

PIIECYL

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

Palacio de Fonseca (Salamanca)

27 de mayo de 2016

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 2016
(PIIECYL 2016)**

Salamanca, España
27 de Mayo, 2016

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: 978-84-617-5524-0

Salamanca (España), 2016



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

PIIECYL 2016 está organizado por la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León 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, juanpcb@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

Leandro González Martín (Jefe del Servicio de Supervisión de Programas, Calidad y evaluación de la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa) - Presidente

José María Santa Olalla Tovar (Asesor Técnico Docente D.G. de Innovación y Equidad Educativa) – Secretario

Francisco José García Peñalvo (Dpto. de Informática y Automática, Universidad de Salamanca)

José Abel Flores Villarejo (Dpto. de Geología, Universidad de Salamanca)

Marco Antonio Gigosos (Dpto. de Física Teórica, Atómica y Óptica, Universidad de Valladolid)

Nicolás Pérez Hidalgo (Colegio oficial de Biólogos de Castilla y León)

Blanca Cañamero (Asociación de profesores de Enseñanza Secundaria de la especialidad de Economía)

José Luis Muñoz Gómez (psicopedagogo del equipo 2 de Orientación de Salamanca)

Teresa Porras Guerra (Profesora de historia del IES Tomás Bretón, Salamanca)

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

Cristina de la Rosa Cubo (Dpto. de Filología Clásica, Universidad de Valladolid)

Comité Organizador

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

Juan Cruz Benito (Universidad de Salamanca) - Secretario

Alicia García Holgado (Universidad de Salamanca)

Lucía García Holgado (Universidad de Salamanca)

Felicidad García Sánchez (Universidad de Salamanca)

María Jesús Pérez Curiel (Junta de Castilla y León)

Alicia Ortega de la Calle (Junta de Castilla y León)

Equipo Audiovisual

Laura Cardeñosa Tejedor

Diego Ramos Méndez

Índice

Prólogo del Consejero de Educación de la Junta de Castilla y León, D. Fernando Rey Martínez.....	XI
Prólogo del Rector de la Universidad de Salamanca, D. Daniel Hernández Ruipérez	XIII
<i>Proyectos realizados por alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO)</i>	<i>1</i>
<i>La clase invertida con Khan Academy – Sergio Jiménez Berrón, Nerea Porro Corona, Chaimae Zahri, Luis Vaquerizo Fernández – IES Alonso de Madrigal, Ávila.....</i>	<i>3</i>
<i>Estudio sobre la salud integral de los adolescentes del Valle del Tiétar – Agustín Fulqueris, Carlos Hernández González, Juan Carlos de Soroa González-Cavada – IES Juana de Pimentel, Arenas de San Pedro, Ávila</i>	<i>9</i>
<i>Efectividad de los sonidos armónicos: Ondas Binaurales – Silvia Romero Azpitarte, Gemma Puente de Miguel – IES La Merced y San Francisco Javier, Burgos.....</i>	<i>15</i>
<i>El Aire que Respiras – Estefanía García Blanco, Lorena Lorenzo López, Álvaro Rollón Voces, Federico Gómez García – IES de Puente de Domingo Flórez, Puente de Domingo Flórez, León.....</i>	<i>23</i>
<i>Estudio de la influencia de las ondas electromagnéticas en el desarrollo de una planta – Manuel García de la Iglesia, Alberto Fraile García, Elena Maide Elena, Purificación Vidal Pérez – IES Leonardo Da Vinci, Alba de Tormes, Salamanca</i>	<i>29</i>
<i>Matemáticas por Guijuelo – Saray González Rodríguez, María Isabel Herráez Díaz, Aitana Sánchez Hernández, M^a del Mar González Grande – IES Vía de la Plata, Guijuelo, Salamanca</i>	<i>33</i>
<i>Investigar las propiedades coligativas en diferentes disoluciones acuosas – Adrián Arribas de Antonio, Alicia Sarmentero Arias, Ricardo Serrano Santa Teresa, Pilar Leal Insua – IES Mariano Quintanilla, Segovia</i>	<i>39</i>
<i>Proyecto de integración palestino – israelí mediante la construcción del hotel reconciliación – Aitana Belloso Casuso, Celia Sánchez-Girón Coca, M^a Felicidad Sanzo Rivero – Colegio Jesús y María, Valladolid.....</i>	<i>45</i>
<i>Gestión eficiente de los residuos – Paula Morillo Lázaro, Ángela García Domínguez, Mariola Gallego Caballero, 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>ME EMOCIONO, LUEGO EXISTO. La educación emocional en secundaria y bachillerato – Alejandra Ortega Albillos, Juan Esteban Mercado, Rafael García Romero – IES Pintor Luis Sáez</i>	<i>59</i>
<i>Actitudes políticas y controversias ante la ley para la reforma política y la constitución de 1978: Un análisis generacionalmente distanciado – Iván Gallo Espinosa, Tara Josa Tejedor, Carlos Sancho Herreros – IES Pintor Luis Suárez, Burgos.....</i>	<i>65</i>

<i>Estudio comparado de la actividad de distintos antiácidos en el organismo</i> – Javier Fernández González, Juan Lucinio Crespo Bausela - IES Lancia, León	75
<i>Leche y canela contra los hongos. La batalla final</i> – David Escudero Alonso, Víctor Gutiérrez Bustillo, Ayoub El Yousfi, Ramón Polanco Sánchez – IES Trinidad Arroyo, Palencia	81
<i>La complementariedad entre la formación económica y el estudio de la Historia Contemporánea</i> - Javier Marcos Santos, Emilio Martín Palacios – Colegio San Agustín, Salamanca	87
<i>Una mirada profunda al clima en Segovia</i> – Héctor Arranz Torres, Esther Rincón Reques, M ^a Ángeles Herrero Vieira, Ana Núñez Sánchez – IES Francisco Giner de los Ríos, Segovia ...	93
<i>Observaciones y mediciones astronómicas al alcance de la mano</i> – Arturo Jiménez Cebolla, Ernesto Palomo Heras, María Segovia Martín, Pedro Canales Tejedor – IES Francisco Giner de los Ríos, Segovia	99
<i>Estudio de la influencia de la dieta y la cultura mediterráneas en la percepción subjetiva de bienestar y salud de las personas</i> – Arturo Morcillo Penares, Alejandro Fernández Jiménez – IES Antonio Machado, Soria	105
<i>Huerto escolar, educación y emprendimiento</i> – Iván Izquierdo Hernández, Filip Rockniak, Tomás de las Heras Hernández – IES Santa Catalina, El Burgo de Osma, Soria	111
<i>Proyectos realizados por alumnos de Formación Profesional (FP)</i>	115
<i>Quesos espectaculares por el mundo</i> – Mónica Gallego Domínguez, Sonia González Sanz, Ester Poveda Andrade, Adela Ruiz Labarga – IES Zorrilla, Valladolid	117
<i>Del escaneo 3D a la impresión 3D (impresora multifunción 3D)</i> – Agustín Álvarez Raposo, Omar López Guerra, Enrique Fernández García – IES Giner de los Ríos, León	125
<i>BuilDiY. Nuevo sistema constructivo modular para casas de madera</i> – Miguel Ángel Delgado Antón, José Miguel Díez – CIFP Pico Frentes, Soria	135
<i>Análisis de costes en diferentes arquitecturas de sistemas informáticos en el aula</i> – José David Prieto Suarez, Lucas Martín Delgado, Javier E. Rivera Rodríguez, Alfonso Almohalla González – IES Alonso de Madrigal, Ávila.....	141

No es raro que en nuestras aulas los profesores ofrezcan respuestas a preguntas que los alumnos no se hacen. A veces, esta manera de abordar el proceso de enseñar da sus frutos y algunos de los estudiantes caen en la cuenta de alguna cosa que les llega a interesar. Pero, sin duda, el mejor aprendizaje es el que hace uno por sí mismo, acompañado, eso sí, por sus profesores. De ahí que la situación ideal para aprender es que el alumno comience con una pregunta, una duda, un problema que ponga sus neuronas a trabajar. La curiosidad es el origen de la filosofía y de todos los saberes. Como escribiera T. Hobbes, la curiosidad es la lujuria del pensamiento, y, desde luego, es el mejor punto de partida para aprender de verdad. La palabra “investigar” viene del término latino “vestigio”, que es lenguaje de caza, significa seguir la huella que la presa, en su huida, deja en el camino. Y “comprender” viene de “cum capire”, esto es, “asir fuertemente”. Percibir es una estilización imaginaria de la caza.

A eso hemos invitado en Castilla y León a nuestros alumnos, a investigar, a comprender, es decir, a cazar nuevas ideas. El lector tendrá oportunidad de descubrir por sí mismo los mejores resultados de tal propuesta. Podrá comprobar la enorme creatividad e inteligencia de los participantes, la riqueza y variedad de planteamientos, la novedad de enfoques. Para un profesor, como yo, no hay nada más satisfactorio que participar en ese proceso mágico que llamamos educación, un proceso en el que, como con agudeza ha observado Nuccio Ordine, se enriquecen tanto el alumno como el profesor al mismo tiempo. Por eso, aunque este texto tiene origen en unos premios y solo se publican los trabajos ganadores, en realidad han ganado, y mucho, todos los alumnos que han participado. Todos ellos se han formulado una pregunta, un problema, y han intentado responderlo, con mayor o menor fortuna. El premio de verdad no está en el final del camino, sino en haberse puesto en camino.

Y, al actuar así, se han activado todas las competencias fundamentales. La lingüística, por supuesto, dado que tienen que exponer del modo más persuasivo posible el proceso de investigación y sus resultados. La digital, tanto en la forma para todos, como en el fondo para algunos porque el motivo de su reflexión tiene que ver con algún aspecto de la sociedad digital (por ejemplo, el estudio sobre “aula virtual para pendientes”) Evidentemente, la científica, ya que todos han tenido que utilizar tal método, y la de aprender a aprender, en la medida en que se han enfrentado a un problema hasta cierto punto original. También el espíritu de iniciativa y emprendimiento, puesto que han optado por dedicar horas adicionales a este nuevo aprendizaje y seguro que habrán podido experimentar directamente que es duro y apasionante al mismo tiempo. Las competencias culturales y sociales y cívicas también han sido llamadas a estrados porque todos los problemas que han dado origen a las respectivas investigaciones tienen un interés y/o utilidad social, de modo más o menos evidente. Basta ver los temas de los tres trabajos ganadores: “Investigar las propiedades coligativas en diferentes disoluciones acuosas”,

“Observaciones y mediciones astronómicas al alcance de la mano” y “Del Escaneo 3D a la Impresora 3D (Impresora Multifunción 3D)”, pero también de bastantes de los premiados.

En definitiva, es un honor para mí prologar este texto en el que hay tanta inteligencia, tantas horas de trabajo y tanta curiosidad acumuladas. Me parece fantástico que nuestros alumnos se formulen preguntas y nos ofrezcan sus respuestas. Y más en este tiempo en el que cuando ya nos sabíamos más o menos las respuestas de casi todo, han cambiado las preguntas.

Fernando Rey Martínez
Consejero de Educación
Junta de Castilla y León

La Universidad de Salamanca atesora una tradición centenaria en la generación y transmisión del conocimiento científico. A lo largo de su dilatada existencia, la Universidad de Salamanca ha recogido, conservado y difundido las más valiosas aportaciones en todos los ámbitos del saber y del conocimiento. Este acervo constituye un patrimonio de valor incalculable y su mantenimiento exige ser objeto de constante renovación. Por ello, la Universidad de Salamanca desarrolla una constante labor de impulso en la creación del conocimiento potenciando las vocaciones científicas, premiando el talento y, en definitiva, reconociendo el valor de la investigación científica. En este contexto reviste una particular importancia la labor de aquellos jóvenes cuya creatividad e iniciativa pueda revertir, en un futuro próximo, en el progreso de la investigación, en la generación de innovación y en la posterior transferencia de estos avances a toda la sociedad. Esta inquietud está igualmente recogida en el *Plan estratégico de la Universidad de Salamanca (2013-18)*, que recoge entre sus misiones principales, '*la formación de investigadores y la contribución a la mejora de un sistema educativo que promueva la inserción laboral*'.

Resulta, por ello, del máximo interés para la Universidad de Salamanca colaborar, junto con la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, a través de la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa, 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*. El contacto con jóvenes que se encuentran en esta fase de su formación académica, algunos de ellos futuros miembros de la comunidad universitaria, permite aprovechar su espontaneidad y creatividad, al tiempo que facilita su toma de contacto con metodologías de trabajo y de investigación que les resultarán de gran utilidad si, concluido este período formativo, inician estudios universitarios. Y si éste no fuera el camino elegido finalmente por los participantes, habremos contribuido igualmente a la cultura científica de nuestros jóvenes ciudadanos, ofreciéndoles herramientas para la correcta valoración de la actividad investigadora en tanto actividad cuyo fin último es mejorar la vida de las personas y de su entorno.

Sirvan también estas palabras para agradecer a los investigadores de la Universidad de Salamanca, así como a los técnicos responsables de la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa de la Junta de Castilla y León que, un año más, han participado en esta iniciativa, el eficiente trabajo colaborativo desarrollado y su valiosa contribución al éxito de este valioso proyecto.

Daniel Hernández Ruipérez
Rector de la Universidad de Salamanca



educación secundaria obligatoria

La clase invertida con Khan Academy

Sergio Jiménez Berrón (Estudiante)
Nerea Porro Corona (Estudiante)
Chaimae Zahri (Estudiante)

Luis Vaquerizo Fernández (Responsable)

IES Alonso de Madrigal
C/ Juan Grande 1
05003 Ávila

lvaquerizo@educa.jcyl.es

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en comprobar la efectividad de dos recursos educativos diferentes en el aprendizaje de los alumnos de ESO:

1. Vídeos educativos dentro del paradigma de la clase invertida (Flipped classroom)
2. La enseñanza de ecuaciones de primer grado a alumnos de cursos inferiores por parte de estudiantes de 4 ESO.

La experiencia se realiza en inglés dentro del grupo bilingüe.

Palabras Clave: *Clase invertida, Academia Khan, educación cooperativa.*

Keywords: *Flipped classroom, Khan Academy, cooperative education.*

Hipótesis

- I. La clase invertida aumenta el interés de los alumnos por el aprendizaje porque:
 - a. Antes de empezar la clase con el profesor conocen el contenido que se va a impartir.
 - b. Tienen dudas que quieren resolver con la ayuda del profesor.
 - c. Durante la clase con el profesor participan activamente realizando ejercicios prácticos.
- II. La clase invertida y la enseñanza entre alumnos mejoran los resultados.
- III. Los materiales que van a utilizar los alumnos en Khan Academy les permitirá iniciarse en los contenidos de forma autónoma.
- IV. El rol de alumno-profesor dando clase de matemáticas a alumnos más pequeños mejora los resultados porque:

- a. Los alumnos prestan más atención.
- b. Los alumnos tienen más motivación.

Objetivos

Se obtendrá información mediante encuestas desde tres paradigmas educativos diferentes:

1. Los alumnos de 4 ESO construyen un robot con el modelo de la clase invertida.
 - Aprender es fácil leyendo un libro.
 - Aprender es fácil en clase con un profesor.
 - Aprender es fácil en casa con vídeos educativos.
 - Los vídeos para aprender a hacer el robot Spout me han enseñado nuevos conocimientos.
 - Los vídeos para aprender a hacer el robot Spout me han resuelto todas las dudas.
 - Después de ver los vídeos he tenido que preguntar las dudas al profesor en clase.
 - Los vídeos para aprender a hacer el robot Spout se pueden mejorar.
 - Puedo aportar ideas de cómo hacer el robot Spout.
 - Mis compañeros/as me han ayudado a entender cómo funciona el robot Spout.
 - He ayudado a mis compañeros/as a entender cómo funciona el robot Spout.
 - Mis compañeros/as me han ayudado a hacer el robot Spout.
 - He ayudado a mis compañeros/as a hacer el robot Spout.
 - El robot Spout se mueve bien dentro del laberinto.
 - La actividad me ha ayudado a aprender y entender nuevos conocimientos.
 - A partir de ahora utilizaré vídeos educativos para aprender y entender nuevos conocimientos.
 - Viendo vídeos educativos no necesito un profesor.
 - Después de ver vídeos educativos presto más atención en clase.
 - Con los vídeos educativos y la clase con el profesor aprendo mejor.
2. Los alumnos de 4 ESO enseñan matemáticas a los alumnos de 2 ESO.
 - Las matemáticas son fáciles.
 - En clase de matemáticas me distraigo con facilidad.
 - Entiendo las explicaciones del profesor.
 - Pregunto las dudas al profesor.
 - Aprendo mejor cuando hago los ejercicios en la pizarra.
 - Aprendo mejor cuando hago los ejercicios solo en el cuaderno durante la clase.
 - Aprendo mejor cuando hago los ejercicios en grupo con los compañeros durante la clase.
 - Aprendo mejor cuando mis compañeros de clase me explican los ejercicios.
 - Aprendo mejor cuando yo explico los ejercicios a mis compañeros de clase.
 - Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO se distraen con facilidad.
 - Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO entienden las explicaciones.
 - Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO nos preguntan las dudas.
 - Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO aprenden mejor cuando hacen los ejercicios en la pizarra.
 - Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO aprenden mejor cuando hacen los ejercicios solos en el cuaderno durante la clase.

