantes en cada Proyecto junto con un profesor del Colegio se incorporan a un Proyecto de investigación de una Universidad dirigido por un profesor investigador del Departamento de dicha Universidad. Las alumnas autoras se incorporaron al Departamento de Análisis químicos de la Facultad de Ciencias ambientales de la Universidad Católica de Ávila dirigido por la profesora Dra Ana M^a San José Wery.

Partiendo de la falta de estudios realizados sobre la calidad del agua en la cuenca del río Adaja a su paso por Ávila, el trabajo de investigación consiste en el análisis de los parámetros físico-químicos y biológicos del agua para determinar su calidad: pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto, dureza cálcica, Ión cloruro, Ión fosfato, fósforo total, demanda química de oxígeno, ión nitrato, ión nitrito, nitrógeno total, hierro, calcio y magnesio y determinación de sodio y potasio, etc

Para ello se utilizaron técnicas como la espectroscopía atómica, la espectroscopía molecular o potenciometría con electrodos selectivos de iones propia de la electroquímica de equilibrio.

El trabajo de campo consistió en tomar muestras de agua, su análisis in situ así como observar y trasladar las mismas al laboratorio para su análisis posterior. Previamente, fue necesario aprender a interpretar los datos obtenidos y, en función de ellos, determinar la calidad de aguas; la búsqueda de información; la citación de bibliografía; el correcto uso del material de laboratorio y respetar normas de seguridad y salud.

La zona de estudio fue el río Adaja, aproximadamente 5 km de cauce, los cuales discurren paralelos a la ciudad de Ávila que podrían estar influenciados por esta.

Palabras clave: *Análisis químicos, calidad de agua, análisis, parámetros, PH, conductividad, dureza*

Keywords: *Chemical analysis, water quality analysis, parameters, PH, conductivity, hardness*

1. Introducción

La falta de estudios sobre la calidad del agua en la cuenca del río Adaja a su paso por la ciudad de Ávila, determinó esta investigación.

Se han realizado estudios parejos en otros puntos de España: La cuenca del Duero por la Universidad de León con un muestreo en 140 estaciones de la red ICA de esta cuenca, los ríos del Macizo Central Gallego con un muestreo de 8 ríos y 1 fuente de una sierra del Macizo Central Gallego durante una año y medio.

Green Peace, también ha realizado diferentes estudios en 14 cuencas de la Península Ibérica entre los que determinaban la calidad del agua de las mismas.

2. Investigación. Hipótesis

El trabajo consiste en el análisis de los parámetros físico-químicos y biológicos del agua para determinar su calidad. Dado que estos parámetros son muy amplios seleccionaremos algunos de los más importantes:

2.1 Parámetros a determinar in situ

pH: Determinación con el pH-metro de campo.

Conductividad: se determina con un conductímetro de campo. Su medida es importante ya que nos va a dar una idea del total de sales disueltas en el agua natural.

Temperatura: se determina con una sonda de temperatura o con un termómetro adecuado. Los equipos de medida están calibrados a una temperatura dada, normalmente 20 ó 25°C.

Contenido de oxígeno disuelto: se determina con un oxímetro, es una medida que nos da una idea del grado de contaminación por materia orgánica que presenta dicha agua.

2.2 Parámetros a determinar en el Laboratorio de Análisis Ambiental de la UCAV

Dureza cálcica: Realizamos esta determinación mediante una valoración complexométrica, utilizando ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) como agente valorante y el indicador murexida para la detección del punto final.

Ión cloruro: Para calcular la concentración de cloruro usaremos la potenciometría o técnica electroquímica de equilibrio en la que se mide un potencial de membrana relacionado con el ion analito (i)

Ión fosfato, fósforo total, demanda química de oxígeno, ión nitrato, ión nitrito, nitrógeno total: Todos estos parámetros los vamos a determinar mediante la técnica de espectroscopía molecular

Determinación de hierro, calcio y magnesio y determinación de sodio y potasio: mediante la técnica de espectroscopía atómica analizamos el contenido en las aguas de cationes como el calcio, magnesio y hierro, mediante absorción atómica y el contenido en sodio y potasio mediante emisión atómica.

3. Objetivos

El presente proyecto tiene como objetivos principales aprender a tomar muestras de agua superficiales y su análisis *in situ* (pH, conductividad, temperatura y contenido de oxígeno disuelto), así como observar y trasladar las mismas al laboratorio para su análisis posterior interpretando los datos obtenidos y determinar así la calidad de aguas.

Igualmente, trabajamos la búsqueda de información, la citación de bibliografía, el correcto uso del material de laboratorio, respetar normas de seguridad y salud.

4. Metodología de campo y muestreo

Los métodos de muestreo para las matrices de agua y sedimento se han basado en la norma UNE-EN-ISO 9001:2000 y la norma ISO/IEC 17020:2004.

El material más importante utilizado durante la toma de muestras del 2014 ha sido entre otros:

- Botes de muestreo: sin sustancias que puedan contaminar o interferir la muestra
- Reactivo conservante: Ácido nítrico o ácido sulfúrico, hidróxido sódico o ácido ascórbico.
- Sondas de medición para la determinación parámetros *in situ* y patrones de calibración.

Para ser representativa, la toma se realizó en los puntos de control donde fue posible acceder al centro del cauce evitando movimientos de sedimento del fondo y colocándose contra corriente. En los lugares donde no fue posible, se realizó la toma desde puentes u otro tipo de accesos al centro del cauce. La muestra del agua se tomó a 20 cm aproximadamente del fondo evitándose tomar las muestras de agua en zonas estancadas.

La recogida de sedimentos se realizó en zonas donde se favorece la acumulación de sedimentos. Antes de su envasado y etiquetado se desecharán las partículas gruesas.

En el acta de toma de muestras se reflejaron las incidencias regulares y las asociadas al muestreo.

Tras la toma de muestras, los envases se etiquetaron con el código de la estación de muestreo y el fijador utilizado para la conservación de la muestra (en este caso ácido nítrico). Las muestras se trasladaron al laboratorio en un recipiente isotérmico precintado manteniéndolo a una temperatura de 4°C.

Los datos de campo son necesarios para la interpretación adecuada de los resultados analíticos y explicar posibles cambios inusuales causados por el carácter variable del entorno. En cada toma de muestra se realizan una serie de mediciones *in situ*: temperatura, oxígeno disuelto, pH y conductividad que permiten interpretar y/o descartar valores fuera de rango de los parámetros químicos a analizar.

5. Metodología de laboratorio

El tipo de estudio con el que se ha realizado el proyecto es el método científico, por tanto un método experimental basado en la recogida de datos, análisis e interpretación de los mismos.

En la primera práctica determinamos la dureza total, cálcica y magnésica del agua. En la segunda práctica determinamos los cloruros por potenciometría. En la tercera práctica realizamos un estudio de la presencia de diferentes iones: primero determinar los nitritos (NO_2^-), después analizamos los nitratos (NO_3^-), en tercer lugar analizamos el fósforo total (P) y los fosfatos (PO_4^{3-}) y en cuarto lugar analizamos el nitrógeno total presente en nuestras muestras.

Posteriormente, hicimos el análisis de la DQO (Demanda química de oxígeno). Una vez hecho todo esto se fueron introduciendo cada una de las muestras en un espectrofotómetro que interpreta los resultados. Para terminar, realizamos una determinación de metales mediante espectrometría de absorción atómica con llama (EAA).

6. Análisis e interpretación de resultados

El primer muestreo se realizó el 13.03.14 obteniendo mediante los métodos anteriormente explicados una serie de resultados anotados y clasificados en la investigación. El segundo muestreo se realizó el día 12.06.13. Los datos obtenidos en las diferentes épocas del año y en los lugares de muestreo arrojaron los siguientes resultados:

Dureza

El agua del río Adaja tiene distinto grado de dureza total dependiendo de las zonas. Así, a su entrada en la ciudad de Ávila (en el parque del Soto) es muy dura, ya que tiene una concentración de iones Ca^{2+} y Mg^{2+} , expresada como concentración de carbonato de calcio muy elevada, por encima de 180 ppm.

Sin embargo, en los otros puntos de muestreo, cuando el agua ya ha atravesado la ciudad (cola y centro del embalse de Fuentes Claras y cola del embalse de las

Cogotas) tiene una concentración de carbonato de calcio mucho menos elevada, entre 50 y 100 ppm, por lo que podemos decir que es agua moderadamente dura.

De nuestros análisis de la dureza también podemos deducir que la concentración de carbonato de calcio en el punto 1 de muestreo cambia mucho entre marzo y junio. Este cambio es debido, posiblemente, a que el agua en junio estaba estancada por lo que tenía más sales en disolución.

Cloruros

El ion cloruro es un indicador de contaminación de las aguas debido a la acción del hombre al aumentar la concentración de este ion. En el análisis de nuestras muestras, hemos determinado que la concentración de cloruros es muy variable en los distintos puntos de muestreo y, también, que cambia mucho en el tiempo.

Así, podemos decir que en el punto 1 (parque del Soto) la concentración está dentro de la permitida y, además, que no sufre grandes cambios con el tiempo. Por otro lado, la concentración en el punto 2 (cola de Fuentes Claras) en invierno, es muy elevada y, sin embargo, en primavera sufre un brusco cambio que hace que sea la más baja de todas. Finalmente, en los puntos 3 (centro de Fuentes Claras) y 4 (cola de las Cogotas) la concentración de cloruros es también bastante elevada en invierno y se reduce a la mitad en primavera.

Nitritos

Partimos de que el valor máximo de ión nitrito en el agua permitido es de 0,5 ppm. según el principio de precaución para que las aguas destinadas al consumo humano puedan consumirse con un margen de seguridad por el grupo de población más vulnerable a la metahemoglobinemia (niños menores de 4 meses)

Nitratos

La OMS confirmó un valor máximo orientativo de 50 ppm de nitratos en el agua destinada al consumo humano para prevenir la metahemoglobinemia.. En el Estado español y en la Directiva Comunitaria la norma también establece un valor paramétrico de 50 ppm de nitratos.

Tras las muestras, podemos afirmar que los valores de concentración de nitrito y nitratos del agua que hemos analizado están dentro de la normativa y, además, son bastante bajos.

Nitrógeno Total

El valor límite de nitrógeno total en el agua oscila entre 40 y 60 ppm. No puede estar en el agua en mayor concentración que esa ya que un exceso de nutrientes, como el nitrógeno, provoca que las plantas y otros organismos crezcan. Cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores disminuyendo su calidad. Además, durante su crecimiento y su putrefacción, consumen una gran cantidad del oxígeno disuelto y las aguas dejan de ser aptas para la mayor parte de los seres vivos.

Nuestro análisis del nitrógeno total demuestra que las concentraciones son muy bajas en todos los puntos de muestreo, por lo que los efectos anteriormente descritos no se dan.

Fosfato y Fósforo Total

La concentración de fosfatos en un agua natural es fundamental para evaluar el riesgo de eutrofización de las aguas que suele ser el factor limitante en los ecosistemas para el crecimiento de los vegetales. Los fosfatos están directamente relacionados con la eutrofización de ríos, pero especialmente de lagos y embalses.

En nuestro análisis observamos que las concentraciones de fosfatos y de fósforo total son bastante elevadas en junio. Esto es debido a que las zonas de muestreo estaban bastante estancadas cuando recogimos las muestras. Sin embargo, en marzo los valores son más bajos, ya que había más agua y corría más.

Temperatura

El agua del Soto presentaba una temperatura media de 8,8°C en Marzo y 19,07°C en Junio. Nuestro segundo punto de muestreo presentó unos resultados parecidos: 8,4°C en Marzo y 20,75°C en Junio. En nuestro tercer punto obtuvimos temperaturas algo más elevadas, 9,1°C en Marzo y 21,7°C en Junio. En la cola del Embalse, las temperaturas fueron más bajas, 7,6°C en Marzo y 21,6°C en Junio

El comportamiento térmico del río puede ser alterado por los diversos usos, por ejemplo: el uso del agua para la refrigeración de centrales termoeléctricas o por el almacenamiento del agua debido a la existencia de una presa, como ocurre en nuestros puntos de muestreo 3 y 4.

Concentración de Oxígeno

En el Soto se pone de manifiesto una concentración de oxígeno de 12,66 mg/L y una saturación de 12,66 % en Marzo, y 6,74 mg/L y una saturación de 38,85 % en Junio. En ambas se aprecia una saturación de oxígeno menor al 50 %, lo que indica que el agua está contaminada. Además, de una baja actividad fotosintética, resultado de poca vida submarina posiblemente debido a la propia contaminación.

En el segundo puesto de muestreo, se observa una saturación de 10,51 mg/L en Marzo y 3,11 mg/L en Junio. La saturación es de 101,8 % y 85 % respectivamente, en lo que se aprecia un cambio bastante considerable. En el segundo caso, el agua sería clasificada de irregular, mientras que en el primero no sólo es buena, si no que presenta sobresaturación, posiblemente debida a la alta actividad fotosintética. La variación puede deberse a algún tipo de vertido antes del muestreo de Junio.

En el tercer punto, se observan concentraciones de 9,8 mg/L en Marzo y 15,19 mg/L en Junio. En la saturación también hay una gran diferencia, entre 96 % en el primer caso, agua buena, y 195,1 % en el segundo, agua buena y sobresaturada, lo que significa una gran actividad fotosintética.

En el último punto de muestreo, las concentraciones son bastante parecidas, 8,3 mg/L en Marzo y 8,31 mg/L en Junio. Con respecto a las concentraciones, en Marzo es del 78,2 %, lo que significa un agua dudosa, y en Junio, en 106,1 %, que es buena y sobresaturada.

Conductividad

La conductividad es una medida de la capacidad conductora del agua. Está directamente vinculada a la cantidad de sólidos totales disueltos (TDS).

El agua del Soto, se puede clasificar como permisible tanto en Marzo como en Junio, aunque la diferencia entre ambos muestreos sea considerable, siendo los resultados respectivamente 778 y 1327 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En el segundo punto de muestreo, la conductividad está incluso por debajo de lo considerado “excelente” lo que podría explicarse con un bajo contenido en sales disueltas. En Marzo, se obtuvo un resultado de 114,9 y en Junio de 152,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En el tercer punto de muestreo, el agua puede considerarse igualmente excelente en ambos muestreos siendo los resultados de 121,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 152,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En el cuarto punto, con una conductividad algo mayor, se observa un agua clasificada como excelente, con 156,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en Marzo y 177,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Cualquiera de las aguas, excepto la del Soto en Junio, podría ser utilizada como agua de uso doméstico, por estar en un rango de entre 500 y 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

pH

Los resultados en los análisis efectuados ponen de manifiesto algunas diferencias entre los diferentes puntos de muestreo: En el Soto se aprecia tan sólo una pequeña diferencia entre Marzo y Junio, siendo los resultados 7,44 y 7,54 respectivamente. En ambos casos, el pH es neutro. En el segundo punto de muestreo las diferencias, aunque algo mayores, siguen siendo pequeñas, e igualmente neutras, siendo 7,54 en Marzo y 7,8 y Junio. En el tercer punto, sin embargo, presenta un pH intermedio 7,54 en Marzo y un pH inusualmente básico, 10,04 en Junio. Esto puede deberse a un cambio en la salinidad del agua, o a un fallo de medida. El 4º punto, aunque la diferencia es menor, se aprecia un cambio entre un pH neutro, como es 7,36 y uno algo básico, 8,52.

7. Conclusiones

Temperatura

Los puntos uno y dos de muestreo, presentan una temperatura bastante parecida, y ligeramente baja, debido a que es corriente y a que ambos son tramos de un mismo río. En cuanto a los dos puntos restantes, al ser aguas no corrientes, la temperatura tiende a ser algo más elevada.

Concentración de oxígeno

La concentración de oxígeno, y el porcentaje de saturación son muy bajos en el Soto, lo que implica contaminación. Sin embargo, los otros tres puntos, ya que presentan concentraciones consideradas buenas e incluso consideradas sobresaturadas, dependiendo del punto y de la estación.

Conductividad

La conductividad de este estudio se incluye dentro de los rangos regular, buena o excelente. Es mucho más alta en el Soto, al igual que la baja concentración de oxígeno, con la cual está relacionada. En las demás, se observa baja, lo que contribuye a una alta concentración e incluso a la sobresaturación.

pH

El pH se mantiene dentro de un rango neutro, con las excepciones del tercer punto de muestreo en Junio, que presenta un pH anormalmente básico, y el cuarto punto en el mismo mes, con un pH ligeramente básico.

8. Bibliografía

- http://www.ambientum.com/revista/2004_04/INDICES_imprimir.htm , 11.3.13
- Martínez Urreaga, J. *et al.*, “Experimentación en Química General”; Ed. Thomson, Madrid, 2006
- <http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/agua-la-calidad-de-las-aguas/>
- http://www.researchgate.net/publication/232570992_Evaluacin_de_la_calidad_del_agua_en_los_ros_de_la_cuenca_del_Duero_mediante_ndices_diatomolgicos
- http://www.researchgate.net/publication/267564740_estudio_comparativo_de_la_calidad_del_agua_en_dos_rios_asturianos
- http://www.researchgate.net/publication/28222121_Diatomeas_y_calidad_del_agua_de_los_ros_del_Macizo_Central_Gallego_%28Ourense_NO_Espaa%29_mediante_la_aplicacin_de_ndices_diatomolgicos
- <http://www.ingenieriadelagua.com/2004/JIA/Jia2013/pdf/b40.pdf>
- Martínez Urreaga, J. *et al.*, “Experimentación en Química General”; Ed. Thomson, Madrid, 2006
- Proyecto fin de carrera “Estudio limnológico del río Adaja a su paso por la ciudad de Ávila”; Sergio Rodríguez Pindado, 2012
- filtrosyequipos.com/GUEST/sanitaria/parametros1.pdf
- arturobola.tripod.com/cloru.htm
- www.escrioscientificos.es/trab21a40/clorurosaguas/00cloruros.htm
- www.caib.es/sacmicrofront
- “Los nitratos y los nitritos y el agua de consumo. Preguntas frecuentes y respuestas”
- www.ambientum.com/revista/2002_05/NTRGNO.asp
- www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentación/Parametros/ParametrosNutrientes.htm
- “Experimentación en Química General”; Ed. Thomson, Madrid, 2006
- Proyecto fin de carrera “Estudio limnológico del río Adaja a su paso por la ciudad de Ávila”; Sergio Rodríguez Pindado, 2012
- filtrosyequipos.com/GUEST/sanitaria/parametros1.pdf
- arturobola.tripod.com/cloru.htm
- www.escrioscientificos.es/trab21a40/clorurosaguas/00cloruros.htm

- www.caib.es/sacmicrofront
- “Los nitratos y los nitritos y el agua de consumo. Preguntas frecuentes y respuestas”
- www.ambientum.com/revista/2002_05/NTRGNO.asp
- www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentación/Parametros/ParametrosNutrientes.htm

Innovación educativa en la presentación de trabajos

Daniel Gómez Barroso (Estudiante)
Jorge Jiménez Galán (Estudiante)
Virginia Jiménez Sánchez (Estudiante)

Mercedes Velasco Barbero (Profesora responsable)*

IES Alonso de Madrigal
C/ Juan Grande 1
05003 Ávila

*mvelascob@educa.jcyl.es

Resumen

La presentación de trabajos tanto de alumnos como de profesores no ha cambiado mucho en los últimos años. Hay profesores y alumnos que la realizan de forma oral, a veces acompañada de imágenes, texto, etc.

El objetivo de este trabajo consiste en presentar nuevas herramientas que permiten que los contenidos y el mensaje lleguen mejor al receptor con un mayor impacto, le permitan aprender los contenidos mejor, más rápidamente y además el recurso utilizado lo podrá ver de nuevo desde cualquier dispositivo y en cualquier lugar, simplemente teniendo conexión a internet.

La utilización de nuevas tecnologías para la impartición de la materia, motiva a los alumnos captando su atención hacia este tipo de medios y métodos de enseñanza por lo que se implican más en el proceso de aprendizaje y se consiguen unos resultados mejores.

Palabras Clave: *Electrónica, proyectos electrónicos, laboratorios virtuales y remotos, red social colaborativa Visual hub*

Keywords: *Electronic, electronic projects, remote and virtual labs, Visual hub collaborative social network*

1. Hipótesis y objetivos

Partimos de dos proyectos prácticos: un detector de luz y presencia y un sistema de alarma de temperatura con distintas señalizaciones, que han realizado los alumnos el curso pasado en la asignatura de Fundamentos de Electrónica. Las fases que se han seguido para ello han sido:

1. Estudio teórico de los componentes electrónicos y su funcionamiento.

2. Simulación del funcionamiento de los componentes mediante aplicaciones informáticas en línea.
3. Medición de valores eléctricos mediante instrumentación virtual en línea.
4. Montaje de circuitos electrónicos en placa de pruebas virtuales a fin de aprender su funcionamiento.
5. Montaje de circuitos electrónicos en placas de prueba reales para la verificación de su funcionamiento.
6. Diseño de circuitos impresos.
7. Montaje de componentes en la placa de circuito impreso.
8. Verificación final del funcionamiento del circuito.
9. Generación de la documentación técnica sobre el diseño realizado, a partir de fotografías y vídeos realizados durante el proceso.
10. Análisis de plataformas en línea para el almacenamiento y compartición de recursos educativos generados en el aula.
11. Manejo de recursos utilizados en clase (texto, imagen, audio, vídeo) para elaborar materiales educativos y subirlos a dicha plataforma.

2. Metodología

Se ha aprendido el manejo de una placa de pruebas mediante laboratorios en línea como <http://www.golabz.eu/lab/visir>, así como la utilización de equipamiento electrónico (multímetro, generador de funciones, osciloscopio y fuente de alimentación).

También se ha realizado el montaje de circuitos sencillos realizando las medidas eléctricas mediante los aparatos de medida virtual que contiene el laboratorio virtual. Esto nos ha ayudado a resolver los problemas en montajes reales. Además nos ha permitido la extensión del taller fuera del Instituto al poder acceder al laboratorio virtual desde cualquier lugar con conexión a Internet.

El material educativo generado se ha subido a la plataforma Visual Hub (<http://vishub.org/>). Previamente se han visto vídeos explicativos disponibles en la plataforma junto con el manual de funcionamiento de la misma. Posteriormente se ha subido el material generado (pdf, fotografías, vídeos y vídeos enriquecidos) de todo el proceso y también se han generado cuestionarios de preguntas que pueden servir para evaluar los contenidos que se han tratado en ambos proyectos electrónicos.

Al finalizar la elaboración del material educativo en esta plataforma, nos ha permitido generar un paquete SCORM, y este archivo lo hemos introducido en la plataforma MOODLE del instituto.

3. Resultados y conclusiones

El principal inconveniente que hemos encontrado con estos laboratorios es que actualmente no disponen de gran variedad de componentes, ya que están en fase de desarrollo. Por este motivo ahora mismo no se pueden utilizar en diseños con cierto grado de dificultad, teniendo en estos casos que utilizar simuladores instalados en los ordenadores como *Crocodile Technology 3D*.