La clase invertida con Khan Academy

- Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO aprenden mejor cuando hacen los ejercicios en grupo con los compañeros durante la clase.
 - Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO aprenden mejor cuando sus compañeros de clase les explican los ejercicios.
 - Enseñamos matemáticas: Los alumnos de 2º ESO piensan que las matemáticas son fáciles.
3. Los alumnos de 2 ESO aprenden matemáticas de los alumnos de 4 ESO.
- Las matemáticas son fáciles.
 - En clase de matemáticas me distraigo con facilidad.
 - Entiendo las explicaciones del profesor.
 - Pregunto las dudas al profesor.
 - Aprendo mejor cuando hago los ejercicios en la pizarra.
 - Aprendo mejor cuando hago los ejercicios solo en el cuaderno durante la clase.
 - Aprendo mejor cuando hago los ejercicios en grupo con los compañeros durante la clase.
 - Aprendo mejor cuando mis compañeros de clase me explican los ejercicios.
 - Aprendo mejor cuando yo explico los ejercicios a mis compañeros de clase.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Me distraigo con facilidad.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Entiendo las explicaciones de los alumnos de 4º ESO.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Pregunto las dudas a los alumnos de 4º ESO.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Aprendo mejor cuando hago los ejercicios en la pizarra.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Aprendo mejor cuando hago los ejercicios solo en el cuaderno durante la clase.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Aprendo mejor cuando hago los ejercicios en grupo con los compañeros durante la clase.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Aprendo mejor cuando mis compañeros de clase me explican los ejercicios.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Aprendo mejor cuando yo explico los ejercicios a mis compañeros de clase.
 - Los alumnos de 4º ESO han explicado las matemáticas en clase: Las matemáticas son fáciles.

Metodología

La propuesta dispone de dos partes diferenciadas:

1. Robótica: Los tres alumnos de 4º ESO van a utilizar el modelo de clase invertida. En casa en los vídeos de [Khan Academy](#) y se enfrentan por primera vez a las dificultades que van a terminar de aprender en clase entre ellos y con ayuda del profesor. Montan el robot en el taller con los conocimientos adquiridos de forma

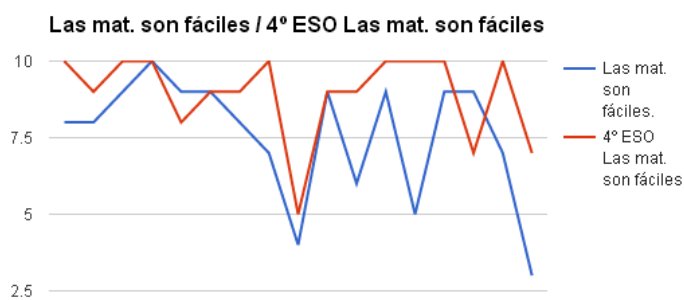
autónoma. Los alumnos se ayudan entre ellos. Preguntan las dudas al profesor. Al terminar el trabajo elaboran una memoria y responden una encuesta.

2. Matemáticas: Los alumnos de 4º ESO del grupo bilingüe enseñan ecuaciones de primer grado a los alumnos de 2º ESO del grupo bilingüe en inglés. Vamos a estudiar si los alumnos de 2º ESO tienen mayor interés durante la clase, prestan más atención a los alumnos de 4º ESO, aprenden más con el profesor o con los alumnos.

Al finalizar la actividad todos los alumnos responden una encuesta.

Resultados

2º ESO: Aprendemos matemáticas con los alumnos de 4º ESO



En la gráfica tenemos la comparación de las respuestas individuales de cada alumno. Casi todos los alumnos han respondido que las matemáticas son más fáciles cuando las explican los alumnos de 4º ESO (en color rojo)



En general los alumnos de 2º ESO se distraen menos cuando explican los alumnos de 4º ESO.

Las conclusiones que obtenemos de las 18 preguntas de la encuesta es que los alumnos de 2º ESO piensan que cuando explican los alumnos de 4º ESO, las matemáticas son más fáciles y prestan más atención en clase. Sin embargo también dicen que aprenden igual o más con el profesor que con los alumnos de 4º ESO.

Les resulta motivadora la enseñanza con alumnos mayores y aprenden cuando estudian entre ellos.

4º ESO: Enseñamos matemáticas a los alumnos de 2º ESO

De las 17 preguntas de la encuesta se desprende que los alumnos de 4º ESO que han participado en la actividad son buenos estudiantes, motivados en el aprendizaje y dispuestos a participar en otras formas de enseñanza diferentes a la tradicional. Son capaces de buscar información en Internet, colaborar entre iguales y enseñar a alumnos de cursos inferiores en inglés.

4º ESO: Hacemos un robot

La clase invertida con Khan Academy

La encuesta tiene 18 preguntas. La información que se infiere es:

1. Los alumnos de 4º ESO están acostumbrados a la enseñanza tradicional con el profesor y el libro.
2. En esta actividad han usado vídeos educativos para aprender y piensan que es fácil aprender en casa viendo vídeos.
3. Los vídeos de Khan Academy les han enseñado nuevos conocimientos aunque no han resuelto todas las dudas. Por ese motivo han tenido que preguntar las dudas al profesor y piensan que los vídeos se pueden mejorar.
4. Pueden aportar ideas de cómo se hace el robot y se han ayudado entre ellos para entender cómo funciona y cómo se hace.
5. La actividad les ha ayudado a entender y aprender nuevos conocimientos y tienen la intención de utilizar vídeos educativos como una nueva herramienta, aunque seguirán necesitando la ayuda del profesor. No obstante ver vídeos antes de la clase les ayuda a prestar más atención y combinando los dos sistemas aprenden mejor.

Conclusiones

Se confirman las cuatro hipótesis iniciales:

1. La clase invertida aumenta el interés de los alumnos por el aprendizaje porque:
 - a) Antes de empezar la clase con el profesor conocen el contenido que se va a impartir.
 - b) Tienen dudas que quieren resolver con la ayuda del profesor.
 - c) Durante la clase con el profesor participan activamente realizando ejercicios prácticos.
2. La clase invertida y la enseñanza entre alumnos mejoran los resultados.
3. Los materiales que van a utilizar los alumnos en Khan Academy les permitirá iniciarse en los contenidos de forma autónoma.
4. El rol de alumno-profesor dando clase de matemáticas a alumnos más pequeños mejora los resultados porque:
 - a) Los alumnos prestan más atención.
 - b) Los alumnos tienen más motivación.

Estudio sobre la salud integral de los adolescentes del Valle del Tiétar

Agustín Fulqueris (Estudiante)
Carlos Hernández González (Estudiante)

Juan Carlos de Soroa González-Cavada (Responsable)

I.E.S. Juana de Pimentel
Arenas de San Pedro (Ávila)

jcsoroa@educa.jcyl.es

Resumen

Partiendo del concepto integral y moderno de lo que es la salud propuesto por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S), no como ausencia de lesión o enfermedad sino como la *vivencia de un bienestar físico, psicológico y social*, un equipo formado por un profesor y dos alumnos de 4º de E.S.O. del I.E.S. “Juana de Pimentel” de Arenas de San Pedro (Ávila), hemos desarrollando un proyecto de investigación con objeto de indagar los hábitos y los comportamientos de salud de los adolescentes de la comarca de Arenas de San Pedro/Candeleda en la provincia de Ávila (España).

Para la realización de la investigación y después de un minucioso trabajo de indagación para seleccionar las herramientas fiables de obtención de datos que fueran relevantes, hemos optado por utilizar la *Encuesta Mundial de Salud Escolar (GSHS)* elaborada por la propia OMS, la cual ha sido contestada por 170 alumnos y alumnas de 1º de E.S.O. y 67 de 1º de Bachillerato de los tres Institutos de Educación Secundaria de las localidades de Arenas de San Pedro y Candeleda, a los cuales acuden estudiantes de 17 localidades de esta comarca de la provincia de Ávila, con una población aproximada de unos 20.000 habitantes.

Los principales temas abordados por la encuesta son: consumo de alcohol; consumo de tabaco; consumo de otras drogas; comportamiento alimentario; actividad física; higiene; lesiones; salud mental; apoyo social; comportamientos sexuales y acoso.

En nuestro caso hemos digitalizado la GSHS como un *formulario de Google* de forma que pudiera ser contestada on-line por los adolescentes participantes en este estudio.

Palabras Clave: *salud, adolescentes, salud mental, apoyo social.*

Keywords: *health, teenager, mental health, social support*

Muestra

Los participantes en este estudio han sido alumnos y alumnas de 1º de E.S.O. y de 1º de Bachillerato de los tres centros educativos públicos de Educación Secundaria de la

comarca del Bajo Tiétar en la provincia de Ávila (España). A estos tres centros acuden adolescentes de un total de 17 pueblos que en conjunto tienen una población aproximada de 20.000 habitantes.

Según estos datos muestrales en 1º de ESO han participado en el estudio 170 alumnos pertenecientes a los tres Institutos de Enseñanza Secundaria de la comarca. Conforman la muestra toda la población de alumnos de 1º de ESO de los tres centros. La distribución por género sexual es casi paritaria entre mujeres y hombres (53% y 47% respectivamente). La edad media de la muestra se sitúa en 12,5 años.

No se ha diferenciado en el estudio según el género sexual. Tampoco se han tenido en cuenta las diferencias de edades que existen dentro cada nivel educativo estudiado. No obstante ambos factores sí se han cuantificado.

Respecto a 1º de Bachillerato han participado en el estudio todos los alumnos de este nivel de los IES “Juana de Pimentel” (Arenas de San Pedro) y “Candavera” (Candeleda), un total de 67 alumnos, aproximadamente un 70% de la población total de alumnos de bachillerato de los tres centros, con una proporción de 58% de mujeres y 42% de hombres y una edad media de 16,5 años.

El número total de alumnos y alumnas participantes en el estudio ha sido de 237.

Obtención de datos

Para obtener los datos se facilitó el acceso a la versión digital y on-line, elaborada por nosotros, de la *Encuesta Mundial de salud Escolar (GSHS)* a los alumnos participantes en el estudio.

Para ello se publicó en la web del IES “Juana de Pimentel” un enlace web para acceder a la misma de forma directa (en función del centro y el nivel educativo) por los alumnos los cuáles contaban con la ayuda y guía del profesor encargado por cada uno de los tres centros educativos. Además se elaboró un pequeño tutorial para que cada centro accediera de forma sencilla a las encuestas correspondientes al mismo.

En ningún ítem de la encuesta se incluía elemento alguno de identificación del alumno que la responde (solo datos de edad y género sexual). Por tanto las encuestas eran totalmente anónimas.

Análisis de los resultados

Para analizar y comparar los resultados obtenidos por nuestro estudio hemos tenido como referencia los siguientes estudios de la OMS: *Promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigida a los niños y Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud* (ambos de 2010) así como la *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud* de 2014.

A nivel de España hemos tenido como referencias principales el *Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2010)*; el *Informe sobre la salud mental de niños y adolescentes* de la Asociación Española de Neuropsiquiatría (2009) y la *Encuesta Escolar sobre Uso de Drogas en Estudiantes de Enseñanzas Secundarias (ESTUDES)* 2012-2013. Realizada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

El **consumo de alcohol** se inicia en las edades correspondientes al nivel de escolarización de 1º-2º ESO y su frecuencia e intensidad de consumo, la intoxicación por alcohol así como los problemas derivados de la misma aumentan durante el resto de edades de la etapa educativa de ESO.

El consumo de alcohol (alguna vez en los últimos 30 días) pasa del 14% en 1º de ESO al 63% en 1º de Bachillerato. En España el porcentaje es de 74.0% y del 80.4 % en

Castilla y León. Es decir es algo inferior en la comarca, aunque próxima a los valores regionales y nacionales.

La intoxicación por alcohol alguna vez en la vida en nuestra comarca es del 14% del alumnado de 1º de ESO y el 81% del alumnado de 1º Bachillerato. La referencia nacional es del 60,7% y del 68,1% la de Castilla y León. En este aspecto las cifras de la comarca son superiores a las referenciadas.

El **consumo de tabaco** parece tener un inicio algo más tardío que el alcohol pero igualmente va aumentando con la edad, al menos hasta un límite. Un 85% de alumnos de 1º de ESO y un 34% de los de 1º de Bachillerato nunca han fumado.

Fumadores diarios son el 2% de alumnos de 1º de ESO y 13% de los de 1º de Bachillerato. Parece que los datos de fumadores diarios en la comarca son similares a los de la población adolescente en general a nivel autonómico y nacional.

El **consumo de otras drogas** parece estar centrado en la comarca en el consumo de cannabis. Ningún encuestado afirma haber consumido alguna vez cocaína o anfetaminas, ni en 1º de ESO ni en 1º de Bachillerato (el consumo de estas últimas sustancias es de un 3% de la población escolar en general).

El 95% de alumnos de 1º de ESO y 69% de 1º de bachillerato nunca ha consumido cannabis. En el último mes han consumido cannabis alguna vez un 2% de alumnos de 1º de ESO y un 12% de los de 1º de bachillerato datos cercanos a la tasa del 15,4% en Castilla y León.

Los datos referidos a la **alimentación y a la dieta** indican que los adolescentes de la comarca están lejos de las recomendaciones de la OMS de consumir 5 raciones diarias entre frutas y verduras. La mitad del alumnado estudiado, tanto en ESO como en Bachillerato, comen menos de dos raciones diarias de frutas y menos de dos raciones diarias de verduras, es decir estarían en un consumo de 2-3 raciones diaria de frutas y verduras en el mejor de los casos. Además en el caso del consumo de verduras parece que éste se va reduciendo con la edad.

Aproximadamente 1 de cada 5 alumnos tanto en 1º de ESO como en 1º de bachillerato toman más de dos bebidas gaseosas azucaradas cada día. La OMS aconseja limitar la ingesta de azúcares libres a un 10% de la ingesta calórica total. A nivel de la población adolescente Española según el HSBC 2010 aproximadamente 1 de cada 8 adolescentes toman más de una bebida azucarada diaria.

Respecto a la llamada “comida rápida” en la comarca no existen establecimientos de las grandes cadenas especializadas en este tipo de comidas. Eso incide en un menor consumo aunque un 12% del alumnado de 1º ESO y un 5% de 1º Bachillerato contestan que han comido dos o más días en un restaurante de comida rápida. Para la OMS las grasa industriales tipo *trans* presentes en la comida rápida entre otros alimentos, no forman parte de una dieta sana.

La OMS recomienda que la realización de **actividad física** moderada o intensa de al menos 60 minutos diarios. Ese nivel lo realizan tan solo un 20% de los alumnos de 1º de ESO y un 10% de los alumnos de 1º de bachillerato.

Todo parece indicar que los adolescentes de la comarca están lejos de los niveles recomendados de actividad física y que a lo largo de la etapa de ESO disminuye esta actividad y aumenta el sedentarismo. Para una parte muy significativa del alumnado la única actividad física semanal es la obligada en la asignatura de Educación Física, que en currículo actual consta de dos clases semanales tanto en 1º de ESO como en 1º de Bachillerato.

Un 12 % de alumnos tanto de 1º de ESO como de 1º de bachillerato han sido víctimas de alguna **agresión física** en los últimos 12 meses, si bien la encuesta no indaga sobre la

persona causante de tales agresiones (si es en el ámbito familiar, escolar, tiempo libre...). Pero consideramos preocupante este dato.

La participación en **peleas** en el último año pasa del 21% en 1º de ESO al 7% en 1º de Bachillerato: es clara la disminución con la edad de este tipo de comportamiento violento.

El porcentaje de alumnos y alumnas que han tenido **alguna lesión seria** (que ha requerido asistencia médica) está en torno al 30% tanto en 1º de ESO como en 1º de Bachillerato, muy lejos de 62% de lesiones que se dan a nivel nacional.