La utilización de la plataforma Visual Hub nos ha permitido disponer de la documentación generada en los proyectos:

<http://vishub.org/excursions/1343>

de manera muy fácil al estar en línea y poder disponer de ella desde cualquier lugar con conexión a internet, además la plataforma ofrece posibilidades mayores respecto a otras herramientas como Power Point al poder incorporar vídeos enriquecidos, cuestionarios sobre los contenidos que se van estudiando, entre otras.

Toda esta documentación queda a disposición de otros usuarios que quieran utilizarla.

Utilizar el navegador Google Chrome para poder visualizarlo.

La metodología educativa aplicada ha facilitado un trabajo autónomo y responsable de los alumnos y al mismo tiempo ha constituido un estímulo para el trabajo en equipo, donde han compartido opiniones, y se han coordinado para un trabajo común. Todo ello ha servido para aplicar los fundamentos teóricos, trasladarlos a la vida real y elaborar un material educativo de fácil acceso que permita un aprendizaje más efectivo.

Influencia de la composición antioxidante de zumos de fruta en la prevención del estrés oxidativo

Rodrigo Senovilla Ganzo (Estudiante)

M^a Concepción Mulas Sánchez (Profesora responsable)*

I.E.S. Cardenal López de Mendoza
Plaza Luis Martín Santos, s/n
09002 Burgos

[*concepcion.mulas@yahoo.es](mailto:concepcion.mulas@yahoo.es)

Resumen

Los radicales libres son moléculas inestables que pueden producir procesos oxidativos en biomoléculas provocando pérdida de sus propiedades, y por tanto pérdida de funciones.

Algunos nutrientes de los zumos elegidos, los antioxidantes, son capaces de oxidarse sin perder estabilidad y evitar el estrés oxidativo, es decir el desequilibrio entre la producción de radicales libres y la capacidad del ser vivo de reparar el daño resultante. Estos antioxidantes, vitaminas, carotenos o compuestos fenólicos, poseen diferentes características en cuanto a solubilidad, polimerización o número de grupos oxidables.

En esta investigación obtuvimos experimentalmente y mediante fuentes bibliográficas la composición del zumo de naranja, que aunque con bajo contenido fenólico, tiene elevado contenido en vitamina C; la del zumo de granada, de alto contenido fenólico y ligeramente vitamínico; y por último la de uva, con una composición esencialmente fenólica.

Se determinó la capacidad antioxidante de los zumos en: la estabilización del radical ABTS⁺, la inhibición del daño oxidativo al DNA y la inhibición de la peroxidación lipídica. Los resultados me permitieron realizar un estudio comparativo valorando la influencia de su composición en su eficacia antioxidante.

Los resultados obtenidos muestran la gran idoneidad del zumo de granada para combatir radicales libres, y más específicamente en ambientes polares; gracias a su alta composición polifenólica y adecuada cantidad de vitamina C. El zumo de naranja es menos eficaz en ambientes polares por la hidrofobia de algunos de sus componentes, pero en medios hidrófobos se muestra altamente eficaz debido, tal vez, a la sinergia entre las vitaminas C y E. El zumo de uva tinta es el menos eficaz, pese a su alto contenido polifenólico. Quizás por la “polimerización” de sus polifenoles o por su menor contenido vitamínico en comparación al resto. En general, todos son capaces de prevenir el estrés oxidativo, siendo recomendable su consumo moderado.

Palabras clave: *Radical libre, eficacia antioxidante, estrés oxidativo, absorbancia, sinergia, polifenoles, vitaminas*

Keywords: *free radical, antioxidant efficacy, oxidative stress, synergy, absorbance, polyphenols, vitamins*

1. Objetivos

- Valorar la acción antioxidante de tres zumos de fruta en función de la estabilización del radical ABTS, la prevención de la peroxidación lipídica y la inhibición del estrés oxidativo en ADN.
- Realizar un estudio de comparativo de los zumos y su composición antioxidante en función de los resultados obtenidos.

2. Hipótesis

- Todos los zumos tendrán un papel relevante en la inhibición del estrés oxidativo.
- Los zumos que contengan mayor cantidad de antioxidantes hidrófilos (vitamina C y polifenoles) ejercerán mejor su acción antioxidante en dianas y medios polares (DNA, ABTS), mientras que los que tengan carácter hidrófobo (lípidos) lo harán en dianas y medios apolares.
- Los zumos con una composición heterogénea de vitaminas, carotenos y polifenoles tendrán más eficacia antioxidante.
- Los zumos con mayor contenido polifenólico serán más eficaces que aquellos con mayor contenido vitamínico.

3. Metodología

La variable independiente, la composición antioxidante de los zumos.

	<i>Z. Naranja</i>	<i>Z. Granada</i>	<i>Z. uva tinta</i>
Vitaminas	µg/g	µg/g	µg/g
Vit C	506	70	40
Vit A	0,34	0,067	0,10
Carotenoides	2,0	0,40	0,60
Vit E	8,1	5,5	7,0
Polifenoles	µg/ml	µg/ml	µg/ml
Ác. gálico	921	1921	2438

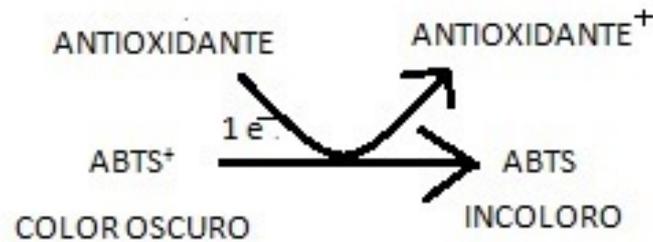
Destacamos el tipo de radical y la solubilidad de cada ensayo como variables controladas; mientras que la variable dependiente es específica de cada ensayo:

- La actividad antioxidante de cada zumo, cuantificada en mM de trolox

- II. El grado de inhibición del daño oxidativo al DNA se ha valorado cualitativamente en función del desplazamiento e intensidad de fosforescencia del DNA en comparación con un control (C, DNA intacto) y un control oxidado (O, DNA Oxidado).
- III. El porcentaje de inhibición de la peroxidación lipídica respecto al control (Microsomas oxidados)

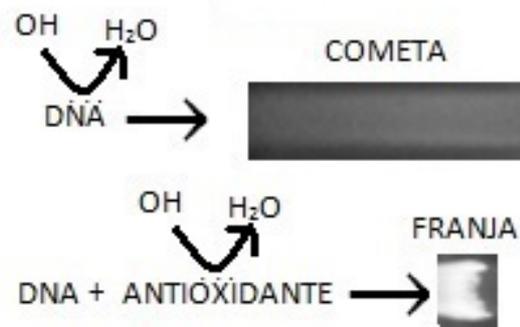
Se licuaron las partes comestibles de las frutas y se sometieron a una simulación de la digestión-gastrointestinal. Luego se realizaron los tres ensayos:

- I. *Determinación de la capacidad antioxidante equivalente al trolox (TEAC) Técnica ABTS⁺*



Este método valora la eficacia de un antioxidante, independientemente de su naturaleza, de estabilizar un radical libre. Se basa en una diferencia colorimétrica, ya que la presencia del radical ABTS⁺ produce una oscuración de la disolución y su estabilización por el antioxidante provoca su decoloración. Posteriormente leeremos la absorbancia, a 734nm y determinamos el porcentaje de inhibición en base a $(A_o - A_m) / A_m * 100$; A_o: Absorbancia del control (máxima absorbancia). A_m: Absorbancia de la muestra. Mediante una recta de calibrado se convierten a μM de trolox.

- II. *Inhibición del daño oxidativo del DNA*

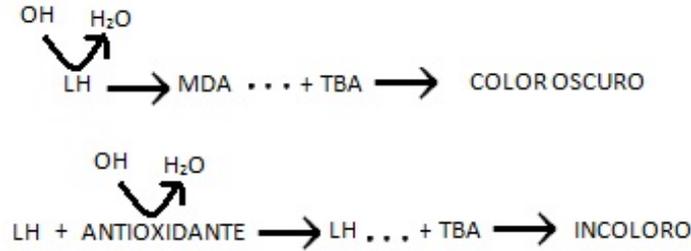


Este proceso valora la eficacia antioxidante en DNA, mediante su exposición al radical hidroxilo, obtenido mediante el sistema generador de OH formado por ácido ascórbico y Cu (II).

El DNA, previamente marcado, ante el radical libre se oxida fragmentándose heterogéneamente. Y al someterse a electroforesis en gel de agarosa observamos la diferencia de desplazamiento; los fragmentos se desplazan en función de su tamaño, a menor tamaño mayor velocidad. Desplazándose más rápidamente los fragmentos originados (fosforescencia en cometa), que el DNA intacto, no oxidado (fosforescencia en banda horizontal). Incrementándose la intensidad fosforescente de la franja cuanto

mayor sea la cantidad de ADN y por tanto la eficacia antioxidante, siendo máxima si la zona o banda horizontal con fuerte intensidad se encuentra a la misma altura que el blanco, DNA intacto no oxidado.

III. *Estudio de la inhibición de la peroxidación lipídica*



Este proceso valora la eficacia antioxidante en lípidos, mediante la exposición de microsomas al radical peroxilo, obtenido a partir del reactivo ABAP 10mM, por termólisis y en presencia de oxígeno. La peroxidación da lugar a productos como los MDA (malondialdehído), que es cuantificado por la técnica colorimétrica TBARS. Mientras el ácido tri-cloro acético precipita las proteínas evitando interferencias en el ensayo, el ácido trio-barbitúrico reacciona con los malondialdehidos oscurece la muestra.

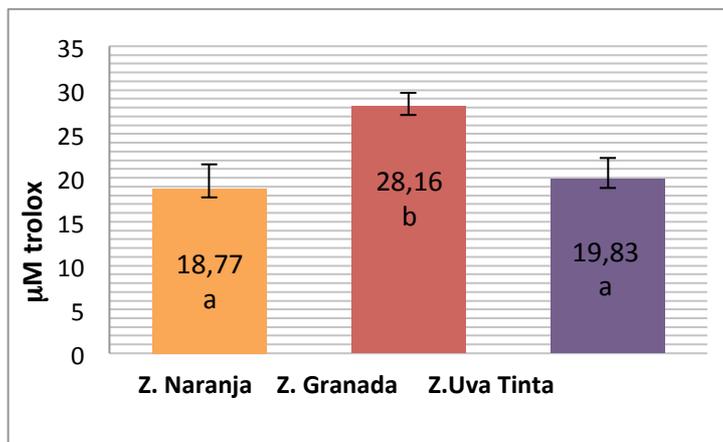
La presencia de antioxidantes evita la formación de MDA y por tanto la oscuración. Leemos la absorbancia de las muestras, a 734nm, y determinamos el porcentaje de inhibición en base a $(A_o - A_m) / A_m * 100$. A_o : Absorbancia del control (máxima absorbancia). A_m : Absorbancia de la muestra.

4. Resultados

Se han analizado los resultados de los tres ensayos en función de la composición antioxidante de los zumos.

Y aplicado el método estadístico ANOVA para determinar los grados de significación, indicados mediante letras minúsculas.

4.1 Actividad Antioxidante Total (TAC)

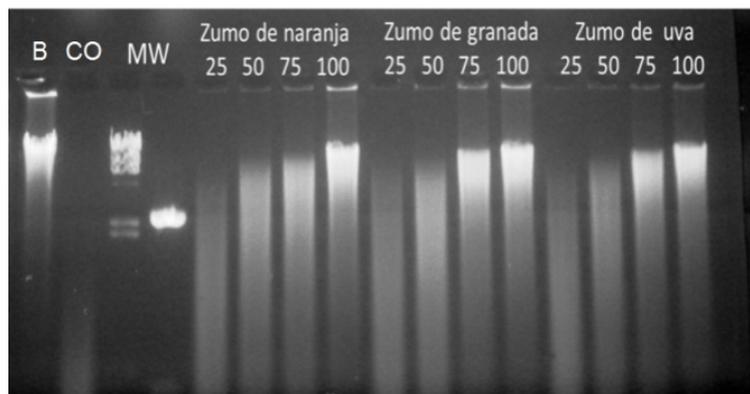


Todos los zumos tienen capacidad antioxidante; pero el zumo de granada es, un 42% superior al de uva tinta y un 50% superior al de naranja. Su eficacia se puede deber al

carácter hidrófilo, de sus antioxidantes que es común al medio; a su alto contenido fenólico, aunque menor que la uva, de fácil hidrólisis y con múltiples grupos alcohol oxidables; o por su mayor concentración de vitamina C, actuando sinérgicamente. El zumo de uva tinta a pesar de su mayor contenido polifenólico, tiene menor eficacia antioxidante. Conjeturamos dos posibles razones: Se licuó con piel incluida y esta suele contener unos polifenoles (taninos) de alto peso molecular que al hidrolizarse dan lugar a tetrámeros, pentámeros... Y la interconexión de los anillos provoca menor número de grupos alcohol oxidables y por tanto menor capacidad antioxidante. O simplemente porque el exceso de compuestos fenólicos haya provocado un efecto nocivo. La presencia de azúcares, es elevada en la uva, pudiendo haber influido en la técnica de Folin-Ciocalteu, provocando una falsa concentración polifenólica.

El zumo de naranja pese al bajo contenido polifenólico y la hidrofobia de la vit E, posee una capacidad antioxidante estadística igual al de uva tinta. Puede deberse a su mayor contenido vitamínico, que al no necesitar hidrolizarse, tendrían su máxima actividad antioxidante independientemente del proceso digestivo. También puede deberse a la técnica de Folin-Ciocalteu, al tener menor contenido de azúcares.

4.2 Inhibición del daño oxidativo al DNA



En la imagen observamos la intensidad en franja (B), no-oxidación, y en cometa (CO), oxidación. En todos los zumos al aumentar el volumen la fosforescencia pasa de cometa a franja en la parte superior, con una altura cercana a la del blanco. Esto nos indica que todos los zumos realizan una función antioxidante y que se incrementa a mayor volumen. Los diferentes volúmenes permiten evaluar cualitativamente la eficacia de los zumos, ya que al máximo volumen el desplazamiento de los fragmentos de DNA como la intensidad, apenas difieren.

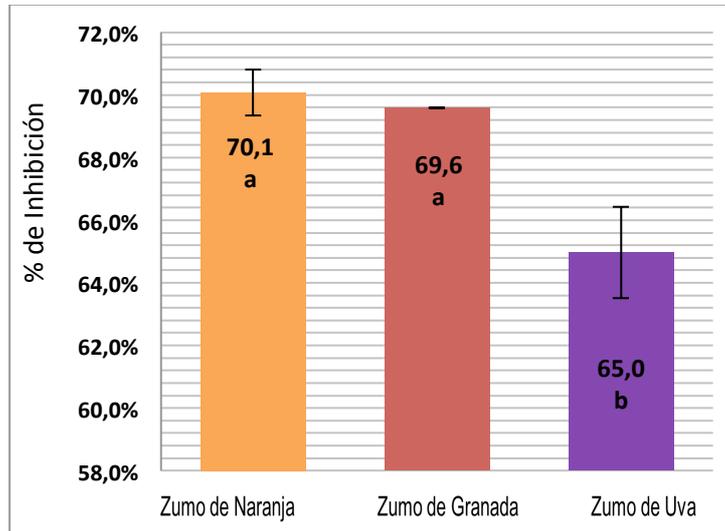
El zumo de granada permite mayor intensidad lumínica en la franja superior y menor desplazamiento en todos los volúmenes, y por tanto el que mejor evita la fragmentación del DNA.

El de uva provoca mayor intensidad en la franja superior que el zumo de naranja cuando el volumen es 75ml, pero cuando el volumen es 50ml la tiene el de naranja. Las inapreciables diferencias entre ambos nos hacen decantarnos por una igualdad de ambos, con una ligera dominancia del zumo de naranja; ya que pese a que a 100ml las franjas superiores son de la misma intensidad, la fosforescencia en cometa es menos

intensa en la naranja, luego suponemos que hay más ADN intacto en la franja del zumo de naranja.

Pese a que las características del medio son las mismas que en el ensayo I, atribuimos esta variación al alto peso molecular de los antioxidantes que dificulta su movilidad y al tratarse de daños “irreparables”, su “rápida” actuación es esencial.

4.3 Inhibición de la peroxidación lipídica



Todos los zumos tienen eficacia antioxidante, entre el 65% y 70%. El zumo de uva tinta es el menos eficaz mientras que los de naranja y granada tienen la mayor capacidad inhibidora, siendo insignificante la diferencia entre ambos.

Atribuimos el aumento de la eficacia del zumo de naranja, respecto al resto, a su mayor contenido en vitamina E y carotenos, que produzcan una sinergia con la vitamina C; o quizás se deba a las dificultades de los antioxidantes del resto en el ambiente apolar de los lípidos. El de granada mantiene su alta eficacia, quizás por el alto contenido polifenólico. Sin embargo, el de uva es el que menor capacidad inhibidora tiene, tal vez debido a que el alto peso molecular de sus polifenoles, dificulta la difusión lipídica. Así que justificamos la diferencia con el de naranja respecto al ensayo I por el peso molecular y por ello su falta de “movilidad”, no consiga evitar la propagación de la peroxidación lipídica, acentuándose la diferencia con el resto de zumos.

5. Conclusión

El zumo de granada es el más idóneo para combatir el estrés oxidativo provocado por los radicales libres. Gracias a su alta composición polifenólica, y a una cantidad adecuada de vitamina C, es el más efectivo previniendo la oxidación en ambientes solubles, como la técnica ABTS o el daño oxidativo del DNA (Hipótesis ii.)

El zumo de naranja es ligeramente **menos eficaz** que el anterior para reducir la degradación del DNA, quizás por la hidrofobia de la vitamina E, que tal vez dificulte la acción conjunta con la vitamina C o por exceso de esta. Sin embargo, la presencia de ambas y la cantidad de carotenos en un ambiente lipídico quizás favorezca la sinergia

entre nutrientes antioxidantes incrementando altamente su eficacia pese a sus inferiores concentraciones (Hipótesis iii. y iv.) y le concede un **gran poder inhibidor de la peroxidación lipídica**. (Hipótesis ii.)

El zumo de uva tinta pese a su alto contenido polifenólico es **el menos eficaz, en comparación a los otros zumos**. Esto puede ser debido a la “polimerización” de sus polifenoles o por su menor contenido vitamínico respecto al resto. No obstante, en los **ensayos hidrófilos su eficacia aumenta**, quizás por la polaridad de su composición. Esto puede también ser debido a su menor contenido vitamínico.

Este estudio no se ha realizado in vivo, y por tanto no ha valorado los efectos indirectos de los antioxidantes; es decir, la contribución de estos micronutrientes al sistema homeostático para mantener el equilibrio redox.

En definitiva, podemos concluir que **los zumos estudiados tienen efectos antioxidantes** (Hipótesis i.), por lo que su consumo resultará **beneficioso en la prevención del envejecimiento y de enfermedades** causados por el estrés oxidativo, como cáncer, cardiopatías...

Y en particular, **podemos destacar la idoneidad del zumo de granada entre estos tres zumos, debido a su alto contenido polifenólico**.

6. Bibliografía

(Pellegrini, Proteggente, Pannala, Rice-Evans.(1999).Free Radical Biology and Medicine, 26(9–10), 1231–1237)

(Sáez, Valls, Muñoz, Pérez-Broseta., Iradi, Oliva.(1993). Free Radical Research Communications, 19(2), 81–92.)

(Ubeaud, Schmitt, Jaeck, Lave.&Coassolo.(1995).Xenobiotica, 25(12), 1381–1390 and Mitsuru, U., &Midori, M.(1978). Analytical Biochemistry, 86, 271–278

Psicología de un fundamentalista

Claudia Barca Sáiz (Estudiante)
Daniel Sancha Barbero (Estudiante)
Diego Tajadura Alonso (Estudiante)

M^a Belén Izquierdo Izquierdo (Profesora responsable)*

I.E.S. Diego de Siloé
Calle San Pedro y San Felices, 34
09001 Burgos

*Iz.belen63@gmail.com

Resumen

Una de las cosas que nos ha hecho investigar en el tema del es porque actualmente es un tema de vital importancia, ya que está entre los problemas más desestabilizadores a nivel nacional e internacional y todas las acciones que derivan del terrorismo fundamentalista han sido las causantes de las dos masacres más terribles de nuestra historia contemporánea: el 11-S y el 11-M. y más reciente el atentado contra el semanario satírico “Charlie Hebdo” en París el 7 de enero

Podemos heredar de nuestros padres genes relacionados con la impulsividad, la agresividad, la facilidad para verse influenciado, pero no la idea de que un individuo y su mentalidad se desarrollan a lo largo de la vida de éste.

Estudiaremos la forma de pensar y de actuar de cualquier tipo de fundamentalista, pero para ello, primero hemos de entender el funcionamiento actual de la humanidad. Intentaremos aclarar el término “fundamentalista” proponiendo posibles definiciones. El concepto se atribuye a distintos movimientos y grupos de diversos ámbitos (religioso, social, político, cultural). Es un término relativamente nuevo, pues apenas tiene un siglo de historia, ya que surgió en los años veinte del siglo pasado. Pero somos conscientes de que casos de fundamentalismos han existido muchos a lo largo de la historia (por ejemplo, la Reforma Protestante de Martín Lutero en el s. XVI.

La población objeto de estudio de nuestra investigación, en un primer lugar, eran personas consideradas fundamentalistas o personas radicales en nuestro entorno más próximo. Sin embargo, debido a la imposibilidad de llevar a cabo dichas entrevistas por no encontrar en la ciudad de Burgos a este tipo de personas, decidimos entrevistar a un musulmán que regenta una tienda Halal en nuestra ciudad.

Palabras clave: *Fundamentalismo, líder, poder religioso, totalitarismo, atentados, pánico*

Keywords: *Fundamentalism, leader, religious power, totalitarianism, attacks, panic*

1. Hipótesis y objetivos

Partiremos de la hipótesis de que “el fundamentalista no nace, sino que se hace”, enlazando así con el ámbito psicológico.

Nuestro objetivo será dar a conocer los distintos tipos de fundamentalismos existentes, junto con sus características y las razones por las que un individuo (en la actualidad más de 20.000 occidentales), sin el mismo credo ni raíz cultural que el radical, es capaz de unirse y permanecer en el grupo.

Indicaremos cómo son captados y cómo al ser apresados y encarcelados desarrollan un entramado, fundamentalmente en las redes, para seguir en contacto y, a su vez, convertirse en nuevos reclutadores.

También queremos mostrar que todos los continentes se han visto afectados por los efectos violentos y destructores de los grupos fundamentalistas.

2. Metodología

Mediante el estudio de las diferentes circunstancias que rodean al individuo tales como; política del país de estudio, edad del activista fundamentalista, variedad de ideales del fundamentalista en función de la edad, factores culturales y religiosos del fundamentalista según su país de origen y como no, el ámbito familiar y de amistades en las que desarrolla su vida el fundamentalista

Siguiendo estudios bibliográficos referidos al tema, siendo amplia y de muy diverso origen, y considerando también la información directa de fundamentalistas que se mueven en nuestro entorno, hemos procedido a la toma de datos y elaboración de conclusiones. La información ha sido obtenida de: Documentales, prensa escrita y digital, internet, Twitter, páginas de grupos fundamentalistas, entrevistas con algún fundamentalista o de un radical, entrevistas con un psicólogo y/o un psiquiatra (procedentes de la red), textos de Psicología e Historia.