Los aspectos relacionados con la **salud mental** son indagados tan sólo de forma superficial en la GSHS, mediante cuestiones sobre los sentimientos de soledad o de preocupación intensa y la ideación suicida. Respecto a los sentimientos de soledad extrema y de preocupación intensa, aproximadamente un 5% del alumnado encuestado presentan esta problemática, indicadora de posibles síntomas depresivos o de ansiedad. Sería necesario hacer un estudio más específico referido a la salud mental de los adolescentes que pudiera ofrecer datos más esclarecedores de los que esta encuesta permite obtener.

El **suicidio** es la tercera causa de defunción entre adolescentes a nivel mundial, siendo un problema pocas veces tratado en la promoción de la salud de los adolescentes. En nuestro estudio un 9% del alumnado de 1º de ESO y un 7% del de 1º de Bachillerato han considerado la posibilidad de suicidarse en el último año, e incluso se registra un mínimo porcentaje de planes o intentos suicidas.

El **apoyo social** es un factor determinante de la salud. En un entorno rural como es el nuestro parece que este apoyo social es adecuado. Solo un 2% de alumnos y alumnas de 1º de ESO manifiestan no tener ningún amigo cercano. Las relaciones amables entre compañeros son predominantes y tan solo en torno un 5% del alumnado encuestado dice que sus compañeros nunca o rara vez fueron amables con ellos o les prestaron ayuda.

En referencia al ambiente familiar los datos señalan que hay una supervisión en la familia de las tareas escolares, obviamente mayor en 1º de ESO. En general los padres y tutores saben lo que hacen sus hijos en su tiempo libre. Entre un 22% (1º bachillerato)) y un 33 % (1º ESO) de los adolescentes encuestados consideran que nunca o rara vez sus padres comprenden sus problemas o preocupaciones, si bien este es uno de los aspectos característico del desarrollo psicológico de esta etapa evolutiva.

La **iniciación de relaciones sexuales** ocurre de forma más acusada entre los 15-16 años, si bien 2 de cada 3 adolescentes de 1º de Bachillerato aún no han tenido relaciones sexuales. Aproximadamente la mitad de los alumnos que han tenido relaciones sexuales han tenido relaciones con 2 o más personas y no han usado el preservativo ni ningún otro método de prevención de ETS o embarazos no deseados la última vez que tuvieron relaciones sexuales.

Un 8% de los alumnos de ESO y 7% de 1º de bachillerato han sido intimidados alguna vez en los últimos 30 días, fundamentalmente mediante distinto tipo de burlas. Los datos no indican una existencia importante de **bullying**, dado el pequeño tamaño de los centros que facilita el control de este tipo de situaciones.

Conclusiones y propuestas

Haciendo una comparación de la salud de los adolescentes participantes en el estudio, (que configuran una muestra significativa de los adolescentes de la comarca de Arenas de San Pedro/Candeleda) al inicio de la etapa de ESO y una vez terminada esta etapa y comenzado el bachillerato, los datos indican algunas cuestiones que creemos deben ser tenidas en consideración por las comunidades educativas de los tres Institutos de

Educación Secundaria participantes , los Ayuntamientos de las distintas localidades y los Servicios de Atención Temprana de la Salud de la comarca:

- El consumo de alcohol y tabaco sigue siendo significativo y se inicia en etapas cruciales del desarrollo de los adolescentes aumentando su consumo con la edad. El cannabis resulta ser la droga ilegal consumida por una minoría de los adolescentes.
- El consumo de frutas y verduras, muy importante en la dieta y fundamental para la salud, está lejos de llegar a las 5 raciones diarias recomendadas por la OMS. El consumo de bebidas azucaradas con efectos perniciosos para la salud, es bastante considerable entre los adolescentes de la comarca.
- La actividad física realizada por los adolescentes está también alejada de las recomendaciones de la OMS de 1 hora diaria. Muchos adolescentes limitan esta actividad física a poco más que las clases de Educación Física y además esta actividad física va disminuyendo con la edad.
- Existe una incidencia significativa de víctimas de agresiones físicas y participación en peleas. De igual forma 1 de cada 3 adolescentes de la comarca han tenido alguna lesión seria en el último año.
- No tenemos datos relevantes sobre la salud mental y emocional, ya que este aspecto no se estudia en profundidad por la encuesta GSHS. Los datos referidos a los adolescentes españoles indican la necesidad de fomentar la salud emocional mediante programas de educación emocional. Es de vital importancia tener en cuenta la incidencia de la ideación suicida en esta etapa de la vida.
- El ambiente rural de la comarca favorece el apoyo y protección social de los adolescentes que debe ser preservado en la medida de lo posible.
- El uso de métodos para evitar las enfermedades de transmisión sexual y los embarazos no deseados está lejos de ser generalizado entre los adolescentes que, en las edades estudiadas, mantienen o han mantenido relaciones sexuales.
- la incidencia de *bullying* no parece significativa, en gran parte por la vigilancia, control que permiten los centros educativos pequeños y el trabajo realizado por la comunidad educativa.

Estos resultados pueden ser de gran utilidad para la realización de un Programa Integral de Promoción y Educación para la Salud de los Adolescentes de carácter comarcal en el que estén involucrados Ayuntamientos, Centros de Salud y Centros Educativos y que debería tener, al menos, los siguientes focos de intervención:

- 1) La promoción de una alimentación sana y variada siguiendo las directrices al respecto de la OMS
- 2) La promoción del deporte mediante actividades, campeonatos, escuelas deportivas, etc.
- 3) La educación emocional.
- 4) La prevención de las conductas violentas.
- 5) La educación afectivo-sexual

Bibliografía

- Encuesta Escolar sobre Uso de Drogas en Estudiantes de Enseñanzas Secundarias (ESTUDES) 2012-2013. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

- Informe sobre la salud mental de niños y adolescentes. Asociación Española de Neuropsiquiatría. Cuadernos Técnicos nº 14. Madrid. 2009.
- Organización Mundial de la Salud. Promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigida a los niños. 2010
- Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. 2010
- Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2014
- Rodríguez, M., del Carmen, M., Ramos Valverde, P., Rivera de los Santos, F. J., Jiménez Iglesias, A. M., & García Moya, I. Las conductas relacionadas con la salud y el desarrollo de los adolescentes españoles: Resumen del estudio Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2010). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2012

Referencias web

Encuesta Mundial de Salud a Escolares (GSHS)

<http://www.who.int/chp/gshs/es/>

Estudio sobre la Conductas saludables de los escolares (HBSC)

<http://www.hbsc.org/>

<http://grupo.us.es/estudiohbsc/index.php/en/>

<http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/saludJovenes/adolesSalud.htm>

Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud

<http://www.who.int/dietphysicalactivity/goals/es/>

Salud del adolescente

http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/es/

Adolescentes: riesgos para la salud y soluciones

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs345/es/>

Violencia juvenil

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs356/es/>

El embarazo en la adolescencia

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs364/es/>

Alimentación sana

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>

Efectividad de los sonidos armónicos: Ondas Binaurales

Silvia Romero Azpitarte (Estudiante)

Gemma Puente de Miguel (Responsable)

IES La Merced y San Francisco Javier
C/ Diego Luis de San Vitores, 1
09002 Burgos

gemmapuente@jesuitasburgos.es

Resumen

Esta investigación analiza el efecto de las **ondas binaurales** sobre la **concentración, la habilidad espacial**, la mejora en el descanso y en la **relajación** en estudiantes de ESO (*segundo, tercero y cuarto de ESO del colegio La Merced*), además de los supuestos efectos positivos que estas ondas generaban sobre un grupo de profesores antes de ir a dormir y en sus niveles de relajación en épocas de intenso trabajo.

Basándonos en estudios neurológicos que relacionan una determinada frecuencia de onda neuronal con un tipo de actividad cerebral (REM, relajación profunda, imaginación y concentración y pensamiento lógico), decidimos probar la reciente tecnología de las ondas binaurales (sonidos que entran simultáneamente por los dos canales auditivos con una diferencia de frecuencia máxima de 40Hz), que afirma que se pueden modificar nuestros impulsos cerebrales y mejorar nuestra concentración, visión espacial, relajación, creatividad, sueño...

Imitando el “efecto Mozart” o el de los cuencos tibetanos, las ondas binaurales se han convertido en productos de bienestar, por los que se llegan a pagar fortunas. Nuestro análisis pretendía demostrar su autenticidad estudiando:

- Número de horas de sueño/ ondas binaurales y silencio.
- Variación de la tensión arterial/ ondas binaurales y silencio.
- Número de respuestas correctas en comprensión lectora/ ondas binaurales y silencio.
- Número de respuestas correctas en pruebas de habilidad espacial/ ondas binaurales y silencio.

Para el estudio empleamos diversos recursos digitales (Plataforma Moodle, Google Drive para compartir documentos entre las autoras del estudio, Software de edición de sonidos Audacity, Geogebra y Excell, Word 2010.)

Demostramos que, si bien no se podían probar todas las hipótesis iniciales, algunos resultados revelan mejoras que aparentemente solo pueden deberse a la acción de las ondas binaurales, por ejemplo en pruebas de visión espacial y relajación, y en algunos casos, en la concentración y **comprensión lectora**.

Abstract

The aim of this project is to study the relationship between the use of binaural beats and the improvement of concentration, quality of sleep and relaxation in students (teenagers) and teachers from La Merced School (Burgos).

A battery of questions about several texts, binaural music, and interview questions were designed and made. The population interviewed was broken down into four categories (2º, 4º ESO, ENRIQUECIMIENTO group and teachers from the School La Merced, Burgos) and a random sample was taken of each category. We analyzed the link between:

- sleep quantity/ binaural beats and silence
- blood pressure/ binaural beats and silence
- the number of correct answers in reading comprehensions/ binaural beats and silence
- the number of correct answers in spatial reasoning ability tests/ binaural beats and silence

Graphics (made with Geogebra and Excel Microsoft Office) were used to help make data easier to understand and compare. We built **bar diagrams**, that is, graphical representations of the distribution of numerical data.

This study involves further examining the data set in secondary analyses, to suggest new hypotheses for future study. Finally, we tested our initial hypothesis by drawing conclusions.

Palabras Clave: *Efectos de las ondas binaurales, Cerebro, Concentración, Relajación, Tensión arterial, Comprensión lectora, Habilidad espacial*

Keywords: *Binaural waves side effects, Brain, Concentration, Relaxation, Blood pressure, Reading Comprehension, Spatial skills*

Hipótesis

- Hipótesis 1: Escuchar estos sonidos armónicos favorecen la concentración a la hora de retener información e interpretar textos escritos. (Comprensión lectora).
- Hipótesis 2: Escuchar estos sonidos armónicos favorecen la concentración a la hora de realizar pruebas de habilidad espacial y se consigue un número mayor de respuestas aceptadas en los test realizados. (Test espacial)
- Hipótesis 3: Las ondas binaurales favorecen la calidad del sueño y su conciliación en aquellas personas que las escuchan antes de ir a dormir.
- Hipótesis 4: Las personas que escuchan este tipo de ondas de forma regular antes de una actividad que les produce ansiedad reducen más sus niveles de estrés (tensión arterial) que si se relajan sentados con silencio de fondo.

Objetivos

Probar si la tecnología de las ondas binaurales puede realmente modificar alguno de los aspectos de nuestro rendimiento intelectual y salud. Para ello, en un primer momento del proyecto, estructuramos las hipótesis que nos parecieron más asequibles y realistas y las tratamos de validar mediante la metodología abajo explicada.

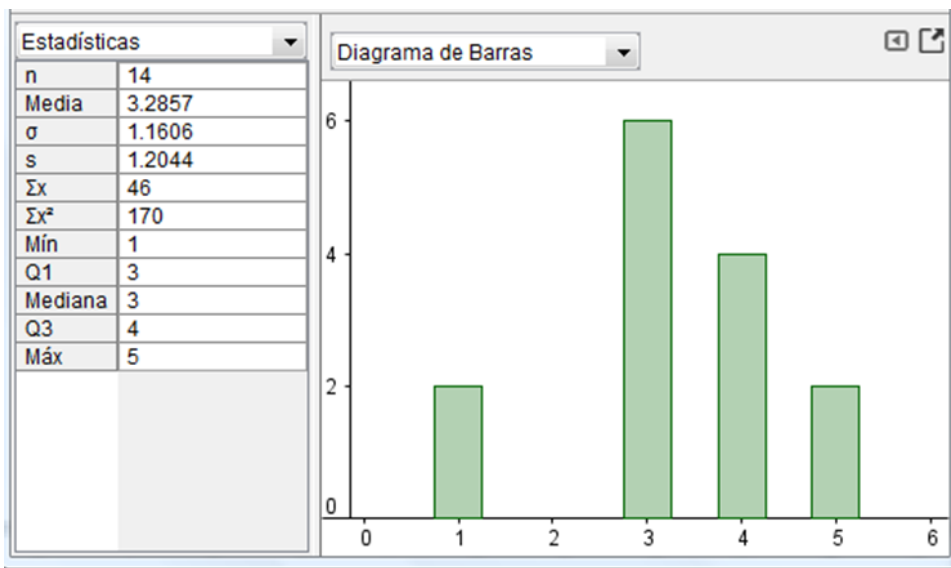
Metodología y resultados

Para la realización de nuestros experimentos seleccionamos muestras empleando muestreos aleatorios simples (población: todos los profesores del centro) y muestreos aleatorios estratificados con reparto proporcional (población: alumnos de ESO).

Para probar nuestra primera hipótesis, mediante la plataforma Moodle escolar realizamos una batería de preguntas de comprensión lectora a alumnos de 4º de ESO. Todos los estudiantes realizaron dos pruebas de comprensión lectora diseñadas al efecto. Los textos, de contenido científico, tenían distinta extensión. Estas pruebas se realizaron tanto en silencio como con ondas binaurales como “música” de fondo. Los resultados obtenidos de la corrección nos permiten afirmar que parece existir una mejora sustancial en la capacidad de comprensión lectora, sobre todo, en textos de mayor extensión. La media del número de respuestas acertadas es mayor cuando se efectúa el examen con ondas binaurales, pero también la mediana. Un mayor número de alumnos responde bien a más preguntas sobre el texto largo (dos páginas)

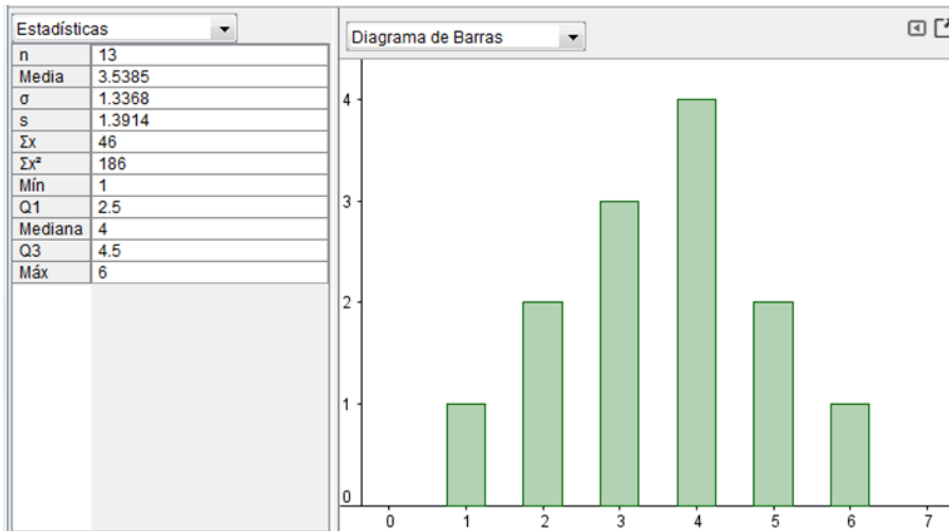
Número de respuestas correctas en el texto: Inteligencia artificial (mayor extensión)

EN SILENCIO



Número de respuestas correctas en texto Inteligencia Artificial (menor extensión)

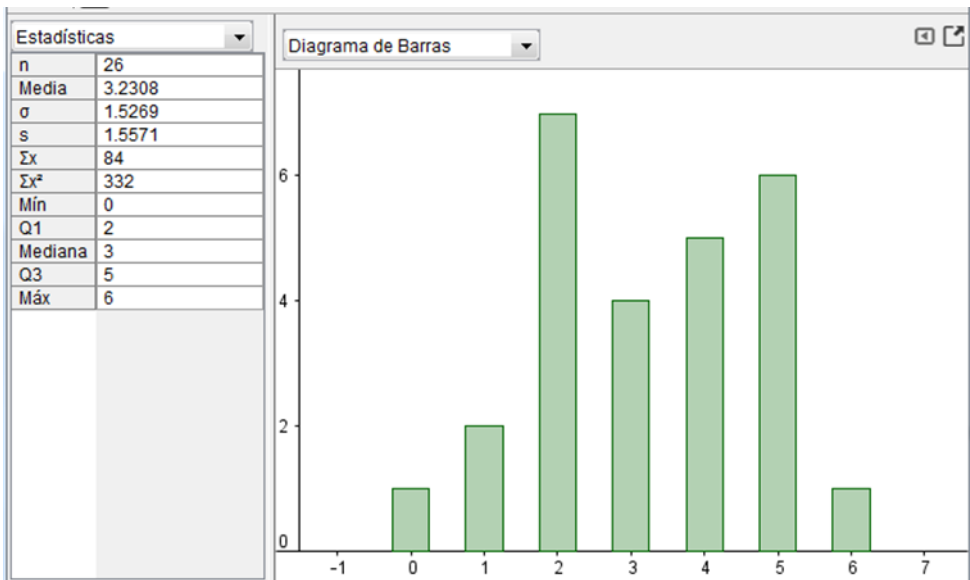
CON OB



Para comprobar nuestra segunda hipótesis tomamos el grupo de enriquecimiento y la clase de 2º C de la ESO y les realizamos dos test de habilidad espacial, del mismo nivel de dificultad pero el primero de ellos en silencio y el segundo con OB (ondas binaurales). El resultado fue significativamente mejor con las armonías que sin ellas, aunque los alumnos añadieron que les resultaban molestas, sobre todo al principio. Una vez transcurridos los primeros sonidos acababan acostumbrándose a las ondas.