Todos los datos conseguidos han sido debidamente analizados y estructurados, algunos tabulados, estableciéndose comparativas según el tipo de religión, régimen político, nº de víctimas, continente, etc.

Con el análisis de los datos obtenidos podemos valorar que, ciertamente, el fundamentalista no nace, se hace.

En algunos temas se ha dividido el trabajo entre los tres miembros del equipo. Tal ha sido el caso de la distribución de las diferentes religiones y los distintos continentes. En el caso del estudio más en profundidad de España ha sido llevado a cabo por los tres miembros del grupo.

3. Resultados

Numéricamente, en las cárceles españolas ha ido aumentando el número de presos terroristas islámicos frente a otros de carácter político como puede ser E.T.A , Jarrai, Grapo o el Ejército del Pueblo Gallego. Incremento que se vio muy marcado entre los años 2004 y 2008. Entre los presos islámicos los grupos a destacar, de mayor a menor número, son; Grupo Salafista para la Predicación y el Combate (GSPC), Grupo Al-Qaeda (AQ), Grupo Islámico Armado (GIA), terrorismo Yihadista (TY) y por último el Grupo Ansar al-Islam.

Los especialistas afirman que después de Francia, somos el país más agresiva e insistentemente mencionado por los líderes islamistas.

Se ve el fracaso de los gobiernos occidentales en el tratamiento de estos temas y la enorme influencia de la religión.

4. Conclusiones

El individuo está totalmente influenciado por su entorno inmediato y que dependiendo de su educación en valores y de sus creencias, fundamentalmente erróneas, puede llegar a comportamientos que, por su violencia, y cerrazón, están completamente fuera de la ley y fuera de toda razón.

A todo esto hemos de añadir que la psicología de una persona independientemente de su religión, ideología forma de vida, nacionalidad etc., está y estará condicionada por la sociedad en la que cada persona se desenvuelve. Es decir, hasta en ocasiones en las que creemos ser distintos, no dejamos de amoldarnos e identificarnos con los integrantes de nuestra microcultura hasta un punto que incluso los supuestos rebeldes funcionan en rebaños. Concluimos con que el ser humano prefiere adaptarse con tal de ser querido, imita gestos y expresiones de los demás para acercarse a ellos. Esta necesidad de adaptarnos a la visión foránea de lo real nos hace también muy vulnerables, la conformidad aumenta en el instante en que los demás consiguen que nos sintamos inseguros. Hay peligro en los cambios temerarios, pero mayor peligro hay en el conservadurismo ciego, lo malo es que no es fácil saber que ocasiones son lo suficientemente importantes como para jugar nuestro sentido de pertenencia.

Con lo estudiado podemos contestar a las siguientes preguntas.

- ¿Por qué se unen los occidentales a grupos como Isis?

Son muchas las razones pero podemos destacar factores personales, como el sentimiento de humillación y fracaso, la débil personalidad, así como la idea de crear una revolución en la política donde impere el totalitarismo y el seguimiento de un líder carismático. Cuando están dentro creen que van a lograr cambiar el mundo y sus normas, al precio que sea. Con todo ello el individuo es incapaz de razonar la diferencia entre los impulsos y los comportamientos socialmente admitidos

- ¿Por qué se quedan en dichos grupos?

Se complacen en formar parte de un grupo con unos alicientes ideológicos y amparados por el anonimato de la multitud, además de los propagandistas o dirigentes que actúan en la sombra siendo al mismo tiempo los más poderosos.

Los pecadores resultan ser santos con acciones permitidas bajo el pretexto de la ideología religiosa o política.

Conceptos como violencia delincuencia y justicia ya no son lo mismo y lo incorrecto pasa a ser correcto.

Algunos permanecen por estar aterrorizados, por el resto del grupo, si salen de sus filas.

Finalmente hemos llegado a la conclusión de que el fundamentalista no nace, se hace. Esto es producido por los factores ambientales que rodean a una persona desde que nace hasta que muere, como son su cultura religiosa, la cultura tradicional de su país, convicciones del seno familiar en el que vive, educación recibida etc. También y una vez más se observa que mover a una masa es mucho más sencillo que hacerlo a un solo individuo.

Análisis biomecánico de la carrera

Jorge Vega Álvarez (Estudiante)
Guillermo Rodríguez Luque (Estudiante)
Alejandro Sierra Casas (Estudiante)

Pilar León García (Profesora responsable)*

Colegio Divina Pastora
C/San José N° 2
24010 León

*pilarbk@hotmail.com

Resumen

El objetivo del trabajo fue analizar la influencia del uso de diferentes tipos de calzado (zapatilla de clavos, clavos lastrados y entrenamiento) en el rendimiento de la carrera de velocidad. Para ello, seis atletas femeninas de nivel realizaron, de forma aleatoria, tres carreras de velocidad de 40 m con cada una de las zapatillas, registrando el tiempo empleado en recorrer esa distancia, así como las fases de 0-20 m (aceleración) y 20-40 m (lanzada). Simultáneamente se registraron, mediante sistemas de grabación a alta velocidad, la frecuencia, la amplitud de zancada, y el tiempo de apoyo, en el total de la carrera y cada una de las fases mencionadas. Los resultados mostraron que las zapatillas de clavos mejoraron significativamente el rendimiento (2 % ó 0.10 s sobre 5.70 ± 0.16 s de tiempo de carrera), lo cual se debió al efecto de los clavos (zapatilla de clavos vs entrenamiento), y no del peso de la zapatilla (zapatilla de clavos vs clavos lastrados). Esta mejora en el rendimiento fue homogénea en las dos fases de la carrera (aceleración y lanzada), y se debió a un ligero aumento de la amplitud de zancada (2 cm por zancada entre las zapatillas clavos vs entrenamiento), que se vio acompañado de una disminución en el tiempo de apoyo (6 milésimas de segundo entre las zapatillas clavos vs entrenamiento). Futuros trabajos deberían analizar estas mismas variables en grupos más amplios de atletas, que incluyeran registros de atletas masculinos, por el posible efecto del género en la mejora de rendimiento con la zapatilla de clavos.

Palabras clave: *Biomecánica, sprint, cinemática, rendimiento*

Keywords: *Bio-mechanics, sprint, kinematics, performance*

1. Hipótesis

El objetivo de este trabajo es cuantificar el efecto que tiene la utilización de zapatillas de clavos, comparando su uso con el de las zapatillas de entrenar. Por ese motivo se elimina el efecto de la diferencia de peso entre ambas clases de calzado por medio del uso de lastres en las zapatillas de clavos que igualen el peso de dichas zapatillas a las de entrenar.

2. Objetivos

Analizar la influencia del tipo de zapatillas y del peso de las mismas en el rendimiento en las carreras de velocidad, considerando la aceleración en los primeros 20 m y la velocidad máxima alcanzada en los siguientes 20 m.

3. Metodología

3.1 Participantes

El grupo estaba formado por 6 atletas, velocistas del Club Sprint Atletismo León, todas ellas activas y en periodo de competición. Las seis atletas habían sido evaluadas previamente con fotocélulas antes de participar en el estudio.

3.2 Protocolo

Las atletas fueron evaluadas en una única sesión ya que estaban familiarizadas con el protocolo y el instrumental. Para la preparación del mismo se realizó una sesión previa para la preparación del material, la valoración de la colocación de las cámaras, el análisis de las distancias subsanando los problemas detectados de iluminación, distancia y ángulos para la grabación así como organización de las series.

Se determinó que se realizarían tres carreras utilizando de forma aleatoria la zapatilla de clavos, zapatilla de clavos lastrada y zapatilla de entrenar.

4. Recogida de datos

Recogimos los datos de las atletas: el peso de sus zapatillas de entreno, el peso de sus zapatillas de clavos y aplicamos peso a las zapatillas para igualar el peso de las dos zapatillas anteriores Tabla 1.

Tabla 1. Atletas que participaron en el estudio. Peso de las zapatillas de clavos y de entrenar, así como el lastre que se utilizó para igualar el peso de ambas zapatillas.

	CLAVOS (gramos)	LASTRE (gramos)	ENTRENAMIENTO (gramos)
ATLETA 1	178	80	255
ATLETA 2	141	100	254
ATLETA 3	188	30	217
ATLETA 4	170	100	290

ATLETA 5	170	60	220
ATLETA 6	169	60	213

5. Ejecución

Se grabaron a las atletas durante una carrera de velocidad de 40 metros, con el objetivo de que pudieran ejecutar tres carreras al máximo nivel y se tuvo en cuenta que las atletas se encontraban en un periodo preparatorio de la temporada, orientado a la pista cubierta, donde se compite sobre una distancia de 60 m. El orden en el que realizaron las carreras fue aleatorio entre las tres condiciones (zapatillas de clavos, entrenamiento y clavos lastrados), con el objetivo de eliminar el efecto de la fatiga y/o el aprendizaje, de manera que se elaboraron seis posibles condiciones para las seis atletas (por ejemplo, clavos-clavos lastrados-entrenamiento; clavos lastrados-entrenamiento-clavos, etc.).

Durante las tres repeticiones de 40 m de carrera se utilizaron cuatro barreras de células fotoeléctricas, con el objetivo de medir los tiempos parciales cada 10 m y el tiempo final (Figura 1). El inicio del cronometraje de la carrera comenzaba cuando el pie más retrasado de la atleta abandonaba el taco de salida, que estaba sensorizado para detectar la presión sobre el mismo. Se eliminó el tiempo de reacción (es decir, tiempo desde la señal sonora hasta que el pie hace presión sobre el taco), porque estrictamente los clavos no tendrían repercusión en esta fase. Además, para analizar la frecuencia y la amplitud de zancada, así como los tiempos de apoyo y de vuelo durante la carrera, se utilizaron cinco cámaras de alta velocidad. Dos de ellas se ubicaron entre los metros 0-10 (fase de aceleración) y 30-40 m (fase de velocidad lanzada), perpendiculares al plano de carrera, y seleccionando una frecuencia de grabación de 120 fps. Otras dos se utilizaron en los mismos tramos, pero colocadas de forma longitudinal, con el objetivo de medir el tiempo de apoyo, seleccionando una frecuencia de grabación mayor (240 fps) para tener mayor precisión en la detección del mismo.

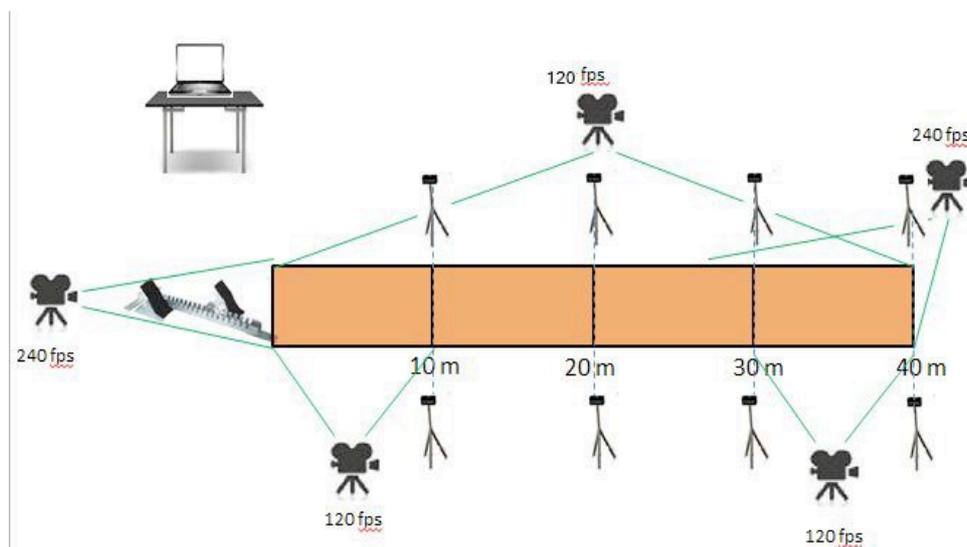


Figura 1. Disposición de los materiales durante la realización de las pruebas. Ubicación de los tacos de salida, células fotoeléctricas y cámaras de alta velocidad.

6. Tratamiento y análisis de datos

El tipo de zapatilla influyó en el rendimiento en la prueba de 40 m ($F= 10.5$ y $p<0.01$), de manera que con las zapatillas de clavos (5.60 ± 0.12 s) se corrió más rápido que con las zapatillas de clavos lastrados (5.63 ± 0.11 s) y que con las zapatillas de entrenamiento (5.70 ± 0.16 s). A la vista de estos resultados (Figura 2a), el efecto de los clavos fue mayor que el efecto del peso de la zapatilla. No se apreció que esta influencia fuera mayor o menor en las fases de aceleración (0-20 m) o carrera lanzada (20-40 m). La mejora de la velocidad en 40 m se debió principalmente a un aumento de la amplitud de zancada (aumentó 2 cm de clavos a zapatilla de entrenamiento). La frecuencia de zancada se mantuvo (4.1 zancadas por segundo), si bien hubo una disminución del tiempo de apoyo (Figura 2b) y un aumento del tiempo de vuelo.

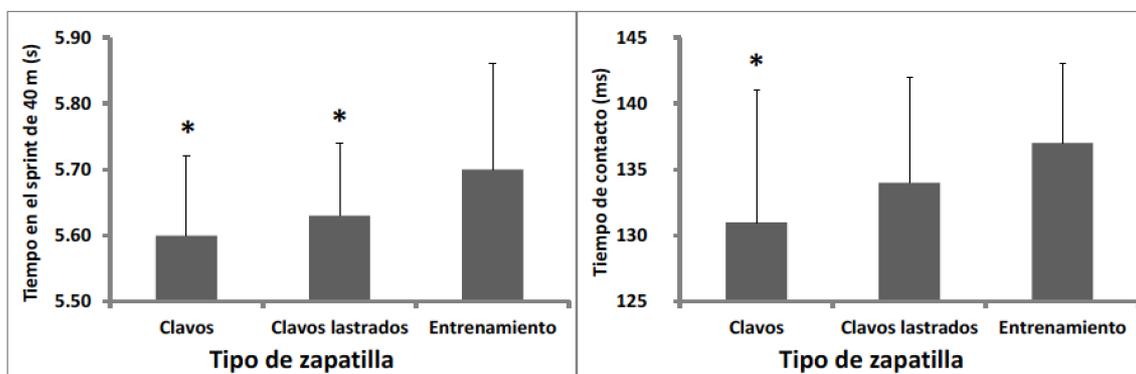


Figura 2a. Tiempo empleado en la prueba de 40 m (en segundos) con cada tipo de zapatilla (izquierda).

Figura 2b. Tiempo de contacto (en milisegundos) con cada tipo de zapatilla (derecha). * = Diferencias significativas respecto a la zapatilla de entrenamiento.

7. Conclusiones

La mejora del rendimiento de los atletas se debe al clavo y no al peso de la zapatilla. La zapatilla de clavos favorece un aumento de la amplitud de zancada y disminución del tiempo de apoyo. No se apreciaron diferencias en las fases de aceleración y velocidad lanzada, por lo que futuros trabajos deberían reproducir este protocolo con más atletas y estudiar la diferencia, si la hubiera, entre hombres y mujeres.

8. Bibliografía

Sobre este tipo de proyecto no se han hecho casi estudios científicos, y sólo se han obtenido dos referencias bibliográficas que analizan el efecto de los clavos durante la carrera submaximal (Logan et al, 2010) y del efecto de la rigidez de la suela en el rendimiento de la carrera a sprint (Stefanyshyn y Fusco, 2004). Ninguno de ellos ha analizado el efecto de los clavos de las zapatillas de competición, a pesar de tener un uso ampliamente extendido entre los atletas.

Logan S, Hunter I, J Ty Hopkins JT, Feland JB, Parcell AC. (2010). Ground reaction force differences between running shoes, racing flats, and distance spikes in runners. J Sports Sci

Med, 9(1): 147-153.

Stefanyshyn D, Fusco C (2004). Increased shoe bending stiffness increases sprint performance. Sports Biomech. 3(1): 55-66.

9. Agradecimientos

Este trabajo forma parte del trabajo de fin de grado de Adrián Jiménez Velayos, al cual agradecemos su colaboración y apoyo.

El licopeno y el pan de la eterna juventud

Julia Varas Vargas (Estudiante)
Ana González Cendón (Estudiante)
David Sánchez del Valle (Estudiante)

Ramón Polanco Sánchez (Profesor responsable)*

IES Trinidad Arroyo
C/ Filipinos, s/n
34004, Palencia

[*posara@hotmail.com](mailto:posara@hotmail.com)

Resumen

El objetivo de este proyecto es la cuantificación del licopeno presente en el tomate. Una vez determinado el licopeno presente y al no existir un método oficial de análisis del licopeno, vamos a validar nuestro método de obtención. Para finalizar el proyecto introduciremos el licopeno en un alimento tan común como el pan con el fin de poder incorporar a la dieta dicho antioxidante de manera novedosa al no existir algo similar en el mercado, de modo que la ingesta de 100 mg de pan facilita la incorporación de 30 mg de licopeno al organismo. Además pretendemos ver cómo afecta el licopeno a las características del pan, su fabricación... realizando un test de panificación I+D+I.

Palabras clave: *Licopeno, tomate, antioxidante, pan con licopeno, pigmento vegetal, método de análisis, test de panificación*

Keywords: *Lycopene, tomatoes, antioxidant, lycopene bread, vegetable pigment, analysis method, baking test*

1. Introducción

El licopeno (C₄₀H₅₆, peso molecular= 536.85 g/mol) es un pigmento natural asignado al grupo de biomoléculas denominadas “carotenoides”. Es sintetizado por ciertas plantas como la sandía o el tomate; además, es producido por algas, hongos, levaduras y bacterias, pero no por el hombre. El licopeno, carotenoide característico del tomate que le confiere su coloración roja, no tiene actividad provitamínica A, pero muestra una capacidad antioxidante dos veces más alta que el β-caroteno, por lo que su presencia en la dieta se considera de gran interés (Olmedilla, 1999; Shi y Le Maguer, 2000) ya que actúa protegiendo las células del estrés oxidativo producido por la acción de los radicales libres que son responsables del cáncer, enfermedades cardiovasculares y envejecimiento (Candelas et al., 2005). El licopeno es un agente anticarcinogénico y antiaterogénico al intervenir en la comunicación intercelular

(Fornelli et al., 2007) y modular los mecanismos inmunológicos (Lee et al., 2000; Rao, 2006).

El proceso de análisis del contenido en licopeno en tomates precisa de un proceso previo de extracción del licopeno a partir de la piel del tomate, que es donde reside la mayor concentración de este pigmento vegetal, utilizando como extractante una mezcla de hexano:acetona. Su obtención por síntesis química aún no está totalmente establecida y, a diferencia de otros carotenoides como el β -caroteno producido a gran escala por síntesis, el licopeno se obtiene fundamentalmente a partir de fuentes naturales, hongos y muy especialmente tomates. Sin embargo, los sistemas de extracción son costosos y el licopeno presenta una baja estabilidad, lo que ha limitado su utilización como colorante alimenticio. Se absorbe mejor a través de las grasas y aceites por su liposolubilidad y se encuentra presente en el organismo humano tanto en sangre como en tejidos (Perking-Veazie et al., 2001).

2. Materiales y métodos

Los materiales y equipos más importantes empleados en la validación y análisis del pigmento vegetal licopeno, son: máquina de ultrasonidos; centrífuga, CENTRONIC, P- Selecta; tubos Falcon 15 ml; campana extractora de gases; espectrofotómetro colorímetro; acetona; mezcla hexano – acetona (3:2) y tampón salino: 0,14 M NaCl, 0,15mM AcMg, 5mM KCl a pH 7,5

Se analizan 3 tomates para la validación y 15 para el análisis. Esta operación se repite para cada una de las tres variedades de tomate: tomate bola, tomate pera y tomate rama. De cada tomate se extraen 3 muestras, es decir, se realizan tres pruebas de extracción del pigmento vegetal. La realización de este método conlleva la serie de pasos siguientes:

- La primera operación es obtener un extracto de la piel del tomate (3 g), ya que es donde se encuentra el licopeno. Se mezcla con el Tampón salino en una proporción 1:1, asumiendo que 1 g de tejido corresponde a 1 mL. En este caso se mezclan, 3 mL de pericarpio maduro (color rojo) con 3 mL de tampón.
- Una vez preparadas las muestras, se da paso a la extracción. Para ello se adicionan a cada una la mezcla hexano:acetona, en una proporción 1:2. Con el fin de que los pigmentos se separen de las membranas y se disuelvan, además de agitar enérgicamente se introducen las muestras en la máquina de ultrasonidos durante 5 minutos.
- El siguiente paso es centrifugar durante 10 minutos. La finalidad de esta operación es la separación de la fase acuosa (más densa) y la fase orgánica (menos densa, en la parte de arriba). En este caso, interesa la fase orgánica (separación de fases), que es donde se encuentra el pigmento, como está en una concentración muy elevada, se diluye con acetona (1/2), es decir, se adicionan 12 mL a cada muestra. La última operación del proceso es hallar la absorbancia de cada muestra a 502 nm.

- Con el valor obtenido se obtiene la concentración de licopeno en el tejido en mg/g tejido: por cada 320 unidades de absorbancia a 502 nm, la equivalencia es de 1 mg / mL de licopeno en solución, según la bibliografía consultada.

3. Resultados y discusión

3.1 Análisis del licopeno en los tomates

Además del cálculo de los valores experimentales y estadísticos (media, desviación estándar y coeficiente de variación), en este apartado se encuentran los resultados finales (valores medios) del análisis de licopeno en los tomates de las variedades bola, rama y pera. Los valores obtenidos son coincidentes con la bibliografía, además en la muestra 1 obtenemos mayor concentración de licopeno en el toma pera, que también concuerda con la bibliografía.

Tabla 1. Resultados finales

n° muestra	LICOPENO (mg licopeno/g tejido)			n° muestra	LICOPENO (mg licopeno/g tejido)		
	tomate bola	tomate rama	tomate pera		tomate bola	tomate rama	tomate pera
1	0,00338	0,00313	0,00651	8	0,00244	0,00323	0,00175
2	0,00223	0,00213	0,00330	9	0,00268	0,00313	0,00189
3	0,00403	0,00211	0,00235	10	0,00154	0,00253	0,00300
4	0,00483	0,00373	0,00358	11	0,00605	0,00408	0,00216
5	0,00421	0,00367	0,00290	12	0,00154	0,00303	0,00270
6	0,00136	0,00296	0,00290	13	0,00183	0,00215	0,00351
7	0,00332	0,00516	0,00293	14	0,00204	0,00210	0,00405
				15	0,00164	0,00184	0,00325

3.2 Control de calidad en el análisis del contenido en licopeno

El control de calidad correspondiente al análisis del licopeno se ha realizado en los tomates de variedad bola. Como se puede observar, todos los datos se encuentran dentro de los límites del diagrama. En ninguno caso existe tendencia, ya que no existen 7 puntos consecutivos del mismo lado de la línea central del diagrama, por lo que se puede concluir que tanto en las validaciones como en los distintos estudios experimentales se ha trabajado bajo control.