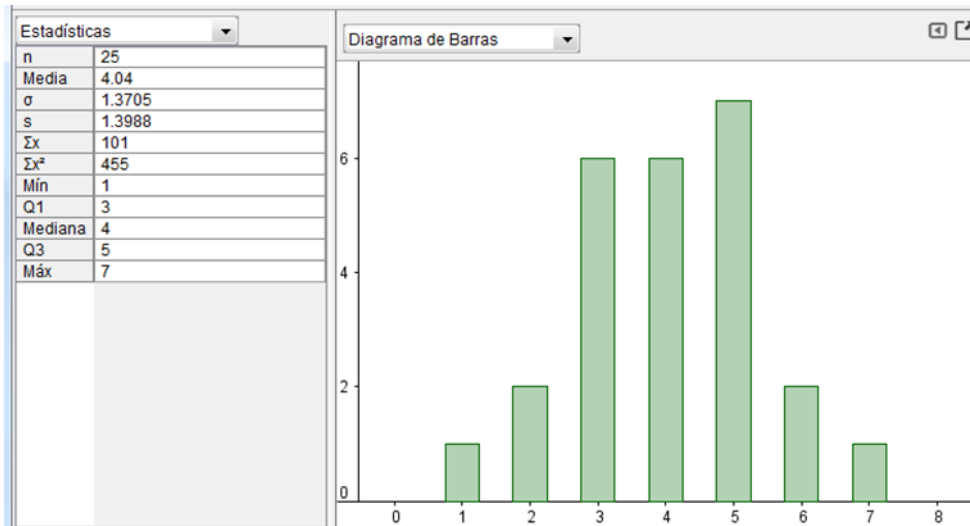
Número de respuestas correctas en el test de habilidad espacial 2º C ESO

EN SILENCIO



Número de respuestas correctas en el test de habilidad espacial 2º C ESO

CON OB



Para probar nuestra tercera hipótesis, seleccionamos un grupo de docentes del colegio, que se expusieron a las ondas binaurales tras tres horas lectivas durante cinco minutos. Tomamos la tensión arterial al inicio y al final de la audición de sonidos armónicos y comparamos los resultados de estas mediciones con las obtenidas tras cinco minutos sentados en silencio. El resultado es ligeramente mejor con la escucha de las armonías, no obstante, creemos que no podemos determinar que los resultados son concluyentes y adecuados para validar nuestra hipótesis inicial. Sería preciso realizar una investigación más exhaustiva.

Por último, para tratar nuestra cuarta hipótesis sometimos al grupo de profesores de la prueba anterior (y a alguno más, seleccionado mediante un muestreo aleatorio simple) a la escucha de cinco minutos de OB antes de la conciliación del sueño. Les pedimos que anotaran la cantidad de horas que dormían, así como la calidad y el tiempo para conciliar. No consideramos los resultados concluyentes por la enorme cantidad de factores que afectan al sueño.

Conclusiones

Consideramos que es difícil probar algunas de nuestras hipótesis iniciales, debido a la cantidad de factores externos que pueden influir en nuestro estudio y modificar las capacidades investigadas. Además el estudio de la tecnología de ondas binaurales es en muchos aspectos cualitativo, lo que dificulta su medición, y el establecimiento de parámetros adecuados. No obstante, determinados resultados significativos revelan en muchos casos mejoras que aparentemente solo pueden deberse a la acción de las ondas binaurales.

En nuestra primera hipótesis formulamos que el uso de estas ondas favorecía la concentración permitiendo una mejor retención de información e interpretación de textos escritos. En un texto más largo se demuestra una mejora más pronunciada, por lo que concluimos que, para escritos de gran extensión, el uso de estas ondas podría facilitar su comprensión y entendimiento. Por tanto se podrían utilizar como herramienta complementaria de estudio, aún sin conocer sus efectos secundarios, si es que estos se presentan, ni si son positivos o negativos. Necesitaríamos prolongar el estudio en el tiempo. Además, la escasa literatura especializada en el tema apunta a que la audición de sonidos binaurales está desaconsejada para aquellas personas que padezcan epilepsia, trastornos psíquicos o alteraciones de la personalidad.

Respecto a nuestra segunda hipótesis, en la cual planteamos que la escucha de estas armonías favorece la concentración a la hora de realizar pruebas de habilidad espacial, podemos afirmar, casi con toda seguridad, que estábamos en lo cierto. Las pruebas demuestran que al escuchar estos audios, y una vez acostumbrados, todos los alumnos mejoran sus aptitudes espaciales. Las ondas modelo beta favorecen su concentración aproximadamente entre un 15 y un 25 %.

En relación con nuestra tercera hipótesis, que proponía que las ondas binaurales favorecen la calidad del sueño y su conciliación en aquellas personas que las escuchan antes de ir a dormir, no podemos aportar datos concluyentes, pues como ya hemos informado, en el sueño influyen numerosos factores, y realizar un estudio sin tenerlos en cuenta sería cuestionable. Sin embargo, hemos reportado más de un caso de sueños extraños, por lo que podemos aventurar que elementos extraños previos al sueño alteran éste, pero lo que no podemos hacer es pensar que la audición de las ondas binaurales favorece la conciliación del sueño o proporciona un mayor número de horas de sueño ininterrumpido.

La cuarta y última de nuestras hipótesis afirmaba que las personas que escuchan este tipo de ondas de forma regular antes de una actividad que les produce ansiedad reducen más sus niveles de estrés (tensión arterial) que si se relajan sentados con silencio de fondo, no podemos determinar nada concluyente, si bien es cierto que, con el uso de la tecnología de las ondas binaurales se produce una disminución porcentual en la presión arterial alta, que es la que hemos cotejado, por considerarla la más útil y efectiva a la hora de medir el estrés. Una disminución, que aunque esté condicionada por otros muchos factores, tiene una disminución media porcentual del 7,5% atribuible a la audición de los sonidos armónicos. Este resultado abre las puertas a un futuro estudio sobre la relación entre las ondas binaurales y la reducción de los niveles de estrés.

Bibliografía

Dr. Juan José Guzmán Álvarez (2016). Qué es el electroencefalograma. Clínicas Rincón . Sitio web: <http://neurofisiologiagranada.com/eeg/eeg-actividadcerebral.htm>

Carla Navarro (2015) . La Musicoterapia no cura pero cuida: cuidados paliativos. Sitio web: <https://sobremusicoterapia.wordpress.com/tag/federacion-mundial-de-musicoterapia/>

Revista MUY INTERESANTE (2015). ¿Para qué sirven los cuencos tibetanos? Sitio web :<http://www.muyhistoria.es/curiosidades/preguntas-respuestas/ipara-que-sirven-los-cuencos-tibetanos>

José Ramón Alonso Peña (2015). El mito del efecto Mozart. NAUKAS, ciencia, escepticismo y humor. Sitio web: Discovery of binaural beats: <http://www.binauralblog.com/?p=62>
<http://naukas.com/2015/03/20/el-mito-del-efecto-mozart/>

Edward A. Roth and Kenneth H. Smith (2008). The Mozart effect: Evidence for the arousal hypothesis. Western Michigan University. Sitio web :<http://www.wmich.edu/brain/pdf/RothSmithMozartPercandMotSkills.pdf>

(2011-2016) Descubre el beneficio de las ondas cerebrales y de conciencia alterada. ¿Qué es la música binaural? Sitio web: <http://www.sonidosbinaurales.com/la-musica-binaural/>

What are Brainwaves? Brain Works

Sitio web :<http://www.brainworksneurotherapy.com/what-are-brainwaves>

Mark Crossthwaite. (July 10, 2015). Creating Binaural Beats Using Gnaural and Audacity. Kindle edition.

El Aire que Respiras

Estefanía García Blanco (Estudiante)

Lorena Lorenzo López (Estudiante)

Álvaro Rollón Voces (Estudiante)

Federico Gómez García (Responsable)

IESO de Puente de Domingo Flórez
Plaza Virgen de la Luz s/n
24380 Puente de Domingo Flórez (León)

fedegomezgar@gmail.com

Resumen

La provincia de León es clave en el control de calidad del aire, en esta provincia se ubican tres centrales térmicas de producción de electricidad y dos grandes empresas de producción de cementos, todas ellas industrias susceptibles de emitir productos contaminantes que en su mayor parte provienen de procesos de combustión de material orgánico. Por otra parte algunos de los contaminantes están relacionados con el exceso de tráfico y en la provincia de León hay dos grandes núcleos de población, la capital de la provincia al este y la ciudad de Ponferrada al oeste.

La Junta de Castilla y León publicita las emisiones de varios tipos de contaminantes en las nueve provincias de la comunidad. El análisis de los datos de la provincia de León determina que se cumple la Directiva de Calidad del Aire de la Unión Europea para casi todas las estaciones de medición consideradas. Se han observado mediciones superiores a los límites establecidos para el material particulado, al menos en once ocasiones en varias estaciones de toda la provincia.

Por último, se ha comprobado la relación entre los altos niveles detectados en diferentes contaminantes durante los mismos días en dos zonas bastante amplias, situadas al este y oeste de la provincia, sin observarse diferencias claras entre la contaminación medida en zonas rurales respecto a la medida en zonas urbanas.

Palabras Clave: *Calidad del aire, material, particulado, dióxido de azufre, emisiones*

Keywords: *Air quality, particulate matter, sulfur dioxide, pollution emissions*

Introducción

La creciente preocupación social por los temas de contaminación atmosférica se está haciendo cada vez más evidente. No es difícil encontrar noticias relacionadas con la calidad del aire y con los problemas que la contaminación ocasiona en todos los aspectos sociales.

Hemos abordado este problema para valorar si la calidad del aire en nuestro entorno es satisfactoria, atendiendo a los niveles de emisiones establecidos por la Comunidad Europea en su normativa.

La provincia de León tiene unas características que podrían provocar altas emisiones de contaminantes ya que en ella se localizan tres centrales térmicas, en Compostilla, La Robla y Anllares, cuya principal fuente de combustión es el carbón. Cuenta también con dos grandes empresas cementeras, en Toral de los Vados y La Robla y con dos grandes núcleos de población, Ponferrada, con unos 65000 habitantes, y León, con un área metropolitana de unos 200000 habitantes.

Se han utilizado los datos de concentración de contaminantes en la atmósfera, registrados por las estaciones de control de la calidad del aire, repartidas por el territorio de Castilla y León, pertenecientes a distintas redes. En la provincia de León los datos utilizados son los generados por los equipos situados en las estaciones de cinco redes:

- Red de la Junta de Castilla y León, con 12 estaciones.
- Red de Cementos Cosmos, con 3 estaciones.
- Red de la central térmica de Anllares, con 5 estaciones.
- Red de la central térmica de Compostilla, con 8 estaciones.
- Red de la central térmica de La Robla, con 3 estaciones.

La Junta de Castilla y León publicita los datos de concentración de contaminantes registrados en las estaciones de control de las nueve provincias de la comunidad en el portal de datos abiertos.

En nuestro caso hemos accedido a los datos de la provincia de León durante el año 2014, lo que ha supuesto trabajar con mediciones diarias de ocho contaminantes en un total de 31 estaciones. Dependiendo de la red de pertenencia de cada estación se realizan mediciones de diferentes contaminantes. De este modo disponemos de mediciones de:

- Material Particulado. Se trata de un término genérico para una mezcla de partículas, tanto sólidas como líquidas, suspendidas en el aire, conocidas colectivamente como aerosoles, con una amplia gama de tamaño y composición química. $PM_{2.5}$ se refiere a las partículas más finas, que tienen un diámetro de 2.5 micras o menos, mientras que PM_{10} se refiere a las partículas con un diámetro de 10 micras o menos.
- Ozono. El ozono no se emite directamente al aire sino que se obtiene como reacciones químicas que implican compuestos derivados del nitrógeno.
- Óxido y dióxido de nitrógeno. El NO_2 es un gas reactivo que se forma por la oxidación de NO. Las fuentes principales de emisión son los procesos de combustión a altas temperaturas, habitualmente en motores de automóviles y centrales eléctricas.
- Monóxido y dióxido de carbono. Se tratan de gases emitidos por la combustión incompleta de combustibles fósiles y biocombustibles. Los niveles más altos de CO se encuentran en zonas urbanas, por lo general durante las horas punta de tráfico. Contribuyen además a la formación de gases de efecto invernadero.
- Dióxido de azufre. Se emite al quemar combustibles que tienen azufre, principalmente combustibles fósiles y los biocombustibles que se utilizan para la calefacción de los hogares, la generación de energía estacionaria y el transporte.

Hipótesis y Objetivos

La normativa europea relacionada con las emisiones marca niveles máximos tanto diarios como anuales para las mediciones obtenidas. Para la protección de la salud también hay umbrales de información pública y alerta. Cuando se supera el umbral de alerta el estado miembro de la Unión Europea debe elaborar un plan de acción de acuerdo con las disposiciones de la Directiva de Calidad del Aire de 2008.

El propósito del trabajo consiste en determinar si se había cumplido la normativa europea en cuanto a calidad del aire en la provincia de León durante el año 2014.

Por otro lado también pretendíamos describir cómo se producían las máximas concentraciones de contaminantes, si tenían componentes estacionales o si variaban significativamente entre las zonas urbanas y las rurales.

Por último queríamos comprobar los efectos de las centrales térmicas y de la producción de cemento sobre las estaciones de su alrededor, por si alguno de estos centros de emisión de contaminantes presentaba mayores emisiones que el resto.

Metodología

Utilizando técnicas propias de estadística descriptiva hemos realizado un análisis de cada uno de los contaminantes en cada estación de medición, produciendo un total de 107 estudios individuales, ya que algunos contaminantes se habían medido en todas las estaciones mientras que otros sólo en algunas.

Los estudios descriptivos incluyen tablas de distribución de frecuencias de los datos anuales, un histograma asociado a las frecuencias relativas de cada contaminante y por último un resumen de los estadísticos más habituales.

La información que aportan los estadísticos es necesaria en dos sentidos. En primer lugar debido a que los límites anuales de emisión para algunos contaminantes están expresados en términos de la media anual de emisiones, como es el caso de las partículas y de los compuestos derivados del nitrógeno, y en segundo lugar debido a que se van a realizar comparaciones de las distribuciones de emisión de contaminantes medidos en diferentes estaciones.

Si consideramos los datos de la estación Ponferrada IV, de la Red de la Junta de Castilla y León, respecto al dióxido de nitrógeno, medido en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, comprobamos como, en los 347 días en los que hubo mediciones, todas se mantuvieron por debajo de los $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cumpliéndose la normativa de emisiones diarias, que establece un límite de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Viendo los estadísticos podemos comprobar cómo también se cumple normativa anual, que establece un límite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de media al año, y tan sólo se ha observado una media de $10.18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en esta estación.