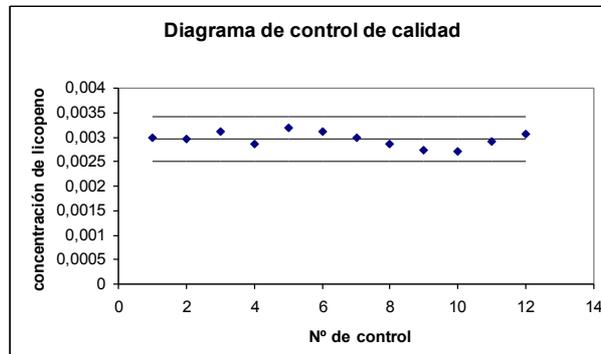
Tabla 2. Resultados tandas de análisis del contenido en licopeno

	Referencia	Concentración licopeno (mg licop/g tejido)	Media
Tomate bola	B1	0,00298	0,00289
	B2	0,00296	
	B3	0,00312	
	B4	0,00286	0,00306
	B5	0,00318	
	B6	0,00311	
	B7	0,00298	0,00295
	B8	0,00287	
	B9	0,00274	
	B10	0,00271	0,00286
	B11	0,00292	
	B12	0,00306	

Tabla 3. Resultados del control de calidad del licopeno

Media	Desv. est.	Límite superior	Límite inferior
0,00296	0,00015	3,41E-3	2,51E-03

Imagen 1. Diagrama de control



3.3. Elaboración del pan bregado

Con la inestimable colaboración de la Panadería Sánchez de la localidad palentina de Villalobón, realizamos dos productos muy castellanos de forma artesanal: pan bregado y una torta de Aranda. Dos factores afectaron claramente al proceso de fermentación del pan: el aceite que añadimos en elevada cantidad y el licopeno. Una fermentación al aire, en reposo viene a durar entorno a los 90 minutos; sin embargo, en esta ocasión pasadas dos horas, no habíamos alcanzado el punto de fermentación óptima del pan. Posiblemente la temperatura del obrador, consecuencia de la fuerte helada que en ese momento seguía actuando, también pudo limitar la fermentación, pero principalmente nos inclinamos a pensar que fue la gran cantidad de aceite con respecto a la harina que introdujimos con el licopeno, lo que limitó mucho esta fermentación.

3.4. Elaboración de pan del molde

Una vez obtenido el fin de nuestro estudio, pan, nos planteamos la posibilidad de trabajar con otro tipo de pan más industrial, en este caso pan de molde, por varias razones. La primera es su duración en el tiempo: mientras un pan artesanal dura en condiciones dos o tres días, un pan de molde perfectamente dura un mes. Otra de las razones fue el elevado precio del licopeno, pues 10 mg de licopeno de 95% de pureza cuesta 1200 € aproximadamente, con lo cual añadir un producto caro e innovador a un producto muy perecedero lo encarece en exceso. Además el pan de molde soporta mucho mejor la grasa, admitiendo más aceite (el aceite de oliva puro de oliva virgen extra es el vehículo para introducir el licopeno en el pan).

Para esta tarea hemos contado con la colaboración del Centro Tecnológico del Cereal, CETECE, que además de impartirnos formación sobre el tema, no sólo de la fabricación de pan sino de I+D+I en la industria panadera, nos ha cedido sus instalaciones para fabricar nuestro pan de molde con licopeno. Realizamos un blanco o patrón o lo que es lo mismo, reproduciendo las condiciones del pan con licopeno, fabricamos un pan de molde comercial sin licopeno de idéntica composición y comparamos si el licopeno afectaba de alguna manera al pan de molde. Se aprecian

dos diferencias importantes: una es la plasticidad de la masa y otra el tiempo de fermentación; en este caso, el mitrón del patrón, ha tardado en llegar a 200 ml, 65 minutos en vez de 60 minutos que fue lo que tardó la masa con licopeno y la energía consumida por la amasadora es sensiblemente mayor en la masa con licopeno, de un consumo de 13.08 W h con la masa de licopeno a un consumo de 9,77 Wh con la masa del blanco, obteniéndose una masa mucho mas plástica, como podemos ver en los gráficos siguientes. Esto se traduce en que la masa del pan con licopeno llena mucho mejor el molde que la masa del pan que actúa de blanco, con unas dimensiones de la rebana central de 9.5x8.5 en el pan con licopeno y de 8.5x10 en el blanco.

4. Conclusiones

En su momento propusimos una serie de hipótesis que a la vista de los resultados vamos a ir viendo si hemos sido capaces de demostrarlas o no. Hemos sido capaces de obtener en el laboratorio del centro licopeno de tres variedades de tomate diferente, haciendo una caracterización físico química de la muestra, sin embargo hemos necesitado de un laboratorio externo, en este caso el laboratorio de edafología de la Escuela de Ingenierías Agrarias de Palencia para poder medir la cantidad de licopeno presente en el tomate, luego la primera hipótesis la hemos cumplido parcialmente. Sin embargo, sí hemos sido capaces de validar el método de obtención y cuantificación del licopeno, según la norma de calidad UNE-EN ISO/IEC 17025. La validación de los métodos analíticos se ha realizado con éxito.

Teniendo en cuenta los valores anteriores, se puede decir que el tomate bola se caracteriza por que el contenido en licopeno es inferior al dato teórico de 0,031 mg / g de producto, el valor máximo experimental es 0,00605 mg. El tomate de la variedad rama se caracteriza por tener valores medios de licopeno menores que los datos teóricos tomados como referencia. Lo mismo ocurre con el contenido en licopeno en la variedad pera: los valores experimentales son menores que el dato teórico. Aunque en este caso la diferencia es mayor ya que el contenido medio en licopeno es 0,00312 mg / g de muestra.

Acerca de la cantidad de licopeno en los tomates y teniendo en cuenta el análisis de la varianza a un nivel de significación del 5%, las medias de las tres variedades no son significativamente distintas. Sin embargo, los valores experimentales son siempre inferiores al valor teórico. Este hecho puede ser porque el contenido en licopeno puede presentar grandes variaciones según las condiciones del cultivo como el tipo de suelo, de clima, de almacenamiento, etc. De forma general, el contenido de licopeno es menor en los tomates cultivados en invernadero, en cualquier estación, que en los tomates producidos al aire libre durante el verano, así como también el contenido de licopeno es menor en frutos que se recolectan verdes y maduran en almacén en comparación con los frutos madurados en la tomatara (Enciclopedia Libre Universal en Español). Hay que resaltar que los del tipo bola tienen un margen más amplio de valores, es decir, tiene resultados menos homogéneos que las otras dos variedades.

Hemos elaborado pan artesanal e industrial incorporándole de manera innovadora y novedosa licopeno como pretendía este estudio desde su inicio, concluyendo que, a la

vista de los resultados, podemos hacer las siguientes observaciones: (1) la masa con licopeno llena más el molde que el patrón; (2) el olor del patrón y del pan con licopeno es muy similar; (3) la miga del pan con licopeno es más firme y consistente; (4) el licopeno da más consistencia al amasado; (5) hay pocas diferencias en el alveolo, solo el color, (6) la corteza es idéntica; (7) al no alterar a la reología ni al amasado, podríamos incorporar más licopeno al pan de molde sin ningún riesgo; y (8) el pan tradicional le afecta mucho la adición de aceites y grasas lo que nos hace decantarnos por la fabricación de pan de molde, entre otros motivos que ya se han visto.

La ingesta de licopeno puede considerarse como una medida preventiva y terapéutica no farmacológica para diferentes tipos de enfermedades, pero se requiere el trabajo de los profesionales de la nutrición y la salud para incrementar su consumo a través de la educación alimentaria y proponer a partir de los resultados de investigaciones científicas sus niveles de ingesta diaria.

5. Referencias bibliográficas

Enciclopedia Libre Universal en Español. Recuperado el 1 de diciembre de 2014: <http://www.encyclopedia.us.es/index.php/licopeno>

Fornelli, F. y otros cuatro autores (2007). The influence of lycopene on the proliferation of human breast cell line (MVF). *Toxicol in vitro*: 21(2), 217-223.

Lee A., D.I. Thurnham y M. Chopra (2000). Consumption of tomato products with olive oil but not sunflower activity of plasma. *Free Radic. Biol. Med.*: 29(10), 1051-1055.

M. G. Candelas-Cadillo; M. G. J. Alanís-Guzmán; M. Bautista-Justo; F. Del Río-Olagués y C. García-Díaz (2005). Contenido de licopeno en jugo de tomate seco por aspersión. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*: 4, 299-307.

Oldemilla, B. (1999). Licopeno: Fuentes Dietéticas y biodisponibilidad en los humanos. *Ibérica Actualidad Tecnológica*, 424, 535-540.

Perkins-Veazie, P., Robert, W. and Collins, J. (2006). Lycopene content among organically produced tomatoes. *Journal of Vegetable Science*, 12 (4), 93-106.

Rao, V. (2006). Tomatoes, Lycopene and Human Health. Barcelona: Ed. Caledonian.

Shi J. y M. Le Maguer (2000). Lycopene in Tomatoes: Chemical and Physical properties affected by food processing. *Critical Review in Biotechnology*: 20 (4), 293-334.

Creación de APPS para dispositivos móviles Android

Jorge Gómez Zarzosa (Estudiante)
Marina Vivar Robles (Estudiante)
Julio Ruiz Ruiz (Estudiante)

Javier Pozo Vicente (Profesor responsable)*

Colegio Marista Castilla
Pl. de España, 1
34002 Palencia

[*jpozovicente@gmail.com](mailto:jpozovicente@gmail.com)
gocalmon@gmail.com

Resumen

El proyecto consiste en la creación de una aplicación para uso de móviles *Android* mediante el software gratuito de *AppInventor*. La aplicación está disponible para todos los usuarios de móviles *Android* en *Google Play*. El público objetivo son los padres y alumnos del Colegio Marista Castilla que a través de esta aplicación pueden consultar la información relevante del colegio, así como el seguimiento de su hijo en el aula, etc.

Palabras clave: *App, creación, móvil, programación, escuela*

Keywords: *App, creation, mobile, programming, school*

1. Hipótesis y objetivos – Fase de planteamiento

DESTINATARIOS: Se trata de un proyecto destinado a alumnos de Bachillerato.

OBJETIVO: Introducir a los alumnos en la programación y que aborden nuevos retos diseñando la programación de alguna aplicación para móvil que pueda resultar útil e interesante para la comunidad educativa de nuestro centro, con el entorno gratuito de desarrollo del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) *AppInventor* u otro análogo.

MARCO TEÓRICO: Programar es una actividad creativa que reta al cerebro, un fantástico gimnasio para las neuronas que entrena a los chicos para enfrentarse de forma científica a los retos y problemas. En los próximos años la industria mundial demandará miles y miles de programadores e ingenieros de todo tipo, y la primera semilla puede sembrarse desde nuestros centros educativos, desde la etapa de Primaria hasta Secundaria y Bachillerato. Nuestro centro contempla un plan formativo de

futuro donde los niños desde primaria comiencen a programar con *Scratch*, para luego seguir con un software más avanzado como lo es el MIT *AppInventor* u otros análogos. *AppInventor* ofrece un entorno “en la nube” que permite la continuidad entre el trabajo que los alumnos hagan en el centro, y el de casa, teniendo el proyecto siempre en el punto donde lo dejaron. Además, tiene un entorno muy claro, y ofrece funcionalidades que resultan fáciles de cara al alumno para crear *Apps*, a la vez que motivadoras al poder crear una *App* para su propio móvil de manera muy intuitiva.

¿QUÉ INVESTIGAMOS? CONTEXTO: La creación de una *App* para el móvil es la excusa perfecta para que el alumno aprenda a programar, **a escribir código**. Se trata de una capacidad necesaria para los ciudadanos de la era digital, donde cada vez más el software de los objetos que nos rodean determina nuestra vida.

Después de unas sesiones formativas donde el alumno aprende las ideas básicas de la programación orientada a objeto, y luego más concretamente sobre el software elegido para programar las *Apps* → *AppInventor* (haciendo algunos breves tutoriales de iniciación), el alumno investiga qué aplicaciones pueden ser útiles para nuestro centro, para luego entrar en la fase de diseño de las funcionalidades que se quiere que tenga dicha aplicación, eligiendo los códigos oportunos para una ejecución eficiente de la misma. Para ello, el alumno en este proceso ha estudiado e investigado todas las potencialidades que ofrece el software *AppInventor*, sus funciones y sus códigos desde los propios manuales del software, y desde la comunidad de internet (foros).

Todo el proceso de investigación se ha enmarcado dentro del programa de desarrollo de talentos que tiene el Colegio Marista Castilla. “**Talentia for the World**” es un proyecto pionero en Castilla y León que nació como una iniciativa social, sin ánimo de lucro, por parte del Colegio Marista Liceo Castilla de Burgos, que apostó por ella con el objetivo de favorecer la excelencia educativa y el desarrollo integral del talento de los alumnos con altas capacidades y alto rendimiento académico, con un carácter primordial de trabajar en favor de los más excluidos de nuestro mundo. Nuestro colegio, el Colegio Marista Castilla de Palencia ahora sigue sus pasos. Su carácter innovador radica en un modelo de gestión del talento personal en provecho de todos a partir de la creación de alianzas entre el centro educativo, las familias, las empresas, la Universidad y los centros de I+D de Palencia. Toda la información sobre el proyecto se puede consultar en <http://talentiamaristaspalencia.blogspot.com.es/>

Talentia for the World tiene varios programas diferenciados por niveles. El proyecto de creación de *Apps* queda encuadrado dentro de los GAREX (Grupos de Alto rendimiento y Excelencia Educativa) para alumnos de 3º, 4º ESO y Bachillerato. En concreto, todo el proyecto se estructuró dentro del GAREX “APPS” ICON MULTIMEDIA – DEMARCA en estrecha colaboración con sendas empresas palentinas. Toda la información de los avances y de las sesiones de los chicos de este GAREX se puede ver en el siguiente enlace: <http://talentiamaristaspalencia.blogspot.com.es/p/garex-apps.html>. De este grupo de alumnos, se escogió a los tres mejor preparados para realizar el proyecto cumbre que es el que presentamos a estos premios de Innovación PIIECYL’14.

2. Metodología

Bajo el contexto anteriormente explicado, los alumnos elegidos para este proyecto final procesan, es decir, diseñan y crean la propia aplicación *App*, desde la fase de diseño hasta la ejecución de la misma. En primer lugar, los alumnos estudiaron qué aplicaciones podían ser útiles a la comunidad educativa de nuestro Colegio Marista Castilla. Para ello se hizo una lluvia de ideas, y se sondearon todo tipo de opiniones del profesorado del centro, así como con los propios compañeros, para saber qué *App* podría satisfacer las necesidades de algún ente de la comunidad educativa del centro.

Una vez elegida la aplicación a desarrollar, se especificaron qué requisitos y funcionalidades tendría la *App*, además de plantearse las hipótesis o diagramas de flujo con las que diseñar el comportamiento de la *APP*.

Durante todo el proceso de diseño, los alumnos investigaron las funcionalidades de los códigos que proporciona *AppInventor*, leyendo los manuales, investigando las potencialidades de la misma, realizando un proceso de búsqueda en foros especializados de internet, etc.

En nuestro proyecto, los alumnos decidieron crear una aplicación que fuera útil para todos los usuarios (padres y alumnos) del colegio Marista Castilla. En esta aplicación se contemplaron todo tipo de aspectos, desde los puramente informativos hasta los más interactivos (a través de redes sociales, correo para sugerencias, etc.)

3. Resultados – Fase de experimentación

En esta fase, el alumno experimentó en sus carnes lo que un ingeniero o un informático pueden experimentar en su vida laboral. Se trata de una fase de prueba y error, donde poco a poco el alumno va implementando su teórico diseño inicial con los retoques lógicos de la fase de programación. Código que creías que iba a funcionar no resulta el más indicado o simplemente no es válido para lo que se pretendía ejecutar. Por todo ello, hay que buscar nuevas líneas de trabajo para llegar al fin deseado. En esta fase, la investigación sigue estando presente. La búsqueda continúa de mejoras no cesa, y el perfeccionamiento del producto es vital para llegar a tener una buena *App*. La búsqueda no cesa, desde los teóricos manuales para buscar códigos mejores de *AppInventor*, hasta las posibles soluciones que a tu problema haya encontrado otro internauta en un foro especializado, por ejemplo.

Durante toda esta fase los alumnos han conseguido crear la aplicación que ahora presentamos, y que dispone de las siguientes funcionalidades, explicadas a través de los iconos que tiene la *APP*:

- Consultar las noticias publicadas en la web del colegio al instante.



- Consultar las circulares del Colegio Marista Castilla.
- Consultar las noticias de la Asociación de Madres y Padres del Colegio (AMPA).
- Acceder directamente a todos los blogs del Colegio
- Acceder directamente al aula virtual de aprendizaje MOODLE (para alumnos)
- Acceder a la aplicación de comunicación Familia-Escuela (COM), donde pueden hacer el seguimiento de sus hijos (incidencias pedagógicas en el aula, información sobre retrasos y ausencias en el centro, comunicación con el profesorado, petición de entrevistas, consulta de los boletines de notas, etc.)
- Acceder a la información del programa internacional Comenius y a su blog
- Acceder a la información del programa Talenta for the World y a sus respectivos blogs
- Acceder al Menú escolar del mes vigente
- Acceder a las publicaciones digitales del colegio del canal ISSUU (revista CMC, revista anual colegial, trípticos informativos, etc.)
- Acceder a las publicaciones multimedia (videos) del Colegio Marista Castilla en el canal Youtube CMC
- Localizar al Colegio mediante Google Maps.
- Acceder directamente a la red social Twitter del colegio para interactuar con CMC.
- Acceder directamente a la red social Facebook del colegio para interactuar con CMC.
- Interactuar con el Colegio abriendo la cuenta de correo configurada en tu dispositivo móvil para poder enviar sugerencias al colegio.



- Informarse sobre la actividad extraescolar de la sección deportiva de baloncesto CD MARISTAS, donde cada semana podrán ver los horarios de los partidos de sus hijos del fin de semana.



- Informarse sobre la actividad extraescolar de la sección deportiva de Fútbol CF MARISTAS, donde cada semana podrán ver los horarios de los partidos de sus hijos del fin de semana.



La aplicación está disponible para todos los públicos. Se puede descargar a través de Google mediante el siguiente código BIDI (QR). También se puede descargar la aplicación a través del siguiente enlace:

https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_cmc.Castilla.ColegioMaristaCastilla&hl=es



4. Conclusiones – Fase de tratamiento y análisis de datos, obtención de resultados

Finalmente, una vez finalizada la creación de la *App*, fue necesario recoger la información de algunas personas de la comunidad educativa para que nos dieran su opinión sobre la misma, y comprobar si ésta podía resultar interesante y útil. Recabada esa información, se implementaron algunas mejoras, y finalmente se dio por finalizada la “App Colegio Marista Castilla”.

Consultando en *Google Statistics*, hemos comprobado como la *App* del colegio ha tenido gran aceptación, y en un colegio de unos 700 alumnos, la aplicación ha sido descargada, a día de hoy, 255 veces desde que se lanzó, de los que 173 han seguido manteniendo la aplicación instalada en su teléfono móvil. Respecto a la valoración, no ha habido mucha interacción en *Google*, pero de los 8 que han participado, han dado una positiva valoración de 4,25 sobre 5 puntos. Aquí se muestran los datos:

NOMBRE DE LA APLICACIÓN	PRECIO	INSTALACIONES ACTUALES/TOTALES	VALORACIÓN MEDIA / TOTAL
 Colegio Marista Castilla 1.0	Gratuita	173 / 255	★ 4,25 / 8

La experiencia ha sido muy enriquecedora a la vez que productiva. Hemos programado y creado una aplicación que puede ser totalmente útil para la comunidad educativa de nuestro colegio. Durante todo el proceso de aprendizaje hemos aprendido a diseñar y programar un producto tecnológico, acercándonos a empresas palentinas del ámbito tecnológico y aprendiendo de ellos. Hemos trabajado en equipo, rediseñando nuestro producto buscando la mejora continua de nuestra *App*. Por todo ello, nos sentimos realizados completamente.

5. Referencias bibliográficas – Webgrafía

Massachusetts Institute of Technology (2012-2015). Beginner Video Tutorials, recuperado de <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/tutorials.html>

Google (Última modificación 25-02-2015). MIT App Inventor Forum, recuperado de <https://groups.google.com/forum/#!forum/mitappinventortest>

Estudio de la germinación y el crecimiento de las alubias afectadas por microondas

M^a Jesús Andrés del Rey (Estudiante)
Alicia Hernández García (Estudiante)

Raimundo Rodríguez González (Profesor responsable)

IES Federico García Bernalt
Avda. Astorga, s/n
37006 Salamanca

37005939@educa.jcyl.es
ctmabernalt@hotmail.com

Resumen

En un primer experimento, dividimos 3 bandejas en cuatro apartados, y en cada uno de ellos se colocaron ocho alubias sometidas a microondas 0', 1', 2' y 3' respectivamente. Cada bandeja se riega con distintas cantidades de agua para analizar su influencia.

Como resultado obtenemos que han germinado las alubias que no han sido sometidas a microondas, y en concreto, aquellas a las que se les ha aportado 7,92 mm y 10,42 mm de agua en los 16 días de experimentación. A continuación, medimos el tallo y la raíz de cada una de las alubias germinadas, y calculamos la media, la desviación típica y el intervalo de confianza.

En el segundo estudio realizado, exponemos cuatro grupos de alubias a microondas, pero esta vez, menos tiempo (0", 5", 10, y 30"), para realizar un análisis más exhaustivo. Además, regamos todas con la misma cantidad de agua (7,92 mm distribuidos en 14 días). Germinan alubias de todos los grupos excepto aquellas del conjunto de 30 segundos.

Finalmente, realizamos las medidas de tallo y raíz de todas las alubias que han germinado, y calculamos la media, la desviación típica y el intervalo de confianza con los datos obtenidos de cada grupo.

Palabras clave: *Germinación, microondas, radiación*

Keywords: *Germination, microwaves, radiation*

1. Objetivo

El objetivo de nuestro experimento es recoger los datos correspondientes al momento de la germinación, tamaño, y desarrollo de las alubias. Estos datos sufrirán una variación dependiendo del tiempo de exposición a microondas.

Cabe la posibilidad de que algunas de las alubias germinen y otras mueran debido a la exposición a microondas. Cuanto mayor sea el tiempo de exposición, mayor complicación habrá en su crecimiento y germinación.

2. Fundamento teórico

La germinación es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una nueva planta. Este proceso se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe. Para lograr esto, toda nueva planta requiere de elementos básicos para su desarrollo: luz, agua, oxígeno y sales minerales. Para que la germinación se realice de forma correcta, son necesarios algunos factores externos, como suficiente oxígeno que permita la respiración aerobia y una temperatura adecuada para los procesos metabólicos. También, la latencia de germinación puede requerir determinados estímulos ambientales como la luz o bajas temperaturas.

Se denomina microondas a las ondas electromagnéticas; generalmente de entre 300 MHz y 300 GHz, que supone un período de oscilación de 3 ns (3×10^{-9} s) a 3 ps (3×10^{-12} s) y una longitud de onda en el rango de 1 m a 1 mm.

Las radiaciones de las microondas pueden causar efectos sobre la velocidad a la que crecen las plantas y germinan las semillas. Debido al efecto que causan las microondas sobre el agua o el suelo que se emplea para que crezca la semilla, estas semillas pueden germinar y crecer a diferentes ritmos.

3. Material

Para realizar el proyecto se necesita: alubias blancas, horno microondas de uso doméstico, balanza, placa petri, probeta, agua de grifo, papel de filtro, bandejas, pinzas, calibre.

4. Procedimiento y recogida de datos

4.1 Primer experimento

Se reúnen tres bandejas para tres volúmenes de agua y se dividen en cuatro, marcando en el fondo el tiempo que ha pasado cada grupo de alubias en el microondas. Se ponen 8 alubias en cada cuadrante.

La superficie de las bandejas es de 30cm x 20cm.

Pasados unos días se anota el peso del conjunto de las alubias de cada grupo, y se especifica si han germinado las alubias.

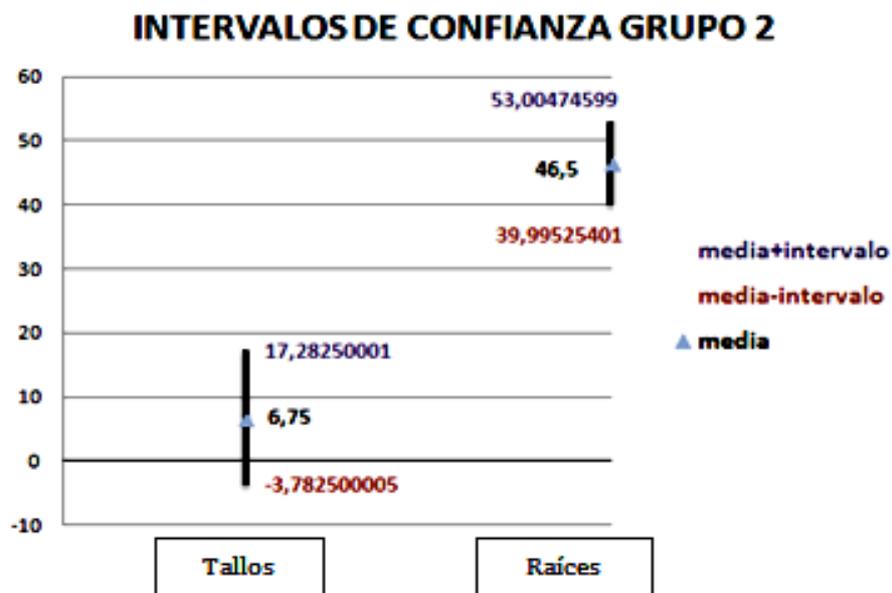
Tabla 1. Estudio de la masa y n° de alubias germinadas. Grupo 1

Grupo 1 5,42 mm riego	primer día	séptimo día		dos semanas después	
		masa	germinación	masa	germinación
0 min	4,1 g	5,1 g	no	5,3 g	no
1 min	4,1 g	5 g	no	4,2 g	no
2 min	3,9 g	5,6 g	no	5,2 g	no
3 min	3,8 g	5,2 g	no	4,6 g	no

Tabla 2. Estudio de la masa y n° de alubias germinadas. Grupo 2

Grupo 2 7,92 mm riego	primer día	séptimo día		dos semanas después	
		masa	germinación	masa	germinación
0 min	4,3 g	7,8 g	6	7,9 g	8 germinadas y tallo
1 min	3,6 g	7,1 g	no	6,3 g	no
2 min	3,5 g	6,6 g	no	6,6 g	no
3 min	3,6 g	6,4 g	no	6,1 g	no

Posteriormente procedemos a medir la raíz y del tallo de las alubias germinadas. Se calcula mediante una hoja de cálculo la media, la desviación típica y el intervalo de confianza ($\alpha=0.05$).



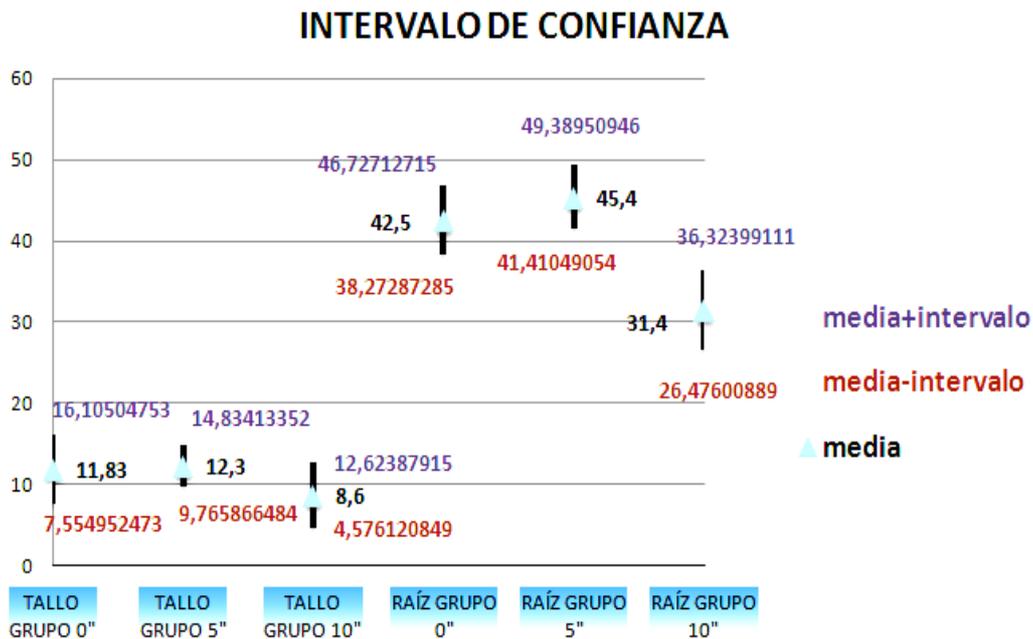
4.2 Segundo experimento

Dado que en la primera investigación tan sólo germinaron aquellas alubias que no fueron sometidas a microondas, realizamos un segundo experimento en el que reducimos considerablemente el tiempo de calentado de las alubias.

Este proceso no varía con respecto al anterior estudio, pero en este caso únicamente necesitamos una bandeja del mismo tamaño que las anteriores y dividida en cuatro apartados. Se colocan 12 alubias en cada cuadrante, las cuales han estado en el microondas 0, 5, 10 y 30 segundos respectivamente.

Tiempo en microondas	Primer Día		Séptimo Día		Dos semanas después	
	Peso	Germinación	Peso	Germinación	Peso	Germinación
0 s	5,1 g	Han germinado 9	14,6 g	Han germinado 9	16,6 g	Han germinado 12
5 s	5 g	Han germinado 12	14,8 g	Han germinado 12	16,3 g	Han germinado 12
10 s	5,6 g	Han germinado 9	14,9 g	Han germinado 9	15,8 g	Han germinado 12
30 s	5,2 g	No han germinado	15,3 g	no han germinado	12,4 g	No han germinado

Se procede a medir el tamaño del tallo y la raíz de las alubias germinada. Se calcula mediante una hoja de cálculo la media, la desviación típica y el intervalo de confianza ($\alpha=0.05$).



Durante este segundo experimento se han añadido un total de 475 ml de agua, que equivale a 7,92 mm.

5. Análisis de resultados y conclusiones

- Las alubias que han estado más de 30 segundos sometidas a microondas no germinan.
- Por otra parte, según los resultados del primer experimento, la cantidad de agua ideal es de 625 ml, distribuidos regularmente en un periodo de 14 días (una media de 44.64 ml diarios). En el primer experimento pudimos constatar cómo afectaba el déficit de agua en el crecimiento de las alubias: en el primer grupo, que se regó con 325 ml, no germinó ninguna alubia; en el segundo, que contó con 475 ml, el tamaño medio de tallo y raíz resultó muy inferior al tamaño del tercer grupo, al que se le suministró más cantidad de agua (625 ml), y cuyas alubias fueron las únicas en desarrollar hojas después de dos semanas.
- Observamos que tras los primeros días aportando agua a las semillas, tanto las que finalmente germinaron como las que no, ganaron peso. Es más, estas últimas eran las que más incrementaron su masa. No obstante, a los seis días de empezar, cuando las alubias comenzaban a germinar, aquellas que no lo hacían perdían peso.

6. Bibliografía

<http://www.boletinagrario.com/ap-6,germinacion,441.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Microondas>

Síntesis de nanopartículas para la fabricación de sensores luminiscentes

Javier Antón Yuste (Estudiante)
Félix Arribas de Antonio (Estudiante)
Juan Manuel García Arias (Estudiante)

Juan Antonio Sanz García (Profesor responsable)

IES Mariano Quintanilla
Plaza de Día Sanz 4
40001 Segovia

40003654@educa.jcyl.es

Resumen

Se ha puesto a punto un método de síntesis de nanopartículas capaces de actuar como sensores luminiscentes, por lo que podrían tener aplicaciones en biomedicina, ya que permitirían la detección de células cancerosas al ser iluminadas. Fueron dopadas con Nd^{3+} porque este ion presenta una emisión en de 1064nm, dentro de la ventana óptica de la piel. La matriz cristalina seleccionada para alojar la impureza ha sido el $\text{La}(\text{OH})_3$, debido a que las propiedades fisicoquímicas del La son similares al Nd y al comportamiento en disolución de sus sales (LaCl_3 y $\text{La}(\text{OH})_3$).

El método de síntesis seguido ha sido el de la coprecipitación. Se ha logrado la precipitación de una sal variando bruscamente el pH de una disolución de LaCl_3 y de Nd_2O_3 , obteniéndose distintos precipitados según se llevara la disolución a pH ácido o básico.

Con el fin de controlar el tamaño de las partículas formadas e impedir que se agregasen, se pusieron en suspensión mediante la formación de micelas, actuando el ácido oleico como surfactante. Se determinó la concentración micelar crítica del surfactante, resultando ser $30\mu\text{M}$.

Se ha logrado la síntesis de nanocristales de $\text{La}(\text{OH})_3$ dopados con Nd y de NdPO_4 con propiedades luminiscentes dentro de la ventana óptica de la piel. Estas partículas, convenientemente funcionalizadas, podrían emplearse en la fabricación de sensores luminiscentes con aplicaciones en el campo de la biomedicina.

Palabras clave: *Nanopartícula, sensor luminiscente, surfactante, micela, coprecipitación, concentración micelar crítica (CMC)*

Keywords: *Nanoparticles, luminescence sensor, surfactant, micelle, coprecipitation, critical micelle concentration (CMC)*

1. Introducción

La nanotecnología es un área de la ciencia y de la tecnología dedicada al estudio, síntesis y creación de partículas a una pequeña escala. Al trabajar a estas dimensiones, la materia se comporta de manera totalmente diferente a como lo hace a escala macroscópica, lo que posibilita su aplicación en nuevos sistemas y dispositivos. La Unión Europea considera a la nanotecnología una de las áreas de investigación preferente como lo demuestra su inclusión en el programa Horizonte 2020, dotado con un presupuesto especial.

Uno de los campos de aplicación de la nanotecnología más prometedor es el de la medicina, ya que en él se pueden encontrar técnicas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades tecnológicamente más avanzadas. Los nanocristales han adquirido un gran interés dentro del campo de la biomedicina, debido a la gran variedad de aplicaciones que pueden llegar a tener, desde terapias contra el cáncer hasta marcadores luminiscentes de células, gracias a su pequeño tamaño. Con las nanopartículas se pueden realizar terapias focalizadas y no de aspecto generalizado, los conocidos como “nanomisiles”, capaces de encontrar la célula maligna y atacarla selectivamente, no dañando las sanas que hay alrededor.

2. Hipótesis

Este proyecto de investigación parte de la siguiente hipótesis:

Es posible la preparación de cristales luminiscentes de tamaño nanométrico mediante el método de la coprecipitación, que los convertirían en precursores en la fabricación de sensores luminiscentes.

3. Objetivos

Los objetivos del presente proyecto son:

Poner a punto un método para la síntesis de partículas de tamaño nanométrico.

Buscar las condiciones para que estas partículas sean capaces de emitir luz a la que sea transparente la piel, que las convierta en precursores de nanomisiles.

4. Metodología

Se entiende por nanocristales, aquellas partículas de pequeñas dimensiones formadas por apenas unos cuantos millares de átomos dispuestos de forma ordenada creando estructuras cristalinas de diferentes morfologías, caracterizadas por sus propiedades fisicoquímicas.

La obtención de nanocristales se ha convertido en una prioridad debido a las propiedades de los cristales de este tamaño, ya que nos permiten crear dispositivos superconductores, filtros para depuradoras más eficientes, marcadores celulares, etc. La manipulación de las condiciones de síntesis permite el control del tamaño y la

forma de las partículas y nos permite adaptar las propiedades de los materiales a aplicaciones específicas.

Los métodos de obtención de nanocristales se dividen en dos grandes grupos los métodos de arriba a abajo “top down” y métodos de abajo a arriba “bottom up”. Los métodos “top down” están basados en procesos físicos en los que se parte de un material macroscópico para llegar a otro a escala nanométrica. Posibilitan la creación de gran cantidad de material, aunque tienen como inconveniente la falta de homogeneidad en la forma y el tamaño de las partículas. El más popular de estos métodos es el de la molienda. Los métodos “bottom up” están basados generalmente en procesos químicos. Se parte a escala atómica y se van formando estructuras hasta alcanzar partículas de tamaño nanométrico. Son más fiables que los anteriores debido a que se puede tener más control sobre la morfología y el tamaño. Dentro de estos métodos, uno de los utilizados más frecuentemente es el de la coprecipitación. En él se forman las nanopartículas modificando las condiciones de una disolución de la matriz y el dopante, normalmente modificando el pH, dando lugar a un precipitado.

Para que las partículas puedan funcionar como sensores luminiscentes es preciso que emitan radiaciones que traspasen la membrana cutánea para que puedan ser detectadas. Al incidir radiación sobre la piel, se pueden dar 4 fenómenos: Absorción, reflexión, dispersión y transmisión. Este último es el que se debe dar mayoritariamente con las partículas sintetizadas para tener una futura aplicación tecnológica. La piel posee una zona de transparencia, conocida como ventana óptica de la piel para longitudes de onda entre los 600 y 1300nm. Por este motivo, la impureza que dote al material de propiedades luminiscentes, deberá tener una de sus emisiones en ese rango del espectro electromagnético. Uno de los principales candidatos sería el ión Nd^{3+} , ya que presenta una emisión a 1064nm, a la que es transparente la piel.

El Nd^{3+} se incorporará a la red cristalina sustituyendo a otro ion metálico presente. Por tanto, la matriz que dopemos con Nd deberá poseer un ion metálico de características similares a la impureza seleccionada, como es el caso del lantano, pues es también trivalente y su radio iónico de 0,115 nm, es muy parecido al del Nd^{3+} de 0,108 nm. Además, la sal de lantano debe tener una solubilidad en agua que varíe de forma abrupta al variar algún parámetro de la disolución, como por ejemplo el pH. Esta condición la satisface el $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

El Nd_2O_3 es el producto que nos proporcionará el ion de la impureza. Es soluble en medio ligeramente ácido e insoluble en medio básico. Por tanto, al aumentar el pH se producirá la coprecipitación del lantano en forma de $\text{La}(\text{OH})_3$ junto con el neodimio, lo que permitirá la obtención nanopartículas de hidróxido de lantano dopado con neodimio $\text{La}(\text{OH})_3:\text{Nd}$.

Para llevar a cabo la coprecipitación, se parte de una disolución acuosa $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Panreac). A continuación se disminuye el pH mediante la adición de HCl (Panreac al 37%) hasta alcanzar un valor de 3. En ese momento se añadió el Nd_2O_3 (Merck) en una cantidad correspondiente al 5% molar relativo al cloruro de lantano. Se mantuvo la disolución en agitación durante 24 horas para asegurarnos una completa disolución de las sales. Seguidamente se aumentó el pH añadiendo amoníaco (Panreac al 20%)

hasta un valor de 11. Una disolución de Nd_2O_3 fue también acidulada con H_3PO_4 . La adición del ácido y la base se hizo en permanente agitación con ayuda de un agitador magnético con el fin de conseguir que la formación de los nanocristales se produjera lo más homogéneamente posible en toda la disolución. En ambos casos, en pH ácido y básico, se formó un precipitado de color blanco. El pH se controló con un sensor Pasco scientific gestionado por el paquete informático DataStudio.

Una vez obtenidos los cristales se separaron de la disolución por centrifugado y se secaron en una estufa a 80°C .

Para controlar el tamaño de los nanocristales y evitar que se agreguen se ha procedido a la adición de un surfactante. Es un compuesto orgánico que tiene la característica de modificar la tensión superficial de la disolución, aumentando la solubilidad de otras sustancias presentes en la misma mediante la formación de micelas. En el caso de los nanocristales precipitados, no los disuelve propiamente sino que los mantiene en suspensión. Para que se formen micelas capaces de suspender las partículas se necesita tener una concentración mínima de surfactante conocida como concentración micelar crítica (CMC). El surfactante utilizado ha sido ácido oleico, que es un ácido graso monoinsaturado de fórmula empírica $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$, siendo su CMC, según la bibliografía, $6\mu\text{M}$.

Para estudiar el efecto de la concentración de ácido oleico en la formación de las micelas se realizaron las coprecipitaciones de $\text{La}(\text{OH})_3:\text{Nd}$ en presencia de diferentes cantidades de surfactante. Se prepararon 5 disoluciones de LaCl_3 $0,01\text{M}$ con un 5% de Nd_2O_3 con ácido oleico $6\mu\text{M}$, $12\mu\text{M}$, $18\mu\text{M}$ y $30\mu\text{M}$ más otra en ausencia de surfactante.

El Ácido Oleico tiene una solubilidad en agua muy baja. Pese a utilizar concentraciones muy por debajo de la de solubilidad (3.2mM), se formaban gotas de ácido que dificultan su disolución. Se modificó el método de coprecipitación disolviendo primero el ácido oleico en alcohol etílico en el que es muy soluble. A continuación se añade a la disolución alcohólica el NH_3 o H_3PO_4 y ésta sobre la disolución acuosa de las sales metálicas.

Para comprobar las propiedades luminiscentes de los nanocristales se obtuvo el espectro de emisión de unas muestras de los precipitados secos. Para ello se empleó como fuente de excitación a 532 nm el segundo armónico de un Nd:YAG pulsado (modelo DCR 2/2A 3378 de Spectra Physics), y un monocromador (modelo Acton SP-2500 de Princeton Instruments). La luminiscencia se detectó con un fotomultiplicador (Thorn EMI9558QB) junto con un amplificador Lock-in (modelo 7225 de EG&G).

El tamaño de las nanopartículas es medido habitualmente mediante un microscopio electrónico de barrido (SEM). Debido a que no tenemos acceso a este tipo de microscopía, nuestras mediciones se han realizado mediante una técnica de dispersión-difracción con un *Mastersizer 2000*.

5. Resultados

Al coprecipitar la disolución de las sales metálicas en medio ácido y básico se forma un precipitado de color blanco. Esto es el primer indicio de que hemos podido conseguir nuestro objetivo, ya que los nanocristales presentan coloración por dispersión, motivo por el cual siempre son de color blanco. Sin embargo, los productos obtenidos en medio básico y en medio ácido son diferentes. Al aumentar el pH añadiendo amoníaco precipita $\text{La}(\text{OH})_3$ y al acidular la disolución NdPO_4 .

La presencia de un surfactante como el ácido oleico puede dar lugar a la formación de micelas con las partículas y mantenerlas en suspensión. Para comprobarlo se ha medido el tiempo necesario para la precipitación de las cinco disoluciones preparadas con concentraciones de ácido oleico que varían desde 0 a $30\mu\text{M}$. Se observa que las cuatro primeras, esto es, las que tienen una concentración del ácido hasta de $18\mu\text{M}$ precipitan en tiempos que varían entre tres y nueve minutos, a medida que aumenta la concentración del surfactante. Sin embargo, la de $30\mu\text{M}$ da lugar a una suspensión estable durante 1,5 horas. Según este resultado la concentración micelar crítica para la formación de micelas con nuestras nanopartículas es $30\mu\text{M}$.

En la figura 1a se muestra la distribución obtenida al analizar una suspensión de $\text{La}(\text{OH})_3$ con ácido oleico, medida con el Mastersizer 2000. Al igual que ocurre con el resto de las muestras, se obtiene una distribución unimodal alrededor de un valor central diferente en cada caso

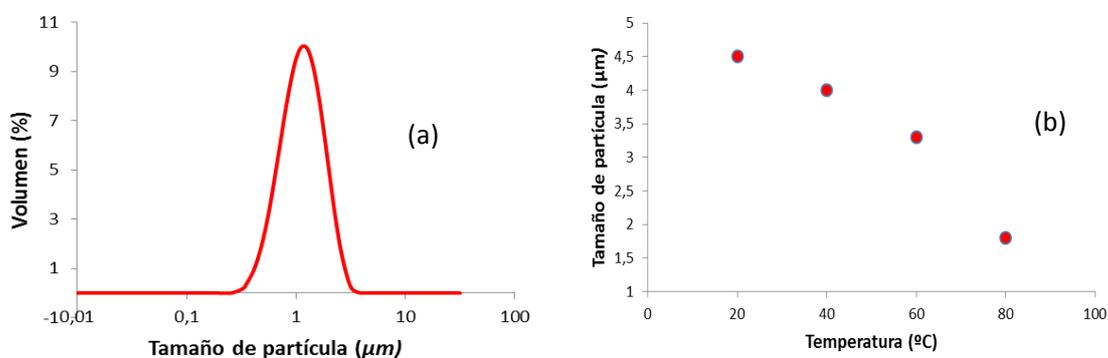


Figura 1. Distribución del tamaño de partícula en una suspensión de $\text{La}(\text{OH})_3$, actuando el ácido oleico como surfactante (a); Tamaño de las micelas formadas a diferentes temperaturas (b)

Se han analizado dos muestras precipitadas a partir de la misma disolución, pero en un caso en presencia de ácido oleico $30\mu\text{M}$ y otra en ausencia del mismo. Se ha obtenido un tamaño de partícula de $2,26\mu\text{m}$ y $2,01\mu\text{m}$ respectivamente. Aunque el tamaño de partícula es ligeramente mayor en el primer caso, se está midiendo en realidad el tamaño de la micela, por lo que podemos afirmar que la partícula será sensiblemente menor, con toda seguridad de tamaño nanométrico. Cuando se produce la coprecipitación en presencia de un surfactante se modifica la forma y tamaño de los cristales formados, como se puede apreciar en la figura 2. A medida que aumenta la cantidad de surfactante, va aumentando la tensión superficial de la disolución y modificándose la forma y tamaño de los nanocristales, haciéndose éstos últimos más

pequeños. Se impide su crecimiento por lo que se pueden obtener partículas de menor y más uniforme tamaño. Una vez superada la concentración micelar crítica, no se producen más cambios en la tensión superficial y las suspensiones se hacen estables.