Límite Inferior	Límite Superior	Marca de clase	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas	Frecuencias absolutas acumuladas	Frecuencias relativas acumuladas
-	5	2,50	71	0,20	71	0,20
5	10	7,50	147	0,42	218	0,63
10	15	12,50	94	0,27	312	0,90
15	20	17,50	35	0,10	347	1
			347	1		

En $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Media	10,18
Desv. Est	5,75
Mediana	9
Moda	7
Q1	2
Q3	13
Mínimo	1
Máximo	21

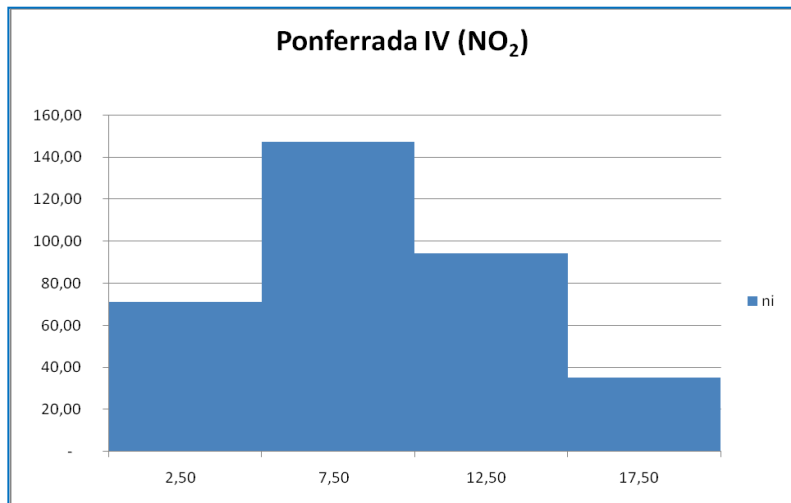


Diagrama 1. Histograma de NO_2 en PonferradaIV

Posteriormente hemos realizado un análisis descriptivo dirigido a comparar las mediciones de las diferentes estaciones en cada contaminante. Se han empleado diagramas de cajas por la sencillez de su construcción y por la facilidad visual que presentan a la hora de comparar los resultados procedentes de distintas estaciones.

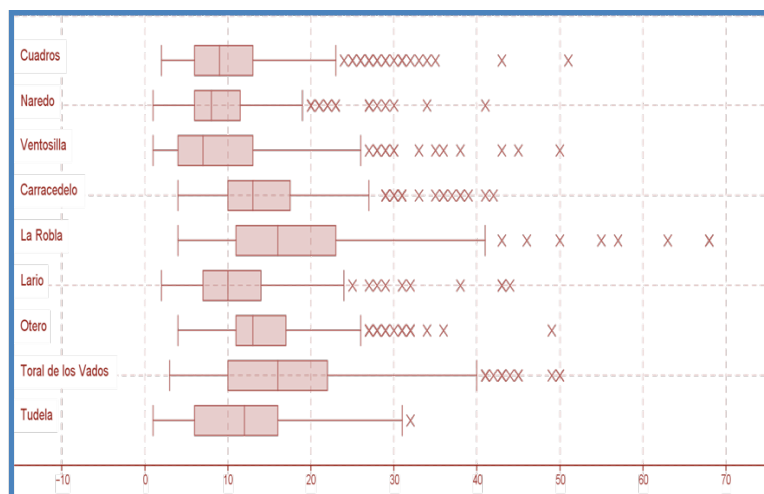


Diagrama2. Box – Plot de PM_{10} en 9 estaciones

Si analizamos el gráfico correspondiente a las partículas de mayor diámetro, PM_{10} , es muy sencillo comparar las mediciones en diferentes estaciones y también comprobar cuándo se superan los límites diarios establecidos, que en el caso de este contaminante están fijados en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de medición máxima diaria. En el diagrama 2 se observa como se ha sobrepasado este valor en varias ocasiones en la estación de La Robla, y en una ocasión en las estaciones de Cuadros, Ventosilla y Toral de los Vados.

Resultados

El Aire que Respiras

Una vez analizados los ocho tipos de contaminantes, de los que había mediciones, en las 31 estaciones de medición de las diferentes redes, se puede comprobar si se cumplen o no los límites que establece la normativa de la Unión Europea para cada contaminante:

Contaminante	Límite diario	Límite anual
PM10	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O3	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Se permite superar 25 días al año
NO	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO2	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Se permite superar 3 días al año
CO	10 mg/m^3	Media anual 10 mg/m^3
CO2	10 mg/m^3	Media anual 10 mg/m^3

Tras los análisis hemos comprobado que se respetan estos límites, tanto diarios como anuales, salvo excepciones puntuales. No se han respetado los límites establecidos en cuanto a las partículas de mayor tamaño, PM_{10} , ya que ha habido once días en los que se ha superado el límite de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y en varias estaciones no se ha cumplido el límite anual.

El límite diario de dióxido de azufre sólo se ha excedido una vez en una de las estaciones y lo mismo ha ocurrido con el límite diario de las Partículas de menor tamaño $\text{PM}_{2.5}$, en otra estación.

Para el resto de contaminantes se han respetado tanto los límites diarios de emisiones como las emisiones anuales.

Hemos comprobado como los valores máximos se obtienen en los mismos días en diferentes estaciones. El 17 de julio se observaron mediciones muy altas de PM_{10} en las estaciones situadas al este de la provincia de León, tanto en las estaciones de la capital como en La Robla, pero en la zona oeste de la provincia no se han observado valores altos.

El 21 de octubre se observan mediciones muy altas de PM_{10} en las estaciones situadas cerca de La Robla. Además este mismo día en la estación de Lillo, de la Central Térmica de La Robla, se produjo la mayor medición de $\text{PM}_{2.5}$, que es el único día de todo el año que se superó el valor máximo permitido para este contaminante.

El 18 de diciembre es el único día que se habían superado los límites de dióxido de azufre en toda la provincia, en Congosto, de la central térmica de Compostilla. Ese mismo día y los días cercanos se observan medidas muy altas de otros contaminantes en otras estaciones como son el Óxido de Nitrógeno en las centrales térmicas de Compostilla y Anllares, el Dióxido de Nitrógeno en las mismas centrales térmicas y el SO_2 , principalmente en las estaciones de la central térmica de Compostilla.

Conclusiones

Después de analizar todos los estudios descriptivos hemos establecido cuatro conclusiones:

Primera: En general se han respetado siempre los límites de todos los contaminantes en todas las estaciones de medición. Casi todos los contaminantes se mantienen por debajo de los límites de la normativa. Sólo se han superado los límites de Partículas Metálicas PM_{10} , en once ocasiones, las Partículas Metálicas ligeras $\text{PM}_{2.5}$, en una ocasión y el Dióxido de Azufre SO_2 un día más. El resto de contaminantes se mantiene en todas las estaciones por debajo de los límites.

Segunda: Hay coincidencia en las fechas con mediciones altas de uno o varios contaminantes, con fechas diferentes en la zona del Bierzo respecto a la zona de León.

Tercera: Hay algunos contaminantes que tienen valores altos en verano mientras que otros los tienen en invierno.

Cuarta: No se observan diferencias claras en los contaminantes entre zonas rurales y zonas urbanas.

Bibliografía

Agencia Europea del Medio Ambiente. (2012). *La calidad del aire en Europa - Informe 2012*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Red de control de la calidad del aire de Castilla y León. (2014). *Informe relativo a la calidad del aire en Castilla y León*. Valladolid: Consejería de Fomento y Medio Ambiente.

Estudio de la influencia de las ondas electromagnéticas en el desarrollo de una planta

Manuel García de la Iglesia (Estudiante)
Alberto Fraile García (Estudiante)
Elena Maide Elena (Estudiante)

Purificación Vidal Pérez (Responsable)

IES Leonardo Da Vinci
C/ San Francisco, s/n
37800 Alba de Tormes (Salamanca)

puritavidal@hotmail.com

Resumen

Vivimos expuestos a numerosas ondas electromagnéticas de las cuales en la mayoría de las ocasiones no somos conscientes.

Con este proyecto se pretende comprender cómo influyen distintos fenómenos físicos en nuestra vida y quizás en nuestra salud centrándonos para ello en las ondas WiFi y en el posible efecto de las mismas sobre el crecimiento de plantas ya germinadas.

Para ello se realizó un estudio experimental en el que se situaron las plantas en dos cajas de fruta a una misma distancia de un amplificador de ondas WiFi. Una de las cajas estaba en el interior de una jaula de Faraday, la cual impide que accedan a su interior ondas electromagnéticas.

Tras cuatro meses de estudio, se observó que el número de plantas que sobrevivieron al proyecto fueron muy pocas, en el interior de la jaula las plantas se vieron afectadas por la insuficiencia de rayos solares pero las que sobrevivieron a esto se adaptaron y crecieron normalmente. La explicación a la muerte de las plantas es variada, las semillas escogidas les cuesta crecer dentro de una caja de fruta, donde la cantidad de tierra, filtración de agua y nutrientes son limitados. Si a esto le añadimos que están en contacto con un ambiente donde hay calefacción, que no están aireadas, y que en el centro hay un gran número de amplificadores de ondas WiFi podemos deducir que las plantas también se ven afectadas. Esto hace que las plantas fuesen cambiando de color, perdiendo vida y finalmente terminases muriendo.

El número de plantas que han sobrevivido a todas estas adversidades ha sido mayor en el interior de la jaula que en el exterior de la misma. Por lo tanto se ha comprobado que la fertilidad es mayor en el caso de aquellas que no estuvieron tan expuestas a la radiación.

Palabras Clave: *Ondas electromagnéticas, WiFi, Jaula de Faraday, Influencia radiación electromagnética.*

Hipótesis

La hipótesis que se ha planteado en este estudio experimental es que basándonos en diversos estudios científicos determinamos que las radiaciones que provocan los equipos WiFi pueden afectar a los seres vivos (en este caso al normal crecimiento de semillas germinadas).

Objetivos

Para ello los objetivos que nos hemos planteado son:

- Estudiar la posible influencia de las ondas WiFi en el crecimiento de plantas ya germinadas.
- Comprender cómo funciona una jaula de Faraday y comprobar su efectividad.
- Investigar las distintas opiniones de los científicos sobre si dichas ondas son inocuas o nocivas sobre los seres vivos.
- Extraer conclusiones una vez finalizado el proyecto.
- Entender distintos fenómenos físicos que nos rodean.
- Concienciar sobre el gran número de radiaciones que nos rodean.

Metodología

Recogida de información

La metodología empleada ha buscado en primer lugar recabar información sobre el tema a tratar (qué son las ondas WiFi, en qué consiste una jaula de Faraday, por qué existe tanta diversidad de opiniones sobre la influencia de dichas ondas en los seres vivos, tomar conciencia de que hoy en día las ondas electromagnéticas nos rodean).

Para ello el material en el que nos basamos fueron distintas noticias relacionados con la influencia positiva y negativa de las ondas electromagnéticas sobre la salud, el proyecto Bioinitiative (informe de 29 científicos de todo el mundo acerca de los posibles riesgos de las tecnologías inalámbricas y los campos electromagnéticos) y el proyecto CEM de la OMS (proyecto creado por la OMS en 1996 para evaluar las pruebas científicas de los posibles efectos sobre la salud de los campos electromagnéticos), así como un llamamiento científico realizado a miembros de la OMS advirtiendo de los graves peligros para la salud de la contaminación electromagnética.

Por otro lado también se determinaron cuáles fueron las semillas más adecuadas para realizar el proyecto. Para ello se tuvieron en cuenta aspectos como las características y necesidades de los cultivos, la facilidad de crecimiento de las semillas o su ciclo de vida.

Finalmente se estudió en qué consiste una jaula de Faraday, cómo funciona y cuáles serían sus funciones en este experimento.

La finalidad de esta fase fue concienciar sobre la importancia del tema de estudio, sobre las aplicaciones prácticas de los contenidos estudiados en el aula y sobre las posibles consecuencias del estilo de vida actual.

Experimentación

En esta fase se procedió a la ejecución de diseño del proyecto. En primer lugar se escogió dónde iban a germinar las semillas. Dado que debía de tratarse de un ambiente en el que hubiera el menor número posible de ondas electromagnéticas. Sopesamos que lo mejor sería que uno de los participantes en el grupo germinase las semillas en su casa

ya que en la misma no tiene wifi ni hay casas cerca ya que vive en una finca. Debería realizarse la germinación durante las vacaciones de navidad ya que al volver tendrían que estar ya germinadas y listas para el experimento.

Con ello se pretendía evitar una confusión en una posible mala germinación de las semillas, que nos llevaría a plantearnos si este hecho ha sido provocado por las ondas WiFi o por un fenómeno natural.

La germinación se realizó en dos cajas de fruta las cuales se forraron por dentro con cartón agujereado para evitar que la tierra cayera. Se les añadió gravilla para facilitar el drenaje de la tierra y finalmente se les echó tierra mezclada con sustrato universal.

Se plantaron en cada una un ajo, una cebolla, dos garbanzos, cuatro fréjoles secos de ojo de perdiz, cuatro fréjoles secos de canela, dos alubias tremesinas y un alubión.

Mientras las plantas germinaban en un ambiente libre de ondas electromagnéticas en el instituto se construyó la jaula de Faraday. Para ello primero se hizo la estructura de madera de 1200 mm de alto, 700 mm de ancho y 500 mm de fondo. Dicha estructura la unimos con clavos y puntas y se dejó en la parte frontal una puerta para poder abrir y cerrar la jaula.

Una vez hecha la estructura se grapó a la misma una malla metálica de aluminio con un tamaño de agujeros muy pequeño ya que se trata de una red empleada como antimosquitos. Para asegurarnos de que el efecto de dicha red era el deseado cubrimos la jaula con la malla dos veces de modo que se consiguió una capa lo más opaca posible. Es cierto que es imposible una jaula opaca al 100% ya que, aunque no permitiría la entrada de ondas WiFi, tampoco permitiría la entrada de la luz solar (vital para el normal desarrollo de las plantas).

En la parte inferior de la jaula se colocó una pieza de cartón recubierta de papel de aluminio y a la que se le hizo unos agujeros para que filtrase agua de la caja donde están las plantas.

Siguiendo las distintas fases del proyecto, extrajimos conclusiones sobre la influencia de las ondas WiFi en los seres vivos, plantamos las semillas, montamos el experimento y hemos realizado seguimiento de las mismas con respecto a su cuidado y evolución.

Hemos elaborado una memoria final que ahora presentamos en la que planteamos nuestras valoraciones finales sobre la experiencia, así como datos y conclusiones.

Se instalaron las plantas en la jaula de Faraday y fuera de ella y enfrente del amplificador WiFi. Se tomaron medidas de su longitud y se tomaron anotaciones de sus características (color, calidad...) de cada una de ellas para poder comparar su evolución con el tiempo.

Resultados y conclusiones

Conforme pasaban las semanas pudimos observar como cambiaban las plantas de ambas jaulas. Lo primero es que las plantas que tuvimos dentro de la jaula de Faraday al principio se vieron afectadas por la insuficiencia de rayos solares, y por ello la calidad de las plantas (color, grosor del tronco, tamaño de las hojas) era inferior en un principio con respecto a la caja del exterior. Pero aquellas plantas que se acostumbraron a esa insuficiencia de luz, sobrevivieron y se adaptaron siguiendo creciendo normalmente. Sin embargo las plantas de las dos cajas no estaban creciendo todo lo que crecerían si estuvieran plantadas en un terreno.

Las plantas que escogimos no están preparadas para crecer de forma normal dentro de una caja de fruta, donde la cantidad de tierra, la filtración del agua y los nutrientes son limitados.

Si a esto le añadimos que están en contacto con un ambiente donde hay calefacción, que no están aireadas, y que en el centro hay un gran número de amplificadores de ondas WiFi.

podemos deducir que las plantas también se ven afectadas. Esto hace que las plantas fuesen cambiando de color, perdiendo vida y finalmente terminasen muriendo.

En especial a algunas clases de plantas más estos factores les afectaron más que a otras, por ejemplo los ajos y las cebollas fueron las primeras en morir, después se murieron algunas alubias tremesinas y frejoles de canela, lo que quiere decir que el alubión y los frejoles de ojo de perdiz son los más resistentes.

Por último, el número de plantas que han sobrevivido a todas estas adversidades ha sido mayor en el interior de la jaula que en el exterior de la misma. Por lo tanto hemos podido comprobar que la fertilidad es mayor en el caso de aquellas que no estuvieron tan expuestas a la radiación.

Haciendo una exhaustiva valoración de todo el proceso podemos afirmar que la radiación electromagnética influye en nuestra vida diaria. Sus efectos han sido evidentes en el crecimiento de las plantas, sin embargo, es cierto que se necesitaría más tiempo, una labor de investigación más completa, medios tecnológicos (como medidores de la radiación)... para poder establecer una relación directamente proporcional donde posiblemente se podrían establecer una serie de conclusiones más precisas.

Matemáticas por Guijuelo

Saray González Rodríguez (Estudiante)
María Isabel Herráez Díaz (Estudiante)
Aitana Sánchez Hernández (Estudiante)

M^a del Mar González Grande (Responsable)

IES Vía de la Plata
C/ Filiberto Villalobos
37770 Guijuelo (Salamanca)

mar1219@hotmail.com

Resumen

Las matemáticas pueden ser prácticas y divertidas si no las limitamos al rutinario cálculo escolar o a los típicos problemas de la mayor parte de los libros de texto. Nuestro entorno está rodeado de matemáticas que no se aprenden sólo en el espacio cerrado del aula.

El cálculo, la geometría, las medidas, las proporciones están constantemente presentes en el hogar, en el vecindario, en el autobús... Son espacios factibles de ser investigados, analizados, descritos, observados desde una óptica matemática. Tenemos que aprender a mirar, esto nos permitirá descubrir que las matemáticas son una herramienta imprescindible en la vida de todas las culturas.

Las matemáticas organizan el mundo que nos rodea y están presentes en la mayoría de actividades cotidianas: desde ir a comprar algunos kilos de fruta a recorrer la distancia diaria hasta el instituto. Todos podemos ser curiosos matemáticos si empezamos a explorar el mundo que nos rodea.

Vamos a recorrer nuestro pueblo con una “mirada matemática”. Los conceptos matemáticos aprendidos tanto de aritmética, geometría, probabilidad y estadística vamos a descubrirlos reflejados en nuestra vida diaria, a nuestro alrededor.

Salimos a pasear y descubrimos formas: En las señales de tráfico o los carteles publicitarios, cilindros, triángulos, óvalos, rombos, pirámides... Buscamos figuras tridimensionales. Hablamos de las aristas, los ángulos o las formas de las caras de las figuras que forman. Buscamos números. Describimos un semáforo, un autobús o un árbol y medimos una plaza, un jardín, etc. Estimamos las medidas de nuestro centro o la distancia que hay hasta un punto dado tomando como unidad la acordada, aplicando las escalas de los planos.

Esta experiencia es una herramienta para que el aprendizaje de las distintas ramas de las matemáticas sea motivador y significativo.

Palabras Clave: *Recorrido, ruta, matemáticas, entorno, objetos, vida diaria.*

Keywords: *Tour, route, math, around, objects, daily life.*

Hipótesis

Queremos hacer ver con hechos que si las matemáticas desempeñan un papel fundamental en el instituto es porque también lo tienen en la vida cotidiana, por lo que al realizar esta Ruta Matemática real, este recorrido por nuestro entorno, vamos a ir descubriendo esa presencia en nuestra vida diaria.

Lo que proponemos es encontrar matemáticas en las calles, con ejemplos y fotografías de sitios reales de Guijuelo fijando la atención en una serie de aspectos que vamos a ir detallando. También encontrar matemáticas en los comercios con los precios y porcentajes, en fachadas ornamentales donde podremos relacionar arte y matemáticas, en zonas deportivas, en parques y jardines, en iglesias y monumentos, etc.

El recorrido se divide en etapas para que las matemáticas sean un paseo ligero que deje a los alumnos con ganas de repetirlo y que contribuya a despejar la mente para ir viendo más matemáticas en lo sucesivo.

No se trata de sacar nada nuevo a la calle, está ya ahí, esperando que lo descubramos. En las aulas hemos dotado a nuestro alumnado de herramientas matemáticas durante años con la idea de que las utilicen. La aritmética, la geometría o el álgebra circulan por nuestro pueblo y se puede conocer más y mejor nuestra localidad desde las matemáticas además de valorar éstas como un potente instrumento de conocimiento pero también de diversión.

También hay otras posibilidades de encontrar matemáticas en la vida diaria, como pueden ser los recorridos por las tiendas (que nos llevarán a las matemáticas del consumo) o por la iglesia (y veríamos las relaciones entre arte y matemáticas) o incluso por el propio centro educativo.

Objetivos

1. **Cambiar las rutinas diarias para provocar motivación y curiosidad.**
2. **Fomentar las metodologías activas** para conocer, aprender y experimentar.
3. **Trabajar en entornos cooperativos.**
4. **Desarrollar su creatividad, buscando nuevos procedimientos de aprendizaje en un entorno cercano**
5. Estimular la emoción por el “**descubrir matemáticas**” de forma autónoma. Ofrecer a los alumnos unas “gafas matemáticas” con las que profundizar en la perspectiva del mundo.
6. Contribuir a **sacar las matemáticas del aula** y hacerlas visibles en el día a día de los alumnos.
7. **Potenciar el desarrollo de la memoria**, reteniendo los lugares visitados y los elementos matemáticos descubiertos en ellos. Adquirir destrezas de agudeza visual y de razonamiento. Descubrir regularidades geométricas en arquitectura, paisajes, mobiliario urbano, etc. que permitan afianzar conocimientos matemáticos.
8. **Ser protagonistas de su proceso de aprendizaje.**

Metodología

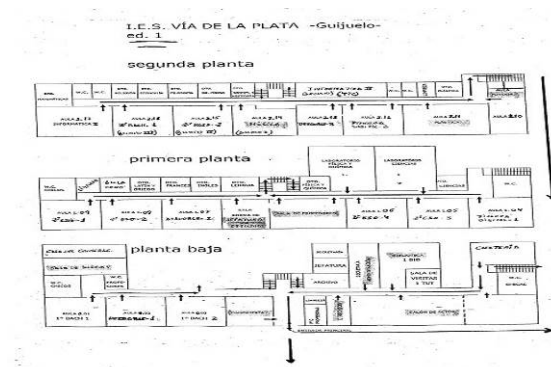
Una vez que el profesor explique los conceptos matemáticos (geometría, aritmética, estadística, etc.) diseña la ruta seleccionando los lugares donde los alumnos deben poner en práctica lo aprendido.

El diseño de la ruta ha requerido preparación y trabajo riguroso y responde a cuestiones como: objetivos que se proponen, contenidos que van a trabajar los alumnos y en qué lugares de la localidad los pueden encontrar y qué tipo de actividades se plantean.

La ruta matemática va a permitir trabajar todas las competencias clave: Comunicación lingüística; Competencias básicas en ciencia y tecnología; Aprender a aprender; Competencias sociales y cívicas y conciencia y expresiones culturales.

Resultados

La primera parte es trabajar con los planos de los edificios y el plano de Guijuelo medidas, proporcionalidad, semejanza y escalas. Hemos dado vueltas por los edificios para descubrir matemáticas en su interior. Lo vamos dejando todo reflejado en fotografías matemáticas.



La segunda parte es una actividad pensada para conocer un poco mejor las calles, parques y edificios de Guijuelo:

Empezamos a caminar: En la primera salida hemos paseado por **La Dehesa**, lugar colindante con el Centro y donde hemos puesto a practicar nuestra visión matemática: Hablamos de su historia, plano general, elementos geométricos que nos encontramos: “Formas geométricas en árboles, bancos, farolas, en las papeleras. Simetrías en los columpios, en las verjas. Sucesión de Fibonacci en las piñas de los árboles.”





Luego visitamos el **Pabellón**: paralelas y perpendiculares, formas parabólicas.



Un **paseo por las calles de Guijuelo**: buscamos formas geométricas en el suelo que pisamos, en las tapas de las alcantarillas; medimos la altura de un edificio (El Silo) por semejanza. Hablamos de la historia y las formas geométricas del Torreón, de la Iglesia (donde buscamos mosaicos y su relación con el Arte), del Instituto Tecnológico Agrario (con su curiosa forma cilíndrica), del edificio de la Denominación de Origen y de la Plaza Mayor.

Buscamos más matemáticas en el mobiliario urbano, así como números que aparecen por todos los rincones. En las puertas de las casas, en las matrículas de los coches, en el precio de las cosas en las tiendas... En los relojes que marcan las horas y la temperatura. Vemos números romanos. Calculamos la temperatura en distintas escalas. Calculamos la proporcionalidad en el Parking.



Logotipos: geometría en logotipos de fábricas, de coches, de bancos. Es el primer contacto con una marca. Suelen tener elementos geométricos sencillos porque son los que mejor se recuerdan:



Estadística y Probabilidad en el semáforo. Calculamos el número y tipo de automóviles que pasan en una hora por un semáforo y la probabilidad de que lo encuentren en rojo.

Conclusiones

La observación del papel que juegan las matemáticas en la vida social es un largo proceso que ha requerido un aprendizaje. Como casi todo en la educación, para que llegue a surtir efecto es necesario que se haga muchas veces, que llegue a ser una tarea cotidiana. Teniendo en cuenta las propuestas anteriores y las que cada uno ha ido aportando (cuanto más nos hemos dedicado a la tarea más hemos encontrado y cada vez más interesantes) hemos contribuido a sacar las matemáticas del aula y hacerlas visibles por las calles.

A lo largo del recorrido por el municipio, y conforme han ido haciendo las actividades, los espacios urbanos se han transformado en lugares donde aprender, observando, fotografiando, deduciendo, induciendo, etc.

Con la puesta en práctica de este trabajo todos los alumnos ven de otro modo las matemáticas, más cercanas, más aplicables, más necesarias.

Una ruta matemática como ésta engancha de forma muy positiva a los alumnos. Han tenido la oportunidad de conocer edificios o lugares de la ciudad, y apreciarlos desde un prisma novedoso y poco común, descubriendo de forma llana y sencilla las Matemáticas que subyacen en ellos. El fin ha sido transmitir conocimientos de una forma diferente para que todo el mundo disfrute y alcance un contacto intenso y directo con las Matemáticas.



Referencias Bibliográficas

José María Sorando Muzás (2009). *La ciudad y las Matemáticas*. Recuperado de URL: http://catedu.es/matematicas_mundo/CIUDAD/CIUDAD.htm

José María Yáñez (2011). Blog "Mates para maestros". Recuperado de URL:

<http://matespamaestrosva.blogspot.com.es/2011/10/rutas-matematicas-por-valladolid.html>

Ángel Requena (2015). Blog “Turismo Matemático”. Recuperado de URL: <https://mateturismo.wordpress.com/>

Lucía Álvarez (2007). “La proporción”. Recuperado de URL: <http://www.slideshare.net/luciaag/la-proporcion>

Estalmat Castilla y León. “Matemáticas y Literatura”. Recuperado de URL: <http://socylem.es/sitio/estalmat/Materiales/13-MATEMATICAS-Y-LITERATURA-EL-NUMERO-DE-DIOS.pdf>

Investigar las propiedades coligativas en diferentes disoluciones acuosas

Adrián Arribas de Antonio (Estudiante)
Alicia Sarmentero Arias (Estudiante)
Ricardo Serrano Santa Teresa (Estudiante)

Pilar Leal Insua (Responsable)

IES Mariano Quintanilla
Plaza Díaz Sanz, 4
40001 Segovia

40003654@educa.jcyl.es

Resumen

En el desarrollo de este proyecto se han investigado las propiedades coligativas de diferentes disoluciones acuosas; en concreto el aumento de la temperatura de ebullición y el descenso de la temperatura de congelación.

Se han medido las temperaturas de ebullición y congelación de disoluciones acuosas con diferente concentración de cloruro de sodio y de etilenglicol, obteniendo los resultados que predicen las leyes de Raoult y de Van't Hoff para disoluciones diluidas, permitiéndonos calcular la constante ebulloscópica ($K_e = 0,50^\circ\text{C Kg/mol}$) y crioscópica ($K_c = 1,82^\circ\text{C Kg/mol}$) del agua y comprobar, que estas no dependen de la naturaleza del soluto, sino sólo de la concentración del mismo. Además, para el caso del NaCl, la variación del incremento de temperatura con la molalidad de la disolución, resultó, tanto para la ebullición como para la congelación un valor doble de sus respectivas constantes, debido a que es un electrolito fuerte y que el factor i de Van't Hoff, toma el valor 2, para esta sal.

Finalmente, se ha aplicado este fenómeno para analizar la información de dos anticongelantes comerciales, uno de marca blanca y otro de marca conocida, comprobando si coincide con lo indicado en el envase.

Palabras clave: *propiedades coligativas, constante crioscópica, constante ebulloscópica, molalidad, electrolito, factor de Van't Hoff, anticongelante.*

Keywords: *colligative properties, cryoscopic constant and ebulloscopic constant, molality, electrolyte and antifreeze*

Introducción

Las propiedades coligativas son el conjunto de propiedades físicas de las soluciones líquidas que dependen, exclusivamente, del efecto ocasionado por el número de partículas del soluto no volátil presente sobre las propiedades originales del disolvente líquido, independiente de la naturaleza y/o tamaño de la partícula (átomo, ión o molécula). Como predice la Ley de Raoult, se produce una disminución de la presión de vapor proporcional a la fracción molar del soluto, pues éste dificulta el paso de las moléculas de disolvente a vapor. Esto tiene como consecuencia el aumento de la temperatura de ebullición ($DT_e = K_e m$; $K_e =$ constante ebulloscópica) y el descenso de la temperatura de congelación ($DT_c = K_c m$; $K_c =$ constante crioscópica).

Cuando tenemos solutos iónicos la situación varía. Los solutos iónicos se disocian en iones, de modo que aumenta el número de partículas presentes en la disolución. A las ecuaciones anteriores hay que introducir un factor de corrección (factor de *Van't Hoff*), que depende del grado de disociación de la sal.

Para finalizar, resulta interesante realizar un análisis de las posibles aplicaciones de las propiedades estudiadas, en especial el descenso del punto de congelación. Destacamos las siguientes: para determinar la concentración del soluto en un producto y con ello la pureza del mismo, para el descenso crioscópico de los líquidos corporales, pudiendo determinarse enfermedades como diabetes, entre otras. O como anticongelantes, entre ellos, la sal, el etilenglicol para que el motor de los vehículos no se caliente en exceso. De hecho, es conveniente destacar la existencia de anticongelantes en la propia naturaleza, como el agua marina de los océanos y los elaborados fisiológicamente por animales en las estaciones frías.

Hipótesis

1. El punto de congelación y el de ebullición de una disolución acuosa varían con la concentración del soluto disuelto.
2. El aumento ebulloscópico y el descenso crioscópico, para un mismo disolvente, dependen de la naturaleza del soluto.
3. Para una misma disolución, la magnitud del descenso crioscópico es diferente a la del aumento ebulloscópico.

Objetivos

1. Estudiar el impacto que tienen los solutos no volátiles en las propiedades coligativas de las soluciones acuosas.
2. Realizar la determinación experimental de K_e y K_c en disoluciones acuosas con diferentes solutos.
3. Conocer aplicaciones prácticas de estos fenómenos.

Metodología

Se han estudiado, mediante dos montajes experimentales diferentes, la temperatura de ebullición y la de congelación de disoluciones acuosas de cloruro de sodio y etilenglicol con diferente concentración, comparándose con las correspondientes al disolvente puro. En ambos casos, hemos tomado como temperatura correcta la que se alcanzaba al estabilizarse la misma.

Para medir la temperatura de ebullición realizamos el siguiente montaje (figura 4a). La disolución contenida en un matraz, se tapa con un corcho al que se le adapta un

Investigar las propiedades coligativas en diferentes disoluciones acuosas

refrigerante, el cual tiene la función de evitar que la disolución se reconcentre y un sensor de temperatura.

Preparamos disoluciones con una concentración entre 0,25 molal y 4 molal, de cloruro de sodio y de etilenglicol. La elección de estos solutos se fundamentó en tener un electrolito fuerte y otro no, y así poder constatar su diferente comportamiento.

Por otro lado, para medir la temperatura de congelación, utilizamos hielo seco (CO_2 sólido que sublima a -78°C) con el objeto de alcanzar la temperatura necesaria y realizamos el siguiente montaje (figura 4b). Introducimos la disolución en un tubo de ensayo con un sensor de temperatura y éste, dentro de un vaso de precipitados, en el que hemos vertido hielo seco. Se agita la disolución para que no se formen cristales antes de llegar al punto de congelación y para que la temperatura sea uniforme.



Figura 4a: Montaje para calcular las temperaturas de ebullición



Figura 4b: Montaje para calcular las temperaturas de congelación

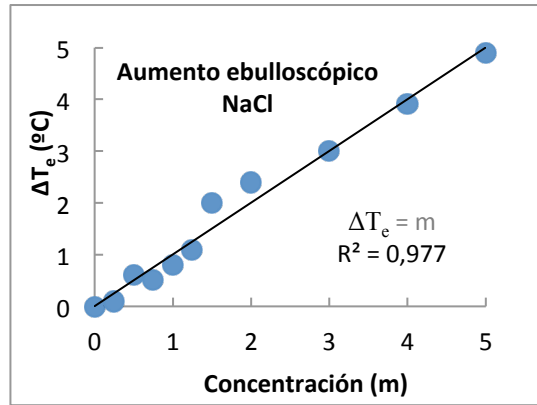
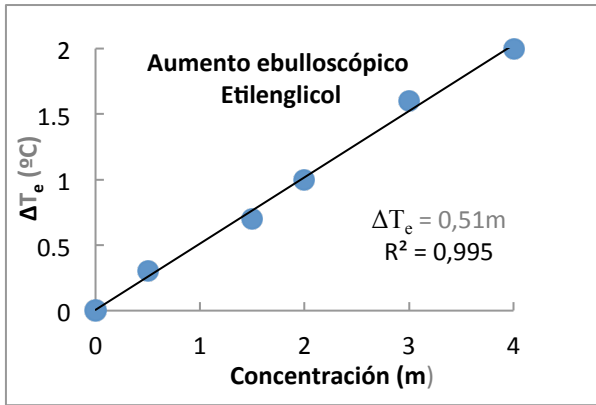
Así mismo, con el fin de estudiar el grado de disociación en las disoluciones, medimos la conductividad de las mismas con el sensor, de conductividad.