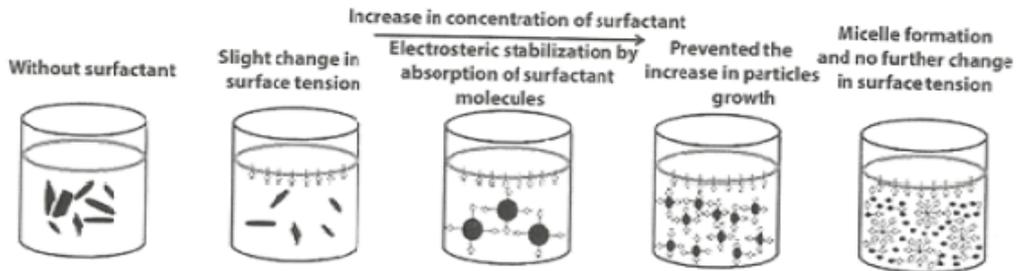


Figura 2. Esquema en el que se representa la modificación en la forma y tamaño de partículas a medida que aumenta la concentración de surfactante. Tomado de M. Kabir y colaboradores.

Se ha estudiado el tamaño de las partículas de $\text{La}(\text{OH})_3:\text{Nd}$ formadas a diferentes temperaturas. Para ello, se ha realizado la coprecipitación en presencia de ácido oleico $30 \mu\text{M}$ a cuatro temperaturas, 20°C , 40°C , 60°C y 80°C . En la figura 1b se muestra el tamaño de las micelas formadas en función de la temperatura. Como se puede apreciar, se produce una disminución del tamaño micelar a medida que aumenta la temperatura y, por consiguiente, también del tamaño de las partículas.

En la figura 3 se representa el espectro de emisión de los precipitados obtenidos en medio básico y ácido, $\text{La}(\text{OH})_3$ nominalmente dopado con neodimio y NdPO_4 respectivamente. En ambos espectros aparece una banda centrada en 1064 nm aunque con mucha más estructura en el caso del NdPO_4 . Esta banda es característica del Nd^{3+} , lo que confirma la presencia de dicho ion en las dos redes cristalinas confiríéndolas propiedades luminiscentes. Este resultado es sorprendente en el caso del fosfato, ya que el Nd es un componente mayoritario y no se produce una extinción de la luminiscencia por concentración, algo habitual en los macrocristales.

Estos resultados muestran que se han obtenido partículas de $\text{La}(\text{OH})_3:\text{Nd}$ y NdPO_4 de tamaño nanométrico con propiedades luminiscentes.

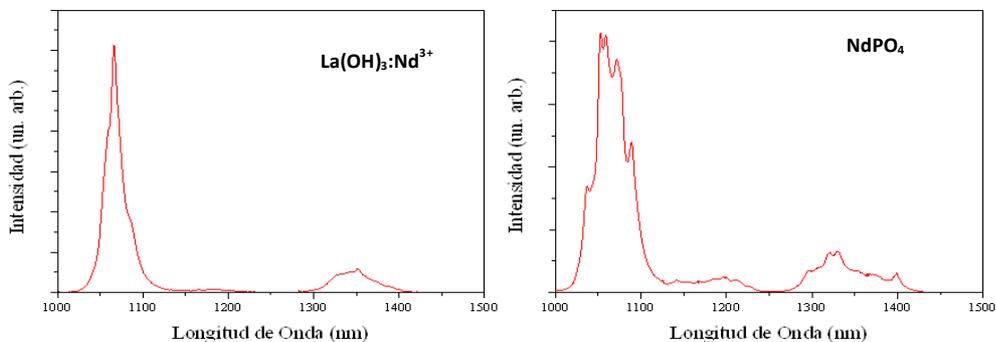


Figura 3. Espectro de emisión de la muestra de $\text{La}(\text{OH})_3$ nominalmente dopada con Nd^{3+} (a) y de la de NdPO_4 (b), con excitación en 532 nm .

La combinación de estos nanocristales con grupos carbohidratos (glyconanopartículas) permitiría el guiado de la partícula por el organismo hasta el foco de la enfermedad. Si se introducen dentro de estas glyconanopartículas antigénicos para cáncer, que permitan su detección, y péptidos inmunogénicos, que provoquen una respuesta inmune, junto con ARN de interferencia, se puede intervenir en el proceso de creación de proteínas en los ribosomas, haciendo que la célula tumoral quede aturdida, reduciendo su extensión, mientras el tumor es detectado gracias a la emisión en el infrarrojo de los nanocristales. Son lo que se conocen como nanomisiles, capaces de encontrar la célula maligna y atacarla selectivamente no dañando las sanas que hay alrededor.

6. Conclusiones

Las conclusiones a las que hemos llegado en el presente trabajo son:

Se ha puesto a punto un método para la preparación de partículas de tamaño nanométrico basado en la coprecipitación, controlando parámetros como el pH, temperatura, surfactante y CMC. Se han sintetizado nanopartículas de NdPO_4 y de $\text{La}(\text{OH})_3$ dopadas con Nd^{3+} . Las nanopartículas son luminiscentes, capaces de emitir luz de 1064 nm, dentro de la ventana óptica de la piel. Estas nanopartículas, una vez superadas las pruebas de toxicidad y convenientemente funcionalizadas podrían ser utilizadas para la fabricación de sensores luminiscentes con aplicaciones biomédicas.

7. Agradecimientos

Queremos agradecer a los profesores y alumnos del IES Mariano Quintanilla su apoyo y ayuda para la realización del presente trabajo. A Eugenio Cantelar y Jorge García, profesor e investigador de la Universidad Autónoma de Madrid por su asesoramiento y ayuda a lo largo de este proyecto de investigación, en especial en la medida de la luminiscencia. También a Ramón Fernández, del servicio interdepartamental de investigación de la Universidad Autónoma de Madrid, por la medida del tamaño de las partículas.

8. Bibliografía

Adolfo Zanella. (2012). Metodologías para la síntesis de nanopartículas controlando forma y tamaño. Mundo Nano, 5, 134.

Davis, B.M., Richens, J.L. & O'Shea, P.. (2011). Label Free Critical Micelle Concentration Determination of Bacterial Quorum sensing Molecules. Biophysical Journal, 101, 346.

Kabir, M., Ghahari, M. & Afarani, M.S.. (2014). Coprecipitation synthesis of nano Y_2O_3 with different morphologies and its photoluminescence properties. Ceramics International, 7, 528.

Quintanilla, M. (2010). Caracterización espectroscópica y aplicaciones de la conversión infrarrojo-visible en LiNbO₃ y YF₃ activados con iones Tm³⁺ y Er³⁺ (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, España.

Gómez, A. (2009) Alejandro Gómez Sanz, Preparación de nanopartículas magnéticas uniformes y de alta cristalinidad para biomedicina (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, España.

Robledo, H. (2001). Principios generales de la luz láser en la cirugía cutánea y su interacción tisular. Cirugía española, 5, 210.

Estudio Antropológico de un esqueleto perteneciente al patrimonio histórico del IES Antonio Machado

Julia Izquierdo Verde (Estudiante)
Sara Porras Bedmar (Estudiante)
Lidia Rodríguez Hergueta (Estudiante)

María Arranz Fernán (Profesora responsable)*

IES Antonio Machado
C/ de Aduana Vieja, 12
42002 Soria

*arranzfernan@hotmail.com

Resumen

El proyecto de investigación presentado por el IES Antonio Machado de Soria es una apuesta por aunar los valores científicos que conlleva una aproximación rigurosa a un tema antropológico con los valores humanísticos derivados de la concienciación de la importancia del Patrimonio Histórico de nuestro centro educativo. Precisamente, el estudio y análisis de un esqueleto que forma parte de los fondos del Museo de Ciencias e Historia Natural del centro desde el año 1852 ha servido como punto de partida para integrar esas dos perspectivas. Para conseguir estos objetivos se ha fijado la metodología de trabajo asentada en tres parámetros básicos: estudio de pelvis, cráneo y huesos largos que han permitido determinar el sexo del individuo, edad aproximada, estatura y patologías asociadas. Los resultados obtenidos nos remiten a un individuo varón de unos 25 a 33 años que sufría patologías derivadas de infecciones dentales.

Palabras clave: *Esqueleto, Patrimonio Histórico, estudio antropológico y parámetros antropológicos*

Abstract

The research project presented by Antonio Machado of Soria Secondary School is a commitment to combine scientific elements. It entails a rigorous approach to an anthropological topic with humanistic elements derived from awareness of the importance of the historical and cultural heritage of our school. Indeed, the study and

analysis of a skeleton, which has formed part of the foundation of the center's Museum of Natural Science and History since 1852, has served as a starting point to integrate these two perspectives. To do so, the methodology of the project has been grounded within three basic parameters: study of the pelvis, skull and long bones. This has identified the individual's sex, approximate age, height and associated diseases. The results indicate that the individual was a male of about 25-33 years of age suffering from pathologies derived from dental infections.

Keywords: *Anthropological study, skeleton, historical school, anthropological parameters*

1. Introducción

El IES Antonio Machado es un Instituto Histórico fundado en 1841, que intenta utilizar en el presente alguno de sus recursos didácticos patrimoniales más antiguos y curiosos. Por ello, ha participado y participa en diferentes proyectos de investigación a fin de recuperar, utilizar y publicitar todos los materiales histórico-pedagógicos pertenecientes al Museo de Ciencias e Historia Natural del propio centro. Este proyecto de investigación e innovación que nos ocupa, se ha centrado en el estudio de un esqueleto que forma parte de esta colección y nos permitirá adquirir nuevos conocimientos e introducirnos en el *quehacer* diario de los científicos. Se trata pues, de una experiencia poco habitual e innovadora, que nos acercará al mundo de la Antropología Física.

2. Hipótesis

En nuestra investigación hemos formulado las siguientes hipótesis:

- Es posible determinar el sexo de un individuo a partir del cráneo y la cintura pélvica.
- Podemos estimar la edad a la muerte de un individuo a partir de las suturas craneales, el desgaste dental, el grado de fusión de las epífisis y el desgaste de las articulaciones.
- Es viable establecer una *fotografía* de la forma y tamaño del individuo a partir solamente de los restos óseos de un individuo.
- Es posible obtener algunos datos sobre la salud de un individuo en el caso de que se trate de enfermedades que han dejado su huella en el tejido óseo.

3. Objetivos

Objetivos generales

- Impulsar el interés por la investigación utilizando los recursos que forman parte del Patrimonio Histórico del Centro.
- Elaborar un recurso didáctico basado en la indagación científica.

Objetivos específicos

- Aprender a reconocer diferentes huesos de un esqueleto, su lateralidad y sus conexiones anatómicas.
- Reconocer cuáles son los principales parámetros antropológicos y la metodología que ha de emplearse en su estudio.

4. Material y métodos

El material objeto de estudio es un esqueleto que forma parte del Patrimonio Histórico del Centro. Según los datos recogidos en la memoria del centro, el esqueleto fue adquirido en 1.852 por un valor de 150 reales (Jimeno, 2010).

El estudio del esqueleto se centra en los siguientes parámetros antropológicos:

- Estado de conservación del esqueleto
- Determinación del sexo del individuo
- Estimación de la edad
- Posibles patologías
- Altura mediante el análisis de los huesos largos: fémur, húmero y radio.

El índice de conservación se obtiene mediante un análisis visual de los huesos del esqueleto. Concretamente se analiza la presencia de todos los huesos largos, las dos cinturas, el cráneo y la mandíbula. También se examinará si ha existido algún proceso de restauración.

Para la determinación del sexo se examina la cintura pélvica, el cráneo y la mandíbula. En general, los huesos de los hombres son de mayor tamaño, más pesados y robustos y con inserciones musculares más pronunciadas. Además para facilitar su análisis se utilizarán los dibujos de Buikstra & Ubelaker (1994) de la pelvis y el cráneo que muestra una gradación de la forma de ciertos huesos en relación con el sexo.

Para la estimación de la edad del individuo se analiza el cierre de las suturas craneales, el desgaste de los dientes, el grado de fusión de la epífisis huesos largos y el desgaste de articulaciones.

Respecto a la estatura, es posible deducir la estatura aproximada del individuo analizando los huesos largos: fémur, húmero y radio. Para ello se utilizará un antropómetro, que en este caso, también pertenece a la colección del museo. La estimación de la estatura se realizará utilizando el programa informático Herrerín's Project que aplica ecuaciones de regresión de Pearson y de Mendoça que hacen referencia a una población europea.

Finalmente, se analizan algunos datos sobre la salud de un individuo en el caso de que se trate de enfermedades que han dejado su huella en el tejido óseo.

5. Resultados y discusión

5.1 Estado de conservación

El índice de conservación es del 100%, ya que todos los huesos largos, las dos cinturas, el cráneo y la mandíbula se encuentran presentes. No obstante, se han observado varias pérdidas óseas post mortem: el peroné derecho, la rótula izquierda, y las falanges derechas e izquierdas, excepto la del segundo dedo de la mano izquierda.

5.2 Determinación del sexo en individuos adultos

Al analizar la cintura pélvica, hemos observado las siguientes características (Tabla 1):

Tabla 1. Resultados obtenidos del análisis de la cintura pélvica

PELVIS	Observaciones
General	Alta, estrecha y con intersecciones musculares marcadas
Escotadura ciática	Estrecha y en forma de V
Canal del parto	Cerrado

Concavidad subpública	Ausente
Coxal	Alto y con relieves de músculos marcados
Cresta iliaca	Fuerte curvatura
Pelvis mayor	Estrecha
Arco compuesto	Único
Surco preauricular	Llano incluso ausente
Foramen obturador	Grande , ovalado y con bordes redondeados
Arco central en la superficie del pubis	Ausente

Respecto a la estructura del cráneo hemos obtenido los siguientes resultados (Tabla 2):

Tabla 2. Resultados obtenidos del análisis del cráneo

CRÁNEO	Observaciones
Cráneo en general	Grande y pronunciado
Órbitas oculares	Rectangulares
Apófisis mastoidea	Punta vertical, grande y voluminoso
Protuberancia mentoniana	Cuadrangular y prominente
Foramen mágnun	Prominente
Cigomáticos	Altos y pronunciados
Cuerpo mandibular	Grande y grueso
Dientes	Grandes
Protuberancia occipital externa	Cuadrangular y prominente
Hueso nasal	Grande
Glabela	Pronunciada

Atendiendo a los resultados obtenidos podemos asegurar que se trata de un hombre. El estudio de la cintura pélvica y, en especial, el análisis del canal del parto, ha sido decisivo para su determinación. Por otro lado, el estudio del cráneo, aunque nos ha aportado alguna pista en la determinación del sexo, como la marcada apófisis mastoidea o la prominente protuberancia mentoniana, no ha sido determinante. De hecho, en ocasiones es posible observar a mujeres con rasgos que parecen más masculinos que femeninos (Krenzer, 2006).

5.3 Estimación de la edad

Al analizar las suturas postcraneales (la sutura sagital y basio-esfenoidea) se observó que estas se encontraban totalmente selladas, lo que indica que el individuo tenía una edad ósea de más de 20-30.

Respecto al desgaste de los dientes, el esqueleto presenta un desgaste dental realmente significativo: le faltan numerosos incisivos, caninos y molares. Además, se observa el deterioro de las encías causado por infecciones. Estos hechos podrían llevar a pensar que el individuo tenía una avanzada edad. Sin embargo hay que tener presente qué factores, como las patologías, tipo de alimentos, uso habitual de los dientes como herramientas, pueden llevarnos a evaluar erróneamente la edad cronológica del individuo. Por ello, habría que conocer el contexto histórico en el que vivió la persona.

Un dato concluyente para determinar la edad de individuos en adultos entre los 18 y 33 años de edad es analizar el grado de fusión de la epífisis de huesos largos. En el esqueleto, se observa que las epífisis de los huesos largos estaban ya totalmente formadas, a excepción de la epífisis esternal de la clavícula, la última en fusionarse. Este dato permite establecer, con bastante fiabilidad, que el individuo se encontraba en el grupo de edad comprendido entre 25 y 33 años.

Por otro lado, la falta de desgaste en las articulaciones así como la falta de artrosis en las vértebras, cadera y rodillas, se corresponde con la de un hombre joven, en torno a los 25-33 años.

5.4 Talla del individuo

Al analizar los huesos largos del esqueleto: fémur, húmero y radio, se puede deducir la estatura aproximada del individuo. Los resultados obtenidos fueron (Tabla 3):

Tabla 3. Resultados obtenidos de la medición de los huesos largos

Longitud máxima (mm.)	Izquierdo	Derecho
Húmero	311,7	311
Radio	225	225,7
Fémur	428	407

Al analizar los resultados observamos un exceso de asimetría entre el fémur derecho e izquierdo, lo que podría haber generado en el individuo algún problema al andar. Al aplicar el programa Herrerín Project, obtenemos unos valores de estatura:

- Pearson: de 1,60 cm. +/- 1,12cm.
- Mendoça 1,59 +/- 1,12 cm. según.

5.5 Posibles patologías

Tras el estudio del cráneo y la mandíbula, resulta evidente la presencia de fístulas dentales. De ahí podemos deducir que tuvo caries e infecciones en vida que le produjeron la caída de dientes y la erosión de las encías. Por otro lado, no ha sido posible determinar si pudo padecer alguna patología relacionada con la postura debido al ensamblaje actual del esqueleto. No obstante, el tejido óseo no muestra ninguna huella de que el individuo haya padecido artrosis degenerativa.

6. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas de este estudio han sido las siguientes:

- El esqueleto presenta un índice de conservación del 100%.
- Se trata un individuo de sexo masculino, de 25-33 años de edad y de 1,60 cm. +/-1,12cm. según Pearson ó 1,59 +/- 1,12 cm. según Mendoça.
- Respecto a posibles patologías en vida, destaca la presencia de numerosas fístulas dentales. Por otro lado, el tejido óseo no muestra ninguna huella de que el individuo haya padecido artrosis degenerativa.

7. Propuestas

Nos gustaría que este proyecto fuera *un comienzo* para la elaboración de un material didáctico basado en la indagación científica con el que se pudiera estudiar los huesos humanos en diferentes cursos tanto de la ESO como del Bachillerato.

8. Bibliografía

Buikstra, JE and Ubelaker, DH (eds) 1994 Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains Arkansas Archaeological Survey Research Series No 44, Fayetteville.

Jimeno C. (2010). El Instituto Provincial de segunda enseñanza de Soria 1841-1874. Excm. Diputación Provincial de Soria.

Krenzer U. (2006) Compendio de Métodos Antropológicos Forenses. Tomo V: Características Individualizantes. Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas. Guatemala. 4, 5,10, 11, 26.

Irradiación de la cultura y el conocimiento

Fernando Ruiz Martínez (Estudiante)

Sara del Caño Oteruelo (Estudiante)

Andrei Muresam Radu (Estudiante)

Amalia Molina Alarcón (Profesora responsable)

IES Pinar de la Rubia
Camino Viejo de Simancas, 19
47008 Valladolid

pinarubia174@gmail.com

Resumen

En este proyecto se trata de la forma de irradiar al propio Centro y a la sociedad todas aquellas actividades y proyectos llevados a cabo en el Centro que permitan potenciar el conocimiento y la cultura. Se desarrolla un espíritu participativo mediante programas y actividades de interés común en relación con sus materias y que, apoyados con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, contribuyen a la integración en la comunidad escolar, aumentando la autoestima y el carácter emprendedor y creativo de los alumnos. La utilización de una emisora escolar es el medio principal como estrategia pedagógica e indispensable para la formación de personas íntegras que puedan contribuir a la construcción de ciudadanía, convirtiéndose el Centro en un espacio donde la participación, la investigación y los conocimientos prevalezcan en la comunidad educativa. Igualmente, se proponen actuaciones para favorecer desarrollo de comportamientos que eliminen la intolerancia, la injusticia, la violencia, la discriminación, el racismo, el acoso y cualquier otra manifestación incompatible con una formación integral y solidaria. El uso propuesto de la radio permite el acceso a un proceso en el que todos tenemos algo que sumar desde la creación, el compromiso, los aprendizajes adquiridos o la experiencia personal. La idea de este proyecto de innovación e investigación surgió del interés de la Red Solidaria de Jóvenes Voluntarios del Instituto.

Palabras clave: *Conocimiento, espíritu emprendedor, creatividad, valores humanos, solidaridad*

Keywords: *Knowledge, entrepreneurship, creativity, human values, solidarity*

1. Hipótesis y objetivos

1.1 Hipótesis

La idea de este proyecto de innovación e investigación surgió del interés de la Red Solidaria de Jóvenes Voluntarios del IES Pinar de la Rubia (en adelante RSJV). Una de las hipótesis de la RSJV es que la utilización de una emisora escolar será un buen foco de irradiación y una adecuada e indispensable estrategia pedagógica para la formación de personas íntegras que puedan contribuir a la construcción de ciudadanía, convirtiéndose el instituto en un espacio donde la participación, la investigación y los conocimientos prevalezcan en la comunidad educativa. Otra hipótesis de la RSJV es que, a través del conocimiento, se favorece el desarrollo de comportamientos que eliminen la intolerancia, la injusticia, la violencia, la discriminación, el racismo, el acoso y cualquier otra manifestación incompatible con una formación integral y solidaria. Finalmente, la tercera hipótesis de la RSJV es que la radio escolar permite el acceso a un proceso en el que todos tenemos algo que sumar desde la creación, el compromiso, los aprendizajes adquiridos o la experiencia personal.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

El objetivo general que se pretendía alcanzar con la realización de este proyecto es el desarrollo integral del alumnado implicado y comprometido con la difusión de todas las actividades que se llevan a cabo en el IES Pinar de la Rubia mediante la creación de una emisora escolar que permitiera la irradiación de cultura y conocimiento. Este proyecto está vinculado al ámbito educativo, de manera que, el objetivo general anterior participa en la consecución de los objetivos propuestos en el Proyecto Curricular de Centro, en el desarrollo de la Expresión Oral y Escrita del alumnado y en la implementación de las Nuevas Tecnologías como herramientas y recursos en los procesos de Enseñanza Aprendizaje.

1.2.2 Objetivos específicos

El objetivo general indicado anteriormente se pretende alcanzar mediante los objetivos específicos que formulamos a continuación y que se agrupan en objetivos cognitivos, sociales y lingüísticos. En el apartado 2. de Metodología se indica la que se considera más apropiada para la consecución tanto del objetivo general como de cada uno de los grupos de objetivos específicos.

Tabla 1. Objetivos

Objetivos específicos cognitivos	Objetivos específicos sociales	Objetivos específicos lingüísticos
<i>Fomentar la creatividad del alumnado</i>	<i>Fortalecer el compañerismo</i>	<i>Enriquecer el vocabulario</i>
<i>Iniciar en el proceso de investigación</i>	<i>Fomentar el trabajo en grupo</i>	<i>Desarrollar la expresión oral</i>
<i>Contribuir al aprendizaje significativo</i>	<i>Acercar la familia a la escuela</i>	<i>Conocer los medios de comunicación y las TIC</i>

<i>Despertar la motivación</i>	<i>Favorecer la comunicación</i>	<i>Mejorar la pronunciación</i>
	<i>Realizar intercambio de intereses</i>	
	<i>Realizar la labor informativa</i>	

2. Metodología

Para conseguir los objetivos formulados en un proyecto hay que utilizar una metodología. A continuación exponemos la metodología que se consideró más adecuada para conseguir cada uno de los objetivos indicados anteriormente.