Para finalizar, debido a que en Castilla y León se alcanzan temperaturas que bajan de 0°C en invierno, nos ha parecido interesante investigar sobre las aplicaciones de estas propiedades como anticongelantes.

Así, con el montaje utilizado anteriormente con hielo seco, calculamos la temperatura de congelación de dos anticongelantes comerciales, uno de marca blanca y otro de marca conocida, comprobando si la temperatura de congelación era la indicada en el envase. Además, como el primero tenía un porcentaje de 10% en masa de etilenglicol, preparamos una disolución de la misma concentración y calculamos su temperatura de congelación para ver si coincidía con la señalada la muestra blanca.

Resultados

Los resultados de la medida del incremento de la temperatura de ebullición frente a la molalidad de la disolución acuosa de etilenglicol y de cloruro de sodio están recogidos en las gráficas 5a y 5b respectivamente.



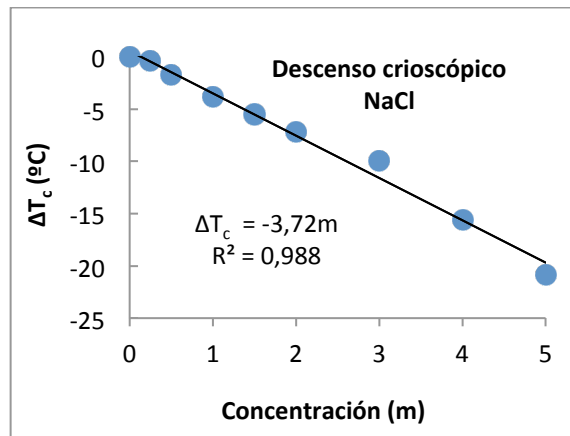
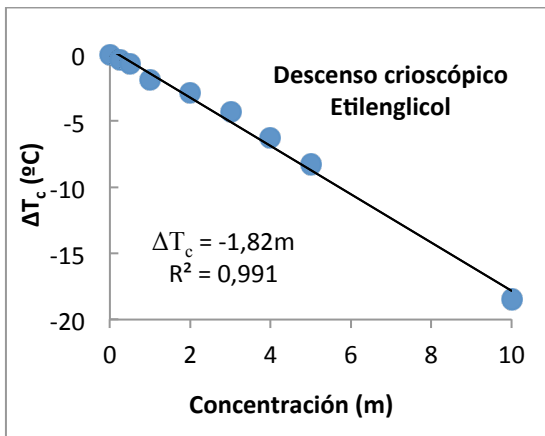
Gráfica 5a: Incremento de temperatura de ebullición frente a la molalidad para disoluciones de etilenglicol.

Gráfica 5b: Incremento de temperatura de ebullición frente a la molalidad para disoluciones de cloruro de sodio.

Los datos experimentales muestran que, en ambos casos, la temperatura de ebullición de la disolución aumenta al aumentar la concentración de la misma, aproximándose a una recta de pendiente 0,51 para el caso del etilenglicol y 1 para el del cloruro de sodio, lo que coincide prácticamente, en el primer caso, con el valor de la constante ebulloscópica del agua (0,512 °CKg/mol), mientras que para el cloruro de sodio, resulta ser casi el doble de dicha constante, lo cual corrobora las anomalías descubiertas por Van't Hoff, para electrolitos fuertes. De ahí que tengamos que introducir en la Ley de Raoult el factor de corrección “i”, cuyo valor es 2 para el NaCl.. Este valor 2 indica que esta sal se disocia completamente en iones Na^+ y Cl^- , duplicando el número de partículas presentes en la disolución, Resultando para la misma, la ecuación que relaciona la ΔT_e y la molalidad $\Delta T_e = 2 \times 0,512 \times m$.

Tales datos, indican, por un lado, que el aumento ebulloscópico no depende de la naturaleza del soluto, sólo del número de partículas disueltas, y por otro, que mientras el etilenglicol es un electrolito muy débil, el cloruro de sodio es uno muy fuerte.

Los resultados de la medida del descenso de la temperatura de congelación frente a la molalidad de la disolución acuosa de etilenglicol y de cloruro de sodio están recogidos en las gráficas 5c y 5d respectivamente.



Gráfica 5c: Descenso de temperatura de congelación frente a la molalidad para disoluciones de etilenglicol

Gráfica 5d: Descenso de temperatura de congelación frente a la molalidad para disoluciones de NaCl

Los datos experimentales muestran que, en ambos casos, se produce un descenso lineal de la temperatura al aumentar la concentración de la disolución. Para el caso del etilenglicol, la pendiente es, -1,82, lo que se aproxima mucho a la constante crioscópica del agua (-1,86 °CKg/mol), Sin embargo, para el cloruro de sodio, al igual que en la

gráfica de la ebullición de esta misma sal, vemos como dicha pendiente $(-3,72)$, resulta ser casi el doble de la constante ebulloscópica del agua, por eso, también es necesario utilizar el factor de corrección “ i ” propuesto por Van’t Hoff. Así, la ecuación que relaciona la ΔT_c y la molalidad para el caso del cloruro de sodio es

$\Delta T_c = 2 \times 1,86 \times m$. Tales datos, al igual que en la ebulloscopia, señalan, que este descenso no depende de la naturaleza del soluto, sólo del número de partículas disueltas,

Si comparamos estas gráficas con las de la ebullición, vemos como la magnitud del descenso crioscópico es mayor que la del aumento ebulloscópico. De ahí que para el caso del agua la K_c sea $1,86 \text{ }^\circ\text{CKg/mol}$ y la K_e sea $0,512 \text{ }^\circ\text{CKg/mol}$.

Para confirmar la naturaleza electrolítica de ambos solutos hemos medido la conductividad de disoluciones con distinta concentración. En el caso del cloruro de sodio, con valores comprendidos entre 23.700s/m y 90.500s/m , podemos deducir que la conductividad es alta por la presencia de iones, lo cual corresponde con un electrolito muy fuerte. Sin embargo, para las de etilenglicol, los valores eran prácticamente iguales que los del agua destilada, lo que explica el que esta disolución se comporte como un electrolito muy débil.

Para finalizar, resulta interesante reflexionar sobre los resultados obtenidos al medir la temperatura de congelación de los dos anticongelantes comerciales.

Al medir la temperatura de congelación del anticongelante de marca blanca, disolución al 10% en etilenglicol, nos dio $-1,1^\circ\text{C}$, en vez de los -4°C que marcaban en su etiqueta, lo que corresponde a una concentración de 3,53%. Este dato significa que, la cantidad de etilenglicol es inferior a la indicada, por lo que debemos reconocer la existencia de un fraude por parte del fabricante.

Al medir la temperatura de congelación de la disolución preparada de etilenglicol al 10% obtuvimos un valor de -3°C , muy próxima a los $-3,3^\circ\text{C}$ que daría según la Ley de Raoult. Estos datos indican que la utilización de esta marca blanca es muy peligrosa, pues en nuestra comunidad se alcanza muchos días de invierno temperaturas inferiores, lo cual podría generar daños y averías en los vehículos.

Al medir la temperatura del anticongelante de marca conocida, la temperatura de congelación resultó $-68,3^\circ\text{C}$, muy cerca de los -70°C que señalaba la etiqueta.

Conclusiones

a-Se han investigado las propiedades coligativas (aumento ebulloscópico y descenso crioscópico) en disoluciones acuosas de etilenglicol y de cloruro de sodio obteniendo datos que cumplen las leyes que las rigen.

b-Se han medido las relaciones entre los aumentos de temperatura de ebullición y los descensos crioscópicos frente a la molalidad de las disoluciones de un electrolito débil, etilenglicol, obteniendo relaciones lineales como predice la Ley de Raoult para disoluciones diluidas.

c-Se han calculado las relaciones entre los aumentos de temperatura de ebullición y los descensos crioscópicos frente a la molalidad de las disoluciones de un electrolito fuerte, cloruro de sodio, obteniendo los resultados que predice Van’t Hoff; de ahí que tengamos que introducir en la Ley de Raoult el factor de corrección “ i ”.

d-Se ha comprobado experimentalmente que para el caso del cloruro de sodio el factor de Van’t Hoff es 2 para disoluciones diluidas y para el caso del etilenglicol es 1.

e- Se ha confirmado que el aumento ebulloscópico y el descenso crioscópico no dependen de la naturaleza del soluto, sólo del número de partículas disueltas, por lo que sí influye el grado de disociación de las mismas.

f- Se ha calculado experimentalmente para distintas disoluciones el valor de K_e y de la K_c del agua obteniéndose prácticamente los mismos valores que los de referencia. $K_c = 1,82 \text{ }^\circ\text{CKg/mol}$ y la $K_e = 0,512 \text{ }^\circ\text{CKg/mol}$.

g- Se ha aplicado el descenso del punto de congelación a dos anticongelantes comerciales y el resultado ha sido, que el anticongelante de marca blanca es peligroso, pues no cumple lo indicado en la etiqueta, mientras que el de marca conocida es muy fiable.

Referencias bibliográficas y páginas web

-<http://www.quimicayalgomas.com/quimica-general/propiedades-coligativas-quimica/propiedades-coligativas>

-<http://quimica2medio.blogspot.com.es/p/propiedades-coligativas.html>

-<http://lacienciadelfuturo.galeon.com/contenido13.htm>.

Agradecimientos

Este trabajo de investigación, no habría llegado a su fin sin la colaboración de otra mucha gente, la cual queremos reconocer. Por eso, agradecemos la colaboración del Servicio de Farmacia del Hospital General de Segovia, por cedernos el hielo seco. A los profesores del instituto, en especial a los del departamento de Física y Química, por su ayuda y aportaciones, y a nuestros compañeros.

Proyecto de integración palestino – israelí mediante la construcción del hotel reconciliación

Aitana Belloso Casuso (Estudiante)
Celia Sánchez – Girón Coca (Estudiante)

M^a Felicidad Sanzo Rivero (Profesor responsable)*

Colegio Jesús y María.
Plaza Santa Cruz 7
47002 Valladolid

*felicidadsanzo@vedruna.org

Resumen

El estudio de la historia de Oriente Próximo, desde la creación del Estado de Israel, es la historia de un conflicto. Nuestra propuesta empresarial, la construcción de un hotel, quiere colaborar en la generación de espacios de encuentro y diálogo entre las distintas comunidades, desde el reconocimiento y respeto de sus diferencias. El hotel tendría una localización y unas características arquitectónicas de respeto al entorno y con materiales reciclados.

Para ello, analizamos el origen del conflicto, y aportamos un análisis de comprensión desde el ámbito de la sociología con el objeto de fundamentar las características de nuestro hotel, como iniciativa creativa y emprendedora.

Palabras Clave: *Identidad única, identidad múltiple, interaccionismo simbólico, palestino, israelí, kosher, halal*

Keywords: Symbolic interactionism, unique identity, multiple identity, palestinian, israeli, kosher, halal

Objetivo

El objetivo es la construcción del Hotel Reconciliación.

Quiere constituirse como un espacio de respeto, diálogo y encuentro entre clientes con tradiciones y creencias distintas en el contexto de Oriente Próximo.

El diseño de sus espacios interiores y exteriores, así como los servicios que quiere prestar se establecen desde la comprensión de las necesidades de las personas que puedan hospedarse en él.

Hipótesis

Experiencias empresariales pueden ayudar a construir contextos que ayuden a crear identidades múltiples y favorezcan experiencias de socialización secundaria que rompan imaginarios heredados de exclusión.

Metodología

El punto de partida serán los principios del “interaccionismo simbólico” de P. Berger y Luckman (Luckman, 2003); y el análisis de Maalouf sobre la identidad única o identidad asesina frente a la identidad múltiple como configuradora de diálogo y encuentro frente a la radicalización y el fundamentalismo.

La siguiente cita de Maalouf refleja cómo la creación de una “identidad asesina” muchas veces se ha justificado; y cómo necesitamos otros modelos para crear una mundialización desde unas identidades múltiples:

“Todas las matanzas que se han producido en los últimos años, así como la mayoría de los conflictos sangrientos, tienen que ver con complejos y antiquísimos “contenciosos” de identidad, unas veces, las víctimas son sin remedio las mismas, desde siempre, otras, la relación se invierte: los verdugos de ayer son hoy las víctimas y viceversa. Pero esos términos no tienen sentido en sí mismos más que para los observadores externos; para los que están directamente implicados en esos conflictos de identidad, para los que han sufrido, para los que han sentido el miedo, sólo están el “nosotros” el “ellos”, la ofensa y la reparación, ¡nada más! “Nosotros” somos necesariamente, por definición, víctimas inocentes, y “ellos” son necesariamente culpables, culpables desde hace mucho tiempo y al margen de lo que hoy puedan estar padeciendo...

Y cuando nuestra mirada – la de los observadores externos – entra en ese juego perverso, cuando asignamos a una comunidad el papel de cordero y a otra el de lobo, lo que estamos haciendo, aun sin saberlo, es conceder por anticipado la impunidad a los crímenes de una de las partes”

..Que la concepción “tribal” de la identidad siga prevaleciendo hoy en todo el mundo, y no sólo entre los fanáticos, es por desgracia la pura verdad.

*....En la época de la mundialización, con ese proceso acelerado, vertiginoso, de amalgama, de mezcla, que nos envuelve a todos, **es necesario- urgente!- elaborar una nueva concepción de la identidad.** No podemos limitarnos a obligar a miles de millones de personas desconcertadas a elegir entre afirmar a ultranza su identidad y perderla por completo, entre el integrismo y la desintegración. Sin embargo, eso es lo que se deriva de la concepción que sigue dominando en este ámbito. **Si a nuestros contemporáneos no se los incita a que asuman sus múltiples pertenencias, si no pueden conciliar su necesidad de tener una identidad con una actitud abierta, con franqueza y sin complejos, ante las demás culturas, si se sienten obligados a elegir entre negarse a sí mismos y negar a los otros estaremos formando legiones de locos sanguinarios, legiones de seres extraviados”.** (Maalouf, 1999)*

Aplicaremos este marco teórico al análisis de la realidad actual en Oriente Próximo, y en concreto a la de Israel.

Resultados

Nuestro proyecto del Hotel Reconciliación.

El edificio se va a realizar con una arquitectura singular, basada en la transformación de contenedores marinos de color blanco, lo que permitirá por un lado reducir considerablemente el coste, y por otro atraer a visitantes interesados en el turismo arquitectónico.

También se aprovechará el color blanco de los contenedores, para realizar exposiciones de arte urbano, graffitis, pintadas, etc.

Los contenedores utilizados para el hotel son reutilizables para la construcción de otros edificios, si alguna vez se necesitasen.

El proceso comenzará en Egipto donde se fabrican de forma industrial, en muy poco tiempo y con un coste mínimo. Una vez terminados se transportarán a Neve Shalom directamente al solar preparado para tal fin. El proyecto constará de 31 habitaciones de las cuales 24 serán apartamentos y 7 de ellas serán individuales.

Las habitaciones estarán distribuidas de forma aleatoria y sin alinear, con el fin de permitir diferentes vistas desde cada una de ellas. Las condiciones acústicas de las habitaciones están garantizadas, dado que son módulos individuales.

La estética de las habitaciones será minimalista; las sencillas constarán de una cama, armario, una pequeña mesa y cuarto de baño; los apartamentos estarán compuestos por dos módulos superpuestos formando una doble altura, la planta baja constará de sala de estar y baño, tendrán unas escaleras que conducirán al dormitorio situado en la parte superior. Todas las habitaciones tendrán grandes ventanales para la entrada de luz.

El Hotel también contará, con un restaurante, una sala de conferencia, una sala de ocio, salas de oración, sala de diálogo, una guardería en la que atenderá a la vez a los niños de las distintas culturas, la sala de diálogo, una gran piscina, y una recepción para la acogida de los clientes. También dispondrá de amplios jardines repartidos por todo el recinto del hotel.

El edificio carecerá de parking por política de la empresa, pero dispondrá de espacios para vehículos comerciales a determinadas horas del día.