2.1 Metodología para alcanzar el objetivo general de creación de una emisora escolar

A través de los alumnos pertenecientes a la RSJV se ha impulsado la puesta en marcha de la radio escolar para lo que se ha implicado a toda la comunidad educativa del IES, a ONGs y a otras entidades como alumnos de Grado de Periodismo de la Universidad de Valladolid. Los programas se han podido escuchar por Internet a través de un enlace en la página web. Tenemos casi toda la infraestructura para poner en funcionamiento la emisora en el centro y este año se pretende dejar establecida la organización para que el curso 2015-2016 emita durante los recreos y en horario lectivo. Para la puesta en marcha de la emisora de radio se han establecido 4 fases bien definidas y diferenciadas:

2.1.1 Fase 1: Motivación y Captación de Voluntarios

En el inicio del curso escolar 2014-2015 se informó a toda la comunidad educativa acerca de la puesta en marcha de una emisora de radio en el IES Pinar de la Rubia, y se eligió una representación para la formación: 11 alumnos, 2 padres y 2 profesores. La RSJV del Instituto se encargó de hacer carteles para motivar a todos los alumnos a participar en la iniciativa.

2.1.2 Fase 2: Formación

Durante cuatro sesiones, la representación de padres, alumnos y profesores hemos asistido a una formación impartida por Onda Verde de Movimiento contra la Intolerancia. En ellas hemos aprendido acerca del funcionamiento de una emisora escolar, cómo elaborar un guion radiofónico y la secuenciación de las secciones, se han hecho ejercicios de expresión oral y locución, se ha conocido el funcionamiento de edición de programas de audio, control, subida de podcast, y todo lo que necesitamos para generar procesos comunicativos, organizativos, pedagógicos al servicio de la comunidad educativa, siempre confiando en mejorar los niveles de convivencia y la calidad de vida de los integrantes del Instituto, permitiendo el desarrollo de la expresión oral acompañado de la lectoescritura. Igualmente, el Centro de Profesores CFIE nos ha ofrecido un seminario de formación a todos los profesores voluntarios del IES Pinar de la Rubia.

2.1.3 Fase 3: Diseño, elaboración y emisión de los programas

Una vez que se hizo el curso de formación por parte de Onda Verde, empezamos a elaborar los guiones radiofónicos. Las emisiones se efectuaron siguiendo la fórmula de programa-revista o magazine, por ser especialmente útiles por su versatilidad a la hora de su realización. Para ello, en diversas reuniones previas se fijaron las secciones a desarrollar, distribución de los responsables, los tiempos de actuación, y se acordó quien se ocuparía de la conducción, selección musical y realización técnica del programa. La programación ha consistido en las siguientes secciones: Noticias raras, Deportes, Entrevistas, Temas musicales, El Rincón del Saber (Divulgación Cultural) y Agenda Solidaria.

2.1.4 Fase 4: Emisiones online desde Onda Verde

Se hizo una primera emisión corta que sirvió como lanzadera de esta experiencia y que se reguló definitivamente a partir de la segunda emisión con una duración ya sensiblemente superior. Se establecieron enlaces para acceder a las emisiones de Podcast. Estos podcast tuvieron una difusión en toda la comunidad educativa y a través de tutores y profesores se efectuaron audiciones entre el alumnado en materias específicas. Igualmente, se dieron a conocer, de forma más amplia, con los correspondientes enlaces que se publicaron en la página web del Instituto:

https://www.youtube.com/watch?v=bUTt_0mrneU

La tercera emisión se llevó a cabo el día 5 de febrero de este año. Los enlaces para acceder a las emisiones de Podcast son:

http://m.ivoox.com/podcast-pinareando-mundo_sq_fl144882_1.html

<http://iespinardelarubia.centros.educa.jcyl.es//sitio/>

2.2 Metodología para alcanzar los objetivos específicos

A continuación se indica la metodología para conseguir el objetivo que en cada caso se indica.

2.2.1 Metodología para alcanzar los objetivos específicos cognitivos

- *Fomentar la creatividad del alumnado.* Se ofreció a los alumnos la oportunidad de mostrar iniciativas de trabajo considerándose en todo momento sus gustos, preferencias, intereses y motivaciones, convirtiéndose así en una eficaz forma de desarrollo de la capacidad creativa y de desarrollo intelectual. Se han desarrollado procesos creativos que han requerido el uso de distintas competencias lingüísticas y han tenido como eje la comunicación y el intercambio.

- *Iniciar al alumnado en el proceso de investigación.* Se ha incorporado el uso de la radio escolar como una posibilidad más de desarrollo y profundización del aprendizaje de algunas materias que se estudian en el instituto. Se ha fomentado un espíritu crítico entre el alumnado desarrollando métodos de búsqueda de información, manejando diversas fuentes escritas y orales, contrastando y aprendiendo de esta forma a narrar acontecimientos de una forma objetiva y documentada. En los siguientes enlaces se deja constancia de otros trabajos que se han realizado y que han servido para profundizar en el desarrollo del proyecto:

<http://enlaescuela.elnortedecastilla.es/2014/edicion2014/abcpinarnews/43721-pinareando-mundo.html>

<http://enlaescuela.elnortedecastilla.es/2014/edicion2014/abc-pinar-news/1105-portada/>

- *Contribuir al aprendizaje significativo.* En la elaboración de cada actividad se han tenido presentes los conocimientos previos de los alumnos con objeto de relacionar nuevos contenidos con los que ya poseen.

- *Despertar la motivación.* La emisora ha contribuido a la hora de impulsar al alumno a desarrollar un trabajo para su participación en la misma, actuando esta como elemento motivador.

2.2.2 Metodología para alcanzar los objetivos específicos sociales

- *Fortalecer el compañerismo.* Se han planteado actividades en las que los alumnos han compartido experiencias, fortaleciéndose así los lazos afectivos entre ellos propiciando un positivo clima de trabajo.

- *Fomentar el trabajo en grupo.* La división del trabajo es un mecanismo obligado para el buen desempeño de la recogida de información, es por ello que el método de trabajo en grupo es idóneo, a la vez que ha reforzado la relación entre el propio grupo y la colaboración y afán de superación con respecto a los demás.

- *Acercar la familia a la escuela.* La emisora ha ofrecido posibilidades para que los padres se impliquen en la educación de sus hijos, lo que para el alumno ha supuesto un incentivo a su trabajo. El AMPA del instituto también ha recibido la formación y se ha implicado en el proyecto.

- *Favorecer la comunicación.* El proceso de comunicación se ve favorecido desde la recogida de información hasta la emisión de la misma, que se ha desarrollado de forma mensual. Es un excelente medio para la implantación de mensajes dedicados, entrevista a compañeros y profesores, etc.

- *Realizar intercambio de intereses.* Al ser una radio comunitaria, prácticamente dirigida por y para los alumnos, los contenidos son claramente cercanos a ellos, por otro lado se potencia la diversidad de los mismos, intentando cubrir todas las necesidades del alumnado, manteniendo despierto su deseo de participación en la emisora. Se ha fomentado la utilización del taller de radio con aquellas actividades culturales, deportivas, extraescolares, etc. que se han realizado en nuestro instituto.

- *Realizar la labor informativa.* El proyecto lleva implícita la función de informar. De esta forma se ha iniciado a los alumnos en la sociedad de la información, ofreciéndoles la oportunidad de conocer la forma de trabajo en los medios de comunicación, teniendo siempre presente sus posibilidades. Se ha colaborado con otras cadenas de radio, tales como Onda Verde, emitiendo nuestros programas en sus estudios hasta que consigamos la adecuada infraestructura.

2.2.3 Metodología para alcanzar los objetivos específicos lingüísticos

- *Enriquecer el vocabulario.* La emisión de la radio favorece el desarrollo lingüístico del alumnado en la medida que se trata de un método de trabajo principalmente hablado. Así el intercambio verbal con el profesorado y alumnos de la misma o mayor

edad ha propiciado la adquisición y desarrollo de un amplio vocabulario permitiendo conocer nuevos significados, y su aplicación.

- *Desarrollar la expresión oral.* La comunicación oral es protagonista en el trabajo diario de la emisora, favoreciendo la adquisición y afianzamiento del lenguaje en sus distintos campos (semántico, gramatical, sintáctico, fonológico, morfológico). El trabajo en la emisora ha favorecido la detección de determinadas deficiencias en el habla que en otros contextos habrían pasado desapercibidas, malas pronunciaciones, sustituciones de sílabas o usos inapropiados del lenguaje. El uso correcto de la entonación en la lectura es fundamental en este medio de comunicación, esto hace que se preste especial atención en este punto por parte del profesor.

- *Conocer los medios de comunicación y las TIC.* Se han reconocido y utilizado elementos formales del medio radiofónico. Se han implementado las Nuevas Tecnologías como herramienta y recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se ha decidido un nombre para la emisora (“Pinareando por el mundo”), se ha diseñado el logo que la representa y se elegirá la sintonía. Se ha creado un blog al que se han subido los eventos que se han realizado en la radio para que los padres de los alumnos del Centro y compañeros puedan conocer todo lo que se hace en la radio y puedan colaborar con sus comentarios: <http://pinareandoporelmundo.blogspot.com.es>

- *Mejorar la pronunciación.* Hemos intentado que el producto final del esfuerzo conjunto del alumnado y profesores en esta emisora posea una calidad mínima que lo haga merecedor de la atención de los diferentes elementos que conforma nuestra comunidad educativa. Por ello, hemos hecho hincapié en este fundamental aspecto de la radio, propiciando que el alumno adquiriera el hábito de una correcta forma de expresión.

3. Resultados

Este proyecto ha permitido la investigación, la expresión y el intercambio implicando a toda la comunidad escolar, a todo el entorno y también a alumnos de Periodismo de la Universidad de Valladolid. Con la creación de una radio escolar en el IES Pinar de la Rubia se ha abierto un abanico de posibilidades que han animado a los alumnos a participar en su desarrollo y formación humana desde las producciones, la puesta en el aire, la edición, el arte y la creación, siempre al servicio del proceso pedagógico de los estudiantes y de la sociedad. Con esta herramienta los alumnos han desarrollado las Competencias Básicas, principalmente la competencia social y ciudadana, el espíritu emprendedor, la iniciativa personal, la creatividad, el compromiso, el liderazgo, la visión de futuro, la autoconfianza, la capacidad de asumir riesgos, la tenacidad y el pensamiento positivo a través de trabajos útiles y solidarios. También la competencia del conocimiento, de aprender a aprender y la interacción con el mundo físico.

Igualmente, la mayor parte de los contenidos curriculares abordados desde distintas áreas del conocimiento han podido desarrollarse a través de la concreción de distintos formatos radiales que tienen el valor agregado, también como estímulo, de poder ser compartidos con sus padres y con la comunidad, haciéndose posible el intercambio, el debate y la búsqueda de consensos en lo concerniente al trabajo llevado a cabo.

4. Conclusiones

1. La creación de una emisora comunitaria ha contribuido al desarrollo del espíritu emprendedor de los alumnos fomentando al mismo tiempo valores como la solidaridad y la tolerancia y ayuda a solucionar problemas de desigualdad y convivencia social, haciendo que el clima del Centro sea adecuado para enseñar a ver el mundo y aprender a pensar.
2. Este proyecto ha despertado la motivación en los jóvenes para la investigación, el estudio y el compromiso con el propio aprendizaje y, a la vez, ha establecido con la comunidad educativa una dinámica de intercambio y participación para la mejora de la sociedad.
3. Con la creación de una radio escolar en el IES Pinar de la Rubia se abre un abanico de posibilidades que invitan a los alumnos a participar en su desarrollo y formación humana. Con esta herramienta los alumnos han desarrollado las Competencias Básicas, principalmente la competencia social y ciudadana, el espíritu emprendedor, la iniciativa personal, la creatividad, el compromiso, el liderazgo, la visión de futuro, la autoconfianza, la capacidad de asumir riesgos, la tenacidad y el pensamiento positivo a través de trabajos útiles y solidarios. También la competencia del conocimiento, de aprender a aprender y la interacción con el mundo físico.
4. La mayor parte de los contenidos curriculares abordados desde distintas áreas del conocimiento pueden desarrollarse a través de la concreción de distintos formatos radiofónicos que tienen el valor agregado, también como estímulo, de poder ser compartidos con sus padres y con la comunidad, haciéndose posible el intercambio, el debate y la búsqueda de consensos en lo concerniente al trabajo llevado a cabo.
5. A medio plazo, la radio podrá ayudar a orientar a los alumnos a definir su inclinación vocacional, ya que pone en juego una variada gama de actividades que estimulan la creación y despiertan distintos intereses que pueden derivar en una carrera futura u otro proyecto de formación y crecimiento personal.
6. El proyecto es innovador y servirá para mejorar la formación integral de los alumnos y fomentar los valores humanos más allá de la escuela.

5. Bibliografía

Nuestro punto de partida ha sido fundamentalmente el material bibliográfico proporcionado por Onda Verde, aunque se han utilizado también documentos online.

Biblioteca Luis Ángel Arango. *¿Qué son los medios de comunicación?*.
<http://www.banrepultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/periodismo/losmediosdecomunicacion.htm>

Rodero, E. *La radio educativa*. Salamanca: Universidad Pontificia.
<http://www.bocc.ubi.pt/pag/rodero-emma-radio-educativa.pdf>

Rodríguez Cano, G. A. (2010). *Creación de una emisora escolar*. Facultad Tecnológica de Pereira.
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1925/1/3845443R173.pdf>

VV.AA. (Lazpita. A.) URL:
<http://recursostic.educacion.es/comunicacion/media/version/v1/accesibilidad.php?c=&inc=radio&blk=0>

VV.AA. URL: <https://sites.google.com/site/entrevistaconelexperto/-que-es-una-entrevista>

Martín-Barbero, J. (2003). *La educación desde la comunicación*. Editorial Norma.

Carrión, H. (2007). *Estudio: RADIOS COMUNITARIAS: Red infodesarrollo*. p.25.

Gutiérrez, F. (1979). *Las radios comunitarias, una experiencia de comunicación alternativa* (libro digital). p.1.

Kaplún, M. (1998). *Una pedagogía de la comunicación*. Madrid: Ediciones de la Torre. pp. 55-12-30.

Quiroz, M^a. T. (2003). *Aprendizaje y Comunicación en el siglo XXI*. Editorial Norma.

Transmisión de calor para el conocimiento de equipos de laboratorio y calibrado de resistencias

Javier García Campa (Estudiante)

Paula Lladó Casares (Estudiante)

Fidel Velasco Bravo (Estudiante)

Raquel Manso Escuadra (Profesora responsable)*

IES Cardenal Pardo de Tavera
Avda. Luis Rodríguez de Miguel, s/n
Toro, Zamora

*raquel.ies@gmail.com

Resumen

Mediante el estudio del calentamiento de masas conocidas de agua en el tiempo y aplicación del principio cero de la termodinámica⁽¹⁾ y del concepto físico de potencia calorífica⁽²⁾ como calor transmitido o producido por unidad de tiempo, hemos determinado la potencia efectiva de resistencias, tanto de mantas calefactoras como de resistencias asociadas a calorímetros. Conocida experimentalmente la potencia de la resistencia del calorímetro, hemos calibrado el calorímetro en aire para encontrar una constante que utilizamos posteriormente para determinar la potencia calorífica o la pérdida de calor que se produce en bombillas LED. Las bombillas tradicionales de filamento producen tanto calor que su calibrado en aire provocaría daños en el calorímetro. Otra variable a tener en cuenta en el conocimiento del calorímetro como material experimental es su equivalente en agua, que hemos determinado a través del principio de conservación de la energía y que nos permite reducir el error experimental de nuestro trabajo. Sumergiendo una bombilla tradicional en una masa de agua conocida dentro del calorímetro y tomando datos del calentamiento del agua en el tiempo, pudimos determinar la potencia calorífica de la misma. Como conclusiones resumimos que tanto las bombillas de filamento como las bombillas LED de bajo consumo pierden un alto porcentaje de la energía en forma de calor. Obtuvimos que una bombilla de filamento de 100W pierde un 82% de la energía en forma de calor, mientras que las bombillas LED, de 18W, equivalente en luminosidad⁽³⁾, y de 6 W pierden valores superiores al 90%.

Palabras clave: *Calor, potencia calorífica, calorímetro, bombilla, LED, filamento, calibrado*

Keywords: *Heat, calorific power, calorimeter, light bulb, LED, filament, calibrate*

1. Objetivos

1. Determinar los diferentes niveles de potencia efectiva de mantas calefactoras cuando se utilizan para el calentamiento de líquidos en matraces redondos.
2. Determinar la potencia de la resistencia asociada a los calorímetros del laboratorio.
3. Calibrar el calorímetro para su uso en atmósfera de aire.
4. Calcular el equivalente en agua de los calorímetros de laboratorio.
5. Determinar la potencia calorífica de bombillas utilizando los calorímetros calibrados del laboratorio.

2. Metodología

Mediante calentamiento de fluidos y toma de datos de variación de temperatura en el tiempo obtenemos una recta de calentamiento de cuya pendiente determinamos la variación de la temperatura del fluido por unidad de tiempo. Con este valor es posible determinar la potencia de la resistencia. Hemos utilizado en nuestra experimentación como líquido a calentar, agua de la que conocemos que su calor específico equivale a $4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}^{(4)}$.

El calor cedido por la resistencia es $Q = m_{\text{agua}} \cdot 4,18 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C} \cdot \Delta T$

Por lo tanto, la potencia efectiva de la resistencia se puede expresar como:

$$P = m_{\text{agua}} \cdot 4,18 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C} \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t}$$

$\frac{\Delta T}{\Delta t}$ es la pendiente de la recta experimental, ΔT se expresa en $^\circ\text{C}$ y Δt , en segundos.

1. Calentamos, utilizando mantas calefactoras, masas de agua conocidas en matraces redondos. A través de una sonda térmica que se introduce en el agua, se mide el aumento de la temperatura del líquido en el tiempo hasta temperaturas no superiores a 40°C , para evitar que se produzcan pérdidas apreciables de calor por evaporación del agua. Realizamos la medida para cada punto de potencia seleccionado en la manta calefactora y llevamos a cabo cada experimento tres veces para comprobar la repetitividad experimental. Representamos gráficamente la temperatura del agua frente al tiempo transcurrido y calculamos a partir de la pendiente de la recta del gráfico “temperatura-tiempo” la potencia de la manta calefactora en el punto de potencia elegido para la experimentación, según los pasos indicados en el párrafo anterior.
2. Mediante un procedimiento experimental y de cálculo similar, se determina la potencia de la resistencia asociada a los calorímetros del laboratorio. Llenamos el calorímetro de agua, lo cerramos e introducimos una sonda térmica y hacemos el seguimiento de la temperatura del agua en el interior del calorímetro en el tiempo.

3. Repetimos el experimento con el calorímetro lleno de aire. De la pendiente de la recta y conocida la potencia de la resistencia del calorímetro determinamos el valor de una constante que sirve para utilizar el calorímetro como medio de determinación de la potencia de resistencias en atmósfera de aire.

$$P = k \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t}$$

4. Determinamos el equivalente en agua del calorímetro mezclando en él dos masas de agua conocidas, una a temperatura ambiente y otra que ha llegado a ebullición y se determina la temperatura de equilibrio de la mezcla. Teniendo en cuenta que el calor se transmite desde el agua a 100°C hasta el agua a temperatura ambiente y utilizando la ecuación:

$$m_{\text{ag caliente}} \cdot 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C} \cdot (T_c - T_{\text{equilibrio}}) = m_{\text{ag fría}} \cdot 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C} \cdot (T_{\text{equilibrio}} - T_F)$$

Se calcula teóricamente la masa de agua fría calentada y por diferencia con la masa fría realmente utilizada, se calcula el equivalente en agua del calorímetro.

5. Utilizando el calorímetro, medimos la potencia calorífica de la resistencia de una bombilla de 100 W. Se realizó este experimento con la bombilla sumergida en agua para evitar daños en las paredes del calorímetro. Sellamos la zona superior de la bombilla con plastilina para evitar que la entrada del agua en el casquillo fundiese la bombilla. Añadimos agua al calorímetro, sumergimos la sonda térmica y medimos su temperatura inicial. Sumergimos la bombilla en el agua, cerramos el calorímetro y la conectamos a la corriente. Para que el calor se transmita por toda la masa de agua, agitamos el calorímetro. Medimos el tiempo que tarda la temperatura del agua en ascender hasta una temperatura concreta.

Con los datos obtenidos determinamos el cociente $\frac{\Delta T}{\Delta t}$ y a partir de él la potencia calorífica de la bombilla. Repetimos el experimento tres veces.

6. Utilizando el calorímetro calibrado en aire, medimos la potencia calorífica de dos bombillas LED, una de ellas de 18W cuya luminosidad corresponde a la bombilla de filamento de 100 W y otra de 6 W. Medimos la temperatura inicial del calorímetro con aire, que es la temperatura ambiente del laboratorio y dejamos la sonda en el interior del calorímetro. Conectamos la resistencia a la corriente y tomamos datos de temperatura frente a tiempo cada 5 segundos. Con los datos obtenidos dibujamos un gráfico T-t y de su pendiente obtenemos el cociente $\frac{\Delta T}{\Delta t}$ y a partir de él y la constante de calibrado en aire, calculamos la potencia calorífica de la bombilla. $P = k \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t}$



3. Resultados

1. Durante el calentamiento de agua en las mantas calefactoras observamos que para calentamientos hasta temperaturas superiores a 40°C se producían pérdidas importantes de calor en el proceso de evaporación. La tabla siguiente muestra algunos datos de calentamientos hasta ebullición:

Tabla 1.

	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3	Experimento 4	Experimento 5
Masa agua inicial	364,6 g	296,2 g	182,3 g	300,0 g	299,4 g
Masa agua final	354,9 g	285,2 g	169,6 g	287,6 g	293,2 g
Masa agua evaporada	9,7 g	10,0 g	12,7 g	12,4 g	6,2 g
% agua evaporada	2,7%	3,4%	7%	4,1%	2,1%
Calor perdido	5228,3 cal	5470,1 cal	6845,3 cal	6683,6 cal	3341,8 cal

Por ello se decidió tomar datos de calentamiento en el tiempo hasta temperaturas siempre inferiores a 40°C para los que pudimos comprobar que las pérdidas de calor por evaporación eran despreciables.

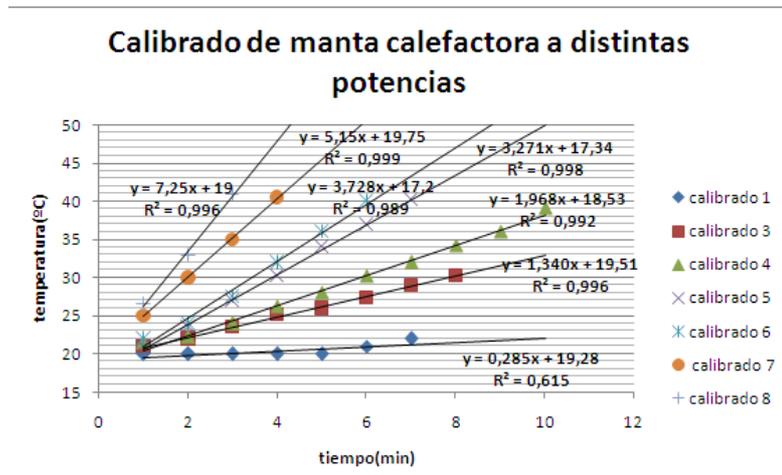
Como ejemplo, los datos obtenidos de potencia efectiva de la manta calefactora a la máxima potencia son:

Tabla 2.

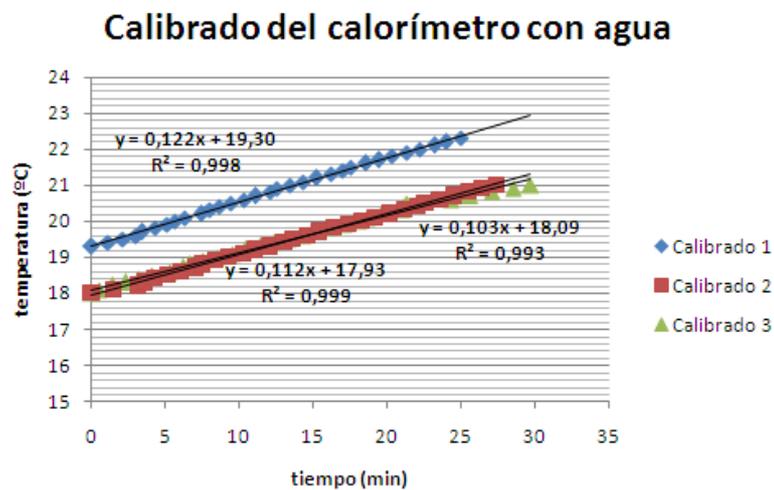
Pendiente de recta (°C/min)	9,4	6,6	6,5	6,7	5,2
Masa de agua (g)	200,7	300,3	299,4	300,0	400,7
Potencia efectiva (W)	131	138	135	141	145

La potencia máxima de la manta calefactora es de 138±4 W. El error relativo de la medida es de 3%.

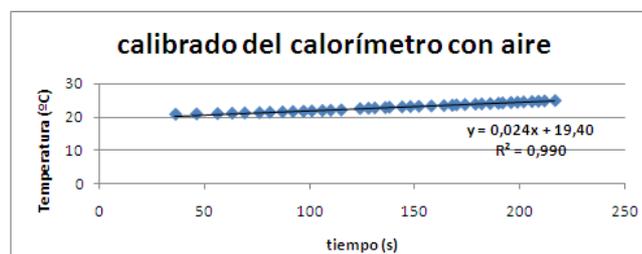
El gráfico siguiente muestra las líneas de calentamiento de masas de 200 g de agua a distintos niveles de potencia de la escala:



2. Las pendientes de las líneas de calentamiento del agua en el interior del calorímetro nos dieron una potencia de la resistencia asociada de 8 W.



3. Con este valor de potencia, repitiendo el experimento tres veces con el calorímetro lleno de aire, la constante de calibrado del calorímetro nos da un valor de 320 J/°C.



4. La tabla de resultados sobre la determinación del equivalente en agua del calorímetro se muestra a continuación:

Tabla 3.

Experimento		1	2	3	4	5
M agua caliente		354,9 g	286,15 g	169,6 g	293,2 g	297,6 g
T _C		98°C	100°C	100°C	100°C	99°C
M agua fría		349,0 g	393,2 g	290,4 g	515,6 g	592,0 g
T _F		20°C	17°C	19°C	20°C	16,2°C
T _{equilibrio}		58°C	50°C	47°C	49°C	42,6°C
Equival. agua		24,6 g	40,4 g	30,6 g	41,3g	22,4 g

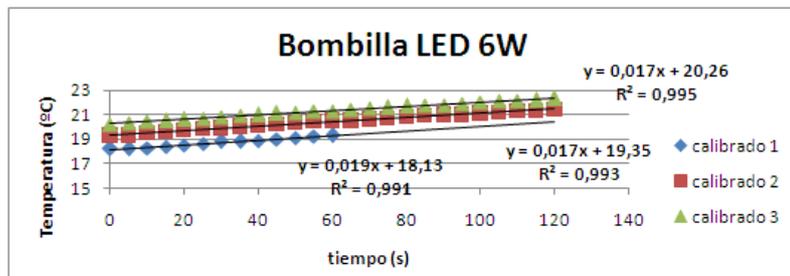
El equivalente en agua del calorímetro resultó ser 31,9g.

- Los datos de calentamiento del agua del calorímetro con la bombilla de filamento de 100 W nos dieron una media de potencia calorífica de 82 W:

Tabla 4.

masa	T inicial	T final	Δt	Potencia
656,6 g	22°C	26°C	134 s	85,9 W
640 g	22°C	26°C	153 s	73,4 W
656,6 g	22°C	26°C	134 s	85,9 W

- De las pendientes de las curvas de calentamiento del aire del calorímetro al encender una bombilla LED en su interior y al sustituir en la ecuación de calibrado, se obtiene que la potencia calorífica de la bombilla de 18 W es de 16,6 W y de la bombilla de 6W es 5,7W.



4. Conclusiones

- Las potencias efectivas en el calentamiento de líquidos de las mantas calefactoras en los distintos puntos de potencia son:

Tabla 5.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Potencia efectiva (W)	4	6	19	24	46	52	72	101	138

- Hemos conseguido un método sencillo para calibrar la potencia calorífica de resistencias tanto en agua como en aire a partir del calibrado de un calorímetro que lleva asociada una resistencia.
- Las bombillas tradicionales de filamento pierden un 82% de su energía en forma de calor.
- Las bombillas de bajo consumo pierden porcentajes superiores al 90% de su energía en forma de calor.

5. Bibliografía

Sobre transferencia del calor. [Fecha de consulta: 17 de enero del 2015] Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos70/biodfisica-calor/biodfisica-calor.shtml#calora>

Eficiencia energética y energías renovables. Potencia calorífica [fecha de consulta 25 de enero de 2015]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/iesestelasenergias/potencia-calorifica>

Bombillas de filamento y bombillas de bajo consumo. [fecha de consulta 17 de enero de 2015]. Disponible en: <http://www.electrodh.com/catalogo/ver-item.action?id=20638>

Definición de caloría.[fecha de consulta 17 de enero de 2015]. Disponible en <http://fisicayquimicaenflash.es/trabajo/trabajo07.htm>



Formación Profesional

Investigación sobre Carrilana de competición

Adrián Ramos Morales (Estudiante)¹

José Ramón Vergara Guerrero (Profesor responsable)²

IES Giner de los Ríos
Avenida del Real, 35
24006 León

¹adrianrm@live.com
²Vergara.jr@gmail.com

Resumen

Las carrilanas son una modalidad dentro de los Deportes de Inercia, un tipo de deporte que engloba todas aquellas modalidades deportivas consistentes en descender puertos de montaña u otras pendientes asfaltadas con vehículos impulsados únicamente por la fuerza de la gravedad.

A partir de los distintos conocimientos adquiridos en los módulos cursados en los ciclos de la familia de automoción, así como a través de la bibliografía consultada para profundizar en dichas disciplinas, surge la idea de investigar y construir un vehículo de deporte de inercia por el interés personal que suscita, poder llegar a competir con un vehículo capaz de proporcionar unas prestaciones iguales o superiores a sus competidores y poder valorar de esta forma el grado de consecución de las hipótesis previstas para este prototipo.

Palabras clave: *Vehículo, competición, inercia, investigación, diseño, fabricación, ensayos, análisis*

Keywords: *Vehicle, competition, inertia, research, design, manufacturing, assays, feasibility*

1. Introducción

El diseño de investigación que se va llevar a cabo estará basado en el análisis de modelos existentes y la realización de un prototipo en el que se implementará dicho diseño, teniendo en cuenta la normativa prevista. Se trabajará sobre las distintas variables de forma empírica para la obtención, análisis y comparación de los resultados obtenidos.

Realizaremos una enumeración de aquellos parámetros susceptibles de variar y que influirán directamente en las características del prototipo así como en las prestaciones del mismo para aportar unas prestaciones competitivas, y su posible modificación, en

función de los posteriores resultados de las pruebas que se efectúen, realizando ensayos empíricos, con toma de datos y posterior registro y análisis de los mismos para investigar sobre las posibles mejoras e implementar las variaciones, si fuera posible.



2. Contraste de hipótesis

- ***Que será posible la realización del prototipo, con materiales de uso común metálicos, fibra de vidrio y resinas, comercializados.***

El resultado se ajustó a lo previsto ya que todos los materiales se obtuvieron sin problemas en empresas del entorno y algunas más concretas de vehículos de desguace.

- ***Que se podrá encontrar un equilibrio entre peso y dimensiones.***

Esta hipótesis, que en un principio podría parecer evidente, se fue complicando ya que los elementos que se iban incorporando elevaban el peso hasta llegar finalmente a alcanzar un valor de 198 Kg.; no obstante, existe la posibilidad de una cierta reducción con modificaciones en las llantas.

- ***Que el comportamiento dinámico se ajustará a las condiciones de este tipo de competición.***

Se comprobó que aun teniendo un comportamiento bastante aceptable, se pueden hacer mejoras, teniendo en cuenta que alguna de ellas implicaría modificaciones sustanciales, sobre todo relativas a la dirección, que darían como resultado otra investigación más profunda, para afinar valores adaptados a este tipo de vehículo y competición.

- ***Que la estructura del vehículo soportara los esfuerzos de torsión, pandeo y las fatigas producidas por las vibraciones, frenadas e irregularidades de los circuitos.***

Ciertamente este apartado se cumplió sin problemas, ya que después de una verificación exhaustiva no se observa ninguna incidencia estructural.

- ***Que el sistema de frenado permite la detención del vehículo en condiciones variables del estado del firme de rodadura.***

Esta suposición, que en principio parecía bastante previsible, es una de las que se tendría que retomar para su adaptación ya que, aun cumpliendo su cometido, puede ser mejorada.

- ***Que los ángulos de dirección pueden ser ajustados en función de las características de los distintos trazados de los descensos.***

Esta suposición exige mejoras, ya que lo previsto en un principio y la falta de un análisis más específico ha dado lugar a una dirección que exige una entrega absoluta para mantener el vehículo en condiciones severas de circulación.

- ***Que la seguridad pasiva del vehículo sea suficiente, para salvaguardar la integridad del piloto en caso de accidente.***

El vehículo cumple perfectamente con la seguridad activa y pasiva exigida en el reglamento.

- ***Que la carrocería externa puede realizarse mediante la utilización de fibras y resinas utilizando un sistema moldes para su realización.***

Efectivamente, la elección fue acertada ajustándose en todo momento a lo diseñado y con los resultados previstos.

- ***Que el vehículo cumplirá con la normativa vigente para este tipo de competiciones.***

El vehículo se adaptó sin problemas a la normativa establecida.

3. Elaboración de conclusiones

Como se puede observar, el proyecto ha superado las previsiones en cuanto al tiempo de realización, coste de materiales y esfuerzo en encontrar los medios adecuados para la fabricación. No obstante, la consecución de los objetivos y el hecho de haber cumplido en gran medida las expectativas han contribuido a la formación que se ha venido realizando en los distintos módulos.

Este proyecto, aun habiendo cumplido en gran medida las expectativas en el puestas, obliga a la reflexión e incita a la realización de mejoras sobre los problemas que se han observado y todo con el ánimo de constatar en qué medida son subsanables y que aportarían un grado de mejora a su conducción.

Por último, es importante señalar que en la competición se obtuvo una clasificación de tercer puesto, lo cual da un valor añadido al trabajo realizado y así se procurará seguir en la línea de mejora motivado por la satisfacción que produce encontrar soluciones que una vez implementadas proporcionen ventajas en la conducción y avances en los tiempos obtenidos.

La sensación que produce pilotar un vehículo enteramente desarrollado por la persona que lo conduce, hace que compense con creces el esfuerzo realizado y que sea recomendable dicha experiencia.

4. Bibliografía

Casado, Eduardo Agueda. *Elementos estructurales del vehículo*. s.l. : Editorial Paraninfo, 2009. pág. 248.

<http://www.zonagravedad.com/modules.php?name=News&file=categories&op=newindex&catid=30>. [En línea] [Citado el: 10 de 1 de 2015.]

<http://www.fedei.com/es/enlaces.asp>. [En línea] [Citado el: 12 de 1 de 2015.]

Casado, Eduardo Agueda. *Carrocería: elementos metálicos y sintéticos*. s.l. : Thomson-Paraninfo,, 2006.

José Font Mezquita, Juan F Dols Ruiz. *Tratado sobre automóviles*. Valencia : s.n., 2004.

Robert Scharff, James E. Duffy. *Carrocería Del Automovil 1: Procesos Reparacion*. s.l. : Paraninfo, Editorial S. A, 1999. pág. 288.

CONECTA-TEA

Tamara Sanz Bastardo (Estudiante)
Fátima Aquero Gutiérrez (Estudiante)
Daniel Lozano Martínez (Estudiante)

Isabel Martín Sanz (Profesora responsable)*

Centro Didáctico
Calle Juan Mambrilla, 38
47003 Valladolid

dirección@centrodidactico.es
*isabel.martin@centrodidactico.es

Resumen

El proyecto CONECTA-TEA, consiste en la creación de un material adaptado al Sistema Pictográfico de Comunicación para facilitar el aprendizaje de Habilidades de Autonomía Personal y Social para Personas con Trastornos del Espectro del Autismo. Hemos decidido poner en marcha este proyecto, debido a las necesidades detectadas en las personas con TEA, en relación a la adquisición y desarrollo de Habilidades de Autonomía Personal y Social, y sus dificultades en la comunicación. Concretamente se han realizado 15 juegos “CONECTA – TEA”, los cuales consisten en unir, igual que en el famoso juego “CONECTA”, la columna del lado izquierdo, en el cuál hay cuatro pictogramas que harán las funciones de categorías, con la columna derecha, en el que hay seis pictogramas complementarios, que se asocian a algunas de las categorías anteriores. Está realizado a través de un sistema de circuitos eléctricos, iluminándose una bombilla a modo de avisador, siempre y cuando la asociación realizada sea correcta. En caso contrario, seremos informados del error por medio de un sonido realizado a través de un zumbador.

La finalidad es que a través del juego, y por medio de asociaciones de estímulo-respuesta-consecuencia, basadas en el condicionamiento operante de Skinner, las personas con trastornos del espectro del autismo, vayan adquiriendo y generalizando las Habilidades de Autonomía Personal y Social (HAPS), ya que es un hecho que las personas con TEA aprenden mejor jugando, y a base de estímulos multisensoriales, principalmente auditivos y visuales. Además partimos de la idea de que tienen serias dificultades en la comunicación, por lo que el Sistema Pictográfico de Comunicación, es la mejor manera de atraer su atención y poder partir de un estado de motivación óptimo.

Los símbolos pictográficos utilizados son propiedad de CATEDU (<http://catedu.es/arasaac/>) bajo licencia Creative Commons y han sido creados por Sergio Palao.

Palabras clave: *Autismo, Habilidades de Autonomía Personal y Social, Actividades Básicas de la Vida Diaria, Actividades Instrumentales de la Vida Diaria, Pictograma, Juego*

Keywords: *Autism, Personal Skills and Social Autonomy, Basic Activities of Daily Living, Instrumental Activities of Daily Living, Pictogram, Game*

Descripción del Proyecto

Para llevar a cabo este proyecto analizamos la realidad que viven las personas con trastorno del espectro del autismo así como sus necesidades tanto físicas, como psicológicas y sociales que precisan, también analizamos el nivel de competencia de las HAPS así como su capacidad comunicativa.

Tras analizar las bases teóricas que sustentan la importancia de la adquisición y el desarrollo de las Habilidades de Autonomía Personal y Social en las Personas con Trastornos del Espectro del Autismo, llegamos a la conclusión de la necesidad de crear un material lúdico y al mismo tiempo educativo con el que podamos lograr la normalización y la inclusión social de dichas personas, logrando así mejorar su conducta adaptativa y lo que es más importante, su calidad de vida, así como la de sus familiares.

Por tanto, en el presente proyecto nos planteamos la siguiente **hipótesis** como objeto de investigación:

“El uso de pictogramas facilita el aprendizaje de las Habilidades de Autonomía Personal y Social en Personas con Trastornos del Espectro del Autismo”

Los **objetivos** que pretendemos conseguir con la elaboración de este proyecto son:

Objetivo General:

- Crear un material adaptado al Sistema Pictográfico de Comunicación para facilitar el aprendizaje de Habilidades de Autonomía Personal y Social para Personas con Trastornos del Espectro del Autismo.

Objetivos Específicos:

- Conocer en profundidad el Trastorno del Espectro del Autismo.
- Analizar la realidad de las Personas con TEA de la Asociación Autismo Valladolid.
- Diseñar fichas de entrenamiento de HAPS adaptadas a las Personas con TEA.
- Lograr la mejora en la adquisición y desarrollo de las HAPS en las Personas con TEA.

Es aquí donde comenzó la **fase de elaboración** del material de apoyo al aprendizaje de las HAPS. El C.F.G.M. de Atención Sociosanitaria diseñó las fichas con las que se trabajará cada una de las HAPS, utilizando cada pictograma de la palabra correspondiente, ya que así será más fácil su uso para este colectivo. Las fichas realizadas constarán de diez pictogramas distribuidos de tal manera que cuatro pictogramas queden en la parte izquierda de la plantilla y seis en la parte derecha de la misma.

Posteriormente, los alumnos del C.F.G.M. Instalaciones Eléctricas y Automáticas, realizaron la parte electrónica de la siguiente manera:

Para la elaboración de las cajas, lo primero que se hizo fue aportar ideas para construir la caja (que material, que medidas tendría que tener, como tenía que ser el circuito...). Dichas cajas fueron hechas con sabanas de cartón de tamaño A0 y de 1,5 mm de espesor para la tapa y para la parte de dentro de la maqueta y de 2,25 mm de espesor para la base. Posteriormente se forraron con papel adhesivo plastificado de color azul procurando que no quedaran arrugas ni pompas de aire entre el forro y el cartón. Por último, cuando las cajas ya estaban terminadas se colocaron pegatinas con distintos logos en la tapa del juego y en el interior.

A continuación se agujerearon las distintas plantillas según los cuatro tipos que había A, B, C, D. Cuando las plantillas fueron agujereadas, se colocaron dentro de la maqueta para poner chinchetas en el centro de los agujeros hechos anteriormente. Cada una de esas chinchetas está soldada a un trozo de cable que es el que lleva la señal eléctrica hasta el circuito impreso elaborado.

Para el circuito eléctrico lo primero que se hizo fue pensar y dibujar el esquema que diese solución a las necesidades. Primero se pensó una solución usando pulsadores y relés, pero vista la inviabilidad económica del proyecto, se tradujo ese mismo esquema a otro similar utilizando circuitos integrados digitales con puertas lógicas vistas el curso pasado en el módulo de electrónica. Se implementó el circuito con un simulador digital para ver que funcionaba correctamente y con ese mismo simulador se obtuvo el layout o ruteado del circuito impreso definitivo.

Para hacer las placas de circuito impreso, se adquirió una placa base de baquelita y cobre (printed circuit board, en adelante PCB) sobre la cual colocamos los layouts que previamente se había impreso en papel fotográfico. Pasando una plancha por encima del papel fotográfico se consiguió traspasar el tóner del papel fotográfico a la PCB. Se retiró el papel fotográfico y el layout quedó impreso en la PCB. A continuación se sumergió la PCB en un ácido para atacar el cobre que sobra y que sólo quede el cobre que está debajo del tóner del circuito impreso. Después se retiró el tóner que está encima del cobre que ha quedado con acetona pura.

Tras tener las placas ya realizadas, se cortaron al tamaño exacto para poder introducir los componentes electrónicos que van sobre la placa, dichos componentes son: dos circuitos integrados OR, dos circuitos integrados AND, un circuito integrado NOR (con sus respectivos porta chips), 8 resistencias para polarizar 8 transistores, una resistencia para polarizar el diodo LED, 6 conectores de 2 pin y un zumbador.

Por último cuando los componentes están conectados en la placa solo quedó colocar un porta pilas e introducir todo dentro de la maqueta. Para hacerlo funcionar simplemente habrá que unir las combinaciones con un “lapicero con punta metálica”.

Este proyecto ha sido llevado a cabo para que Personas con Trastorno del Espectro del Autismo sean capaces de adquirir, a través de un juego, determinadas Habilidades Adaptativas, tales como el vestido, la alimentación, el aseo, el ocio y el tiempo libre, las emociones, las habilidades sociales, habilidades conceptuales,...

Tras haber acudido a la Asociación Autismo Valladolid, más concretamente al Centro de Día Alfahar a llevar los juegos y dejarlos una semana allí hemos vuelto para ***evaluar el resultado***.

Los profesionales han trabajado con ellos y han comprobado que, tal y como planteábamos en nuestra hipótesis, el entrenamiento a través del juego (adaptado al Sistema Pictográfico de Comunicación), facilita la adquisición y el desarrollo de las Habilidades de Autonomía Personal y Social trabajadas. Y esto es posible, principalmente al sistema de electrónico del juego, el cual proporciona estímulos multisensoriales. De forma visual las personas son avisadas de su acierto, y de forma auditiva de su error, lo cual hace que no se vuelva a cometer, y las Personas con TEA realicen un aprendizaje de forma más satisfactoria.

Mediante la observación realizada a los usuarios de la Asociación Autismo Valladolid, hemos comprobado que les ha sido útil para potenciar algunas habilidades que ya poseían y adquirir nuevas habilidad, pero queremos conseguir que esas habilidades se conviertan en hábitos para la vida diaria a través de este juego y puedan ser generalizadas. Eso tan sólo es posible mediante el uso de los diferentes juegos, tal y como han señalado los profesionales que trabajan día a día con dichas personas.

Gracias a la realización de este proyecto, hemos comprendido, que las Personas con Trastornos del Espectro del Autismo, tienen muchas potencialidades que desarrollar y que todo es posible, más aún por medio del sistema “Aprender jugando”, con **CONECTA – TEA**.

Bibliografía

López Solé, M., Aldave Escrischs, S., y Varela Guerrero, A.C. (2014). Características y necesidades de las personas en situación de dependencia, Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Cantón Hernández, J.C. (2014). Características y necesidades de las personas en situación de dependencia, Madrid: Editorial Editex, S.A.

García, P., Jiménez, P.R. y Osorio M. (2012). Características y necesidades de las personas en situación de dependencia, Madrid: McGraw-Hill/Iberoamericana de España, S.L.

Delgado Linares, I. (2014). Atención y Apoyo Psicosocial, Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Poveda, M., Lozano, J.L. y Gómez, C. (2012). Atención y Apoyo Psicosocial, Madrid: McGraw-Hill/Iberoamericana de España, S.L.

Gómez, M., Esteva M^a J., y Simón, J. (2014) Apoyo a la comunicación, Barcelona: Editorial Altamar, S.A.

Morales Moreno, E. (2014). Apoyo a la comunicación, Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Martín, J.C. y Alba, J.M^a. (2012) Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios, (Edición actualizada 2012), Madrid: McGraw-Hill/Iberoamericana de España, S.L.

Martín, J.C. Máquinas eléctricas (2014) Madrid: Editorial Editex S.A.

Martín, J.C. Instalaciones domóticas (2014) Madrid: Editorial Editex S.A.

<http://www.autismodiario.org>

<http://www.autismovalladolid.com>

<http://www.catedu.es/arasaac>



INV

INN.