La extensión total del edificio será de 3000 metros cuadrados.

La construcción de tipo modular está plenamente justificada, por el emplazamiento y por las limitaciones presupuestarias del proyecto. Además, tener varios puertos de mercancías próximos permite obtener contenedores a bajo coste.

Para la elaboración y desarrollo del proyecto hemos contado con las ideas del Arquitecto Yasutaka Yoshimura. (Plataforma arquitectura, 2011)

En relación a la comida va a ser muy importante. La comida servida llevará los sellos que garantizan que los platos se cocinan siguiendo las normas marcadas por cada cultura y evitando así que se incumplan y el malestar que esto puede generar a los clientes.

El Hotel Reconciliación cuenta con las certificaciones Kosher de Orthodox Union (OU), Organized Kashrus Laboratories (OK), Montreal Kosher (MK), así como con la acreditaciones Halal de Moew Emiratos Árabes Unidos y el Instituto Halal. Lo que garantiza la calidad de todos los servicios ofrecidos.

Además de respetar las costumbres alimenticias de cada religión, el hotel ofrecerá el menú reconciliación. Este menú respeta las normas alimenticias de todas las religiones inspirándonos en la cocina de Yotam_Ottolenghi (wikipedia, 2016)

Conclusiones

El Hotel Reconciliación es una iniciativa empresarial que pretende construir una sociedad desde el entendimiento y la convivencia en paz. Las noticias nos hablan de una sociedad dividida, aunque hay iniciativas que intentan crear una realidad alternativa. Nosotras queremos proponer la nuestra: un hotel que respeta el entorno y a los clientes desde sus diferencias.

Como propuestas de marketing de nuestra empresa hemos iniciado la difusión de nuestra idea por internet, a través de un blog

<http://hotelreconciliacion.blogspot.com.es/>

También hemos querido difundirlo en el ámbito educativo, mediante una conferencia en la que expusimos nuestro proyecto en nuestro centro escolar. Deseamos seguir difundiendo esta idea.

BIBLIOGRAFÍA

Luckman, B. y. (2003). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorroutu editores.

Maalouf, A. (1999). *Identidades asesinas*. Madrid: Alianza.

Plataforma arquitectura. (7 de enero de 2011). Recuperado el octubre de 2015, de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-68367/bayside-marina-hotel-yasutaka-yoshimura-architects>

wikipedia. (3 de mayo de 2016). Recuperado el enero de 2016, de https://en.wikipedia.org/wiki/Yotam_Ottolenghi

Gestión eficiente de los residuos

Paula Morillo Lázaro (Estudiante)
Ángela García Domínguez (Estudiante)
Mariola Gallego Caballero (Estudiante)

Alicia Sampedro Montañés (Profesor responsable)*

IES Cardenal Pardo de Tavera
Avda. Luis Rodríguez de Miguel s/n
Toro Zamora

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

Resumen

Los residuos existen desde que nuestro planeta tiene seres vivos. Antiguamente, la eliminación de los residuos humanos no planteaba un problema, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era grande.

La problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad en la que vivimos, no sólo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera sino también a la calidad de los mismos. Este problema de la gestión de residuos existe y se agrava año tras año.

La gestión incorrecta de los residuos sólidos urbanos genera numerosos problemas (FICYT, 1998) como son el deterioro de los pasajes, olores, incendios, contaminación de aguas, proliferación de roedores e insectos...

Por todo esto se hace necesario establecer nuevas formas de gestión de residuos más eficientes y adaptadas a la sociedad actual.¹

El objetivo del proyecto es: Encontrar una manera de gestionar de forma más eficiente los residuos sólidos urbanos.

Para ello, hemos tenido en cuenta uno de los problemas que existen en la zona rural donde vivimos: los contenedores se llenan y cuando vienen a buscarlos o bien llevan muchos días llenos, o están medio vacíos... Esto sucede porque el método en el que se basan para recoger los contenedores es un método estadístico: los operarios de residuos anotan la fecha en que recogen el contenedor y el nivel de llenado y se basan en esos datos para siguientes recogidas.

Problemática, clasificación y gestión de los residuos sólidos urbanos. Infoagro. Fecha de consulta 19:50, Octubre 18, 2015 desde

http://www.infoagro.com/documentos/problematica_clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbano_s.asp.

Lo que hemos hecho ha sido diseñar un contenedor inteligente, conectado a una placa Arduino y a unos sensores de ultrasonidos, que detectan cuando el contenedor está lleno y en ese momento envía un mensaje de texto al operario de residuos para que vaya a buscar el contenedor.

Palabras Clave: *Residuos, Contenedor, Arduino, Recogida, Ultrasonidos*

Keywords: *Waste, Trash can, Arduino, Collection, Ultrasounds*

Descripción del Proyecto

1. Proceso de investigación

Los residuos existen desde que nuestro planeta tiene seres vivos. Antiguamente, la eliminación de los residuos humanos no planteaba un problema, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era grande.

La problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad en la que vivimos, no sólo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera sino también a la calidad de los mismos. El problema de la gestión de residuos existe y se agrava año tras año².

La gestión incorrecta de los residuos sólidos urbanos genera numerosos problemas como son el deterioro de los pasajes, olores, incendios, contaminación de aguas, proliferación de roedores e insectos...

Por todo esto se hace necesario establecer nuevas formas de gestión de residuos más eficientes y adaptadas a la sociedad actual.

Muchas fuentes de internet solo nos informaban sobre los servicios de reciclaje de una determinada localidad. Por este motivo consultamos a expertos de “Red Ambiente”, a ECOEMBES y a URBASER, empresas de gestión de residuos.

2. Formulación de hipótesis

Analizando los datos obtenidos en los apartados anteriores, pensamos en formas de mejorar la forma en la que se recogen los contenedores.

Finalizamos las entrevistas viendo que no existe ningún dispositivo a un precio asequible que permita saber cuándo un contenedor está lleno.

Nosotros vivimos en un entorno rural donde muchas veces tardan en recoger el contenedor varios días, aunque esté lleno, ya que, según Raúl Pacho, de Red Ambiente,

² Problemática, clasificación y gestión de los residuos sólidos urbanos. Infoagro. Fecha de consulta 19:50, Octubre 18, 2015 desde http://www.infoagro.com/documentos/problematika_clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos.asp.

los operarios de residuos se basan en estadísticas para determinar cuándo hay que recoger un contenedor, no en datos reales.

Por tanto centramos nuestro proyecto en diseñar ese dispositivo.

El objetivo del proyecto es: Encontrar una manera de gestionar de forma más eficiente los residuos sólidos urbanos.

3. Solución al problema

A partir de la hipótesis elegida en el apartado anterior diseñamos la solución.

3.1. Diseño de la solución

Para poder avisar a las empresas de recogida de residuos de cuando un contenedor está lleno, vamos a utilizar una placa Arduino conectada a tres sensores de ultrasonidos y con un módulo GSM programada con BitBloq.

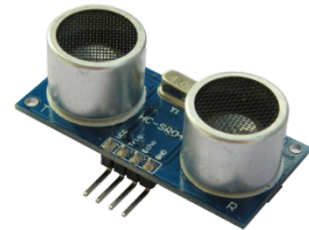
Arduino: Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo.

Los componentes que utilizamos son componentes que se pueden encontrar en cualquier tienda de electrónica local, son componentes muy sencillos y asequibles, que hacen que nuestros proyectos sean baratos y accesibles para cualquier persona.

Arduino toma información del entorno a través de sus entradas analógicas y digitales, puede controlar luces, motores y otros actuadores. El microcontrolador en la placa Arduino se programa mediante el lenguaje de programación Arduino y el entorno de desarrollo Arduino, aunque nosotros usaremos otro lenguaje más sencillo.

Los proyectos hechos con Arduino pueden ejecutarse sin necesidad de conectar a un ordenador.

Sensor de Ultrasonidos: Vamos a utilizar un sensor de ultrasonidos HC-SR04 (como el de la figura) para la medición de distancias. Esto lo consigue enviando un ultrasonido (inaudible para el oído humano por su alta frecuencia) a través de uno de la pareja de cilindros que compone el sensor y espera a que dicho sonido rebote sobre un objeto y vuelva, retorno captado por el otro cilindro. Lo que recibimos en Arduino es el tiempo que tarda el ultrasonido en volver al sensor.



Módulo GSM: A nuestro módulo de Arduino con los tres sensores de ultrasonidos conectados, le vamos a añadir un módulo GSM.

El Arduino GSM - GPRS Shield permite conectar Arduino a Internet desde casi cualquier lugar. Es capaz de enviar y recibir SMS, realizar y recibir llamadas de voz y de datos.

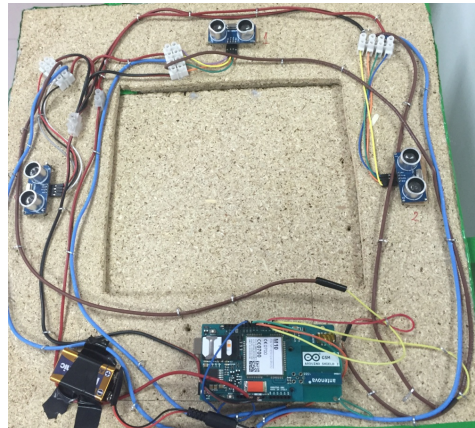
El modulo utiliza el GPRS, que es la red inalámbrica de datos con la mayor cobertura en el mundo para conectarse a Internet. Lo vamos a utilizar para enviar un SMS al operario de residuos cuando el contenedor esté casi lleno.

BitBloq: Arduino puede programarse en muchos lenguajes de programación además del suyo propio. Nosotros hemos elegido para este proyecto BitBloq.

Bitbloq es un lenguaje de programación por bloques creado por BQ. En él no hace falta escribir complicadas líneas de código en las que al principio es habitual cometer muchos errores.

3.2. Implementación

Hemos montado en nuestra placa de Arduino el módulo GSM y hemos conectado los tres sensores de ultrasonidos como se muestra en la imagen.

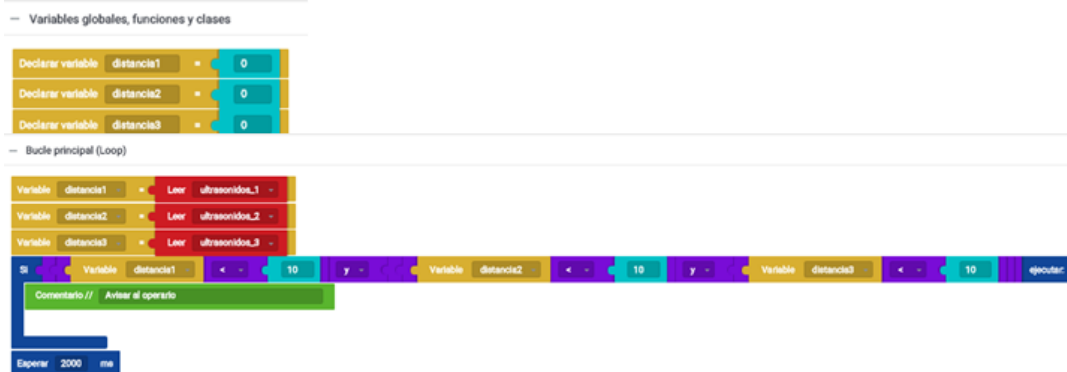


Programación de la placa

Después hemos accedido a BitBloq y hemos configurado nuestra placa de la siguiente manera:

- Ultrasonidos 1 pines 9 y 3
- Ultrasonidos 2 pines 10 y 4
- Ultrasonidos 3 pines 8 y 2

El programa en BitBloq es el siguiente:



A este programa hemos añadido el código para enviar mensajes SMS, BitBloq nos da acceso al código escrito de nuestro programa. Lo hemos pegado en el entorno de programación de Arduino y hemos añadido las líneas de código que envían un SMS al móvil seleccionado.

Este código lo hemos obtenido del propio IDE de Arduino, en la sección ejemplos. El código ha quedado así:

```

/**** Included libraries ****/
#include <BitbloqUS.h>
#include <GSM.h>
#include <SnoozeLib.h> //Include the library
/**** Global variables and function definition ****/
    
```

```

US ultrasonidos_1(9, 6);
US ultrasonidos_2(10, 4);
US ultrasonidos_3(8, 5);
float distancia1 = 0;
float distancia2 = 0;
float distancia3 = 0;
// initialize the library instance
GSM gsmAccess;
GSM_SMS sms;
/** Setup */
void setup() {
// initialize serial communications and wait for port to open:
Serial.begin(9600);
while (!Serial) {
; // wait for serial port to connect. Needed for native USB port only
}
// connection state
boolean notConnected = true;
// Start GSM connection
while (notConnected) {
if (gsmAccess.begin("", false) == GSM_READY) {
notConnected = false;
} else {
delay(1000);
}
}
}
/** Loop */
void loop() {
distancia1 = ultrasonidos_1.read();
distancia2 = ultrasonidos_2.read();
distancia3 = ultrasonidos_3.read();
delay(1000);
if (distancia1 < 10 && distancia2 < 10 && distancia3 < 10) {
/* Enviamos un mensaje al móvil */
sms.beginSMS("645884791");
sms.print("Contenedor nº1 lleno");
sms.endSMS();
}
snoozeLib.snooze(600000); //43200000
}

```

Hay que señalar que hemos puesto que Arduino se quede en suspensión durante 24 horas antes de realizar la medida, de esta manera ahorramos batería y no se envían mensajes al operario más que una vez al día.

3.3. Innovación

Según lo que hablamos con Ecoembes, ya hay en el mercado varias compañías que comercializan este tipo de dispositivos, si bien en la práctica aún no hay ninguna ciudad o región que sea gestionada aprovechando el tipo de información que dichos dispositivos facilitan.

Parece ser que se presentan ciertas dificultades:

- Dificultad en la fuente de alimentación.
- Heterogeneidad del residuo (Un cartón atravesado puede dar una lectura de “lleno”).
- Problemas de red en zonas muy rurales.
- Coste.

Nuestro dispositivo mejora a los existentes en lo siguiente:

- Coste: El precio de nuestro dispositivo es asequible gracias a Arduino:

COMPONENTE	PRECIO
Placa Arduino	12,99 €
Módulo GSM	80,90 €
Sensor Ultrasonidos (x3)	8,98 €
Pila 9V	2 €
TOTAL	104,87 €

- Fuente de alimentación: Usamos una pila de 9V fácil de conseguir, barata y fácil de cambiar. Además, Arduino se conecta una vez al día, con lo que el ahorro de batería es considerable.
- Cobertura: Utilizamos la cobertura GPRS, disponible en prácticamente el 100% del territorio nacional.
- Heterogeneidad en el residuo: con tres sensores de ultrasonidos minimizamos las posibilidades de que un residuo mal colocado dé una mala lectura.

Difusión del proyecto

3.4. Presentación del proyecto

Varias empresas se han interesado por nuestro prototipo, hemos enviado el proyecto a Red Ambiente, Ecoembes y Urbaser.

Hemos difundido el proyecto por el centro realizando charlas a los alumnos de cursos inferiores de la ESO concienciándoles sobre la importancia de reciclar y enseñándoles nuestro dispositivo.

3.5. Aprendizajes realizados

No sólo hemos aprendido sobre la importancia del reciclaje y de la correcta recogida de los contenedores, sino que también hemos aprendido:

- Electrónica.
- Programación.
- El proceso de investigación científica.
- A realizar entrevistas.

3.6. Dificultades

Ha sido difícil montar el circuito en la tapa del prototipo del contenedor, ya que era el primer circuito que montábamos.

También ha sido difícil de programar, ya que BitBloq no tiene bloques asociados al módulo GSM.

Fuentes consultadas

3.7. Expertos consultados

- Raúl Pacho de Red Ambiente.
- Noelia Martín Chaves y Esther Abascal Iglesias de Ecoembes.
- Departamento de I + D de Urbaser.



3.8. Bibliografía

- Problemática, clasificación y gestión de los residuos sólidos urbanos. Infoagro. Fecha de consulta 19:50, Octubre 18, 2015 desde: http://www.infoagro.com/documentos/problemativa__clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos.asp.
- Los residuos urbanos y su tratamiento. Biblioteca de la UNED. Recuperado de: <http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm#Cabecera> el 10/11/2015.
- La importancia del reciclaje. Departamento de residuos del Cabildo de Lanzarote. Recuperado el 15/11/2015 de: <http://lanzaroterecicla.net/separar-para-reciclar/la-importancia-del-reciclaje/>
- Tipos de contenedor, usos y ubicación. Servicio de recogida de Residuos Sólidos Urbanos y Limpieza Viaria. Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig. Recuperado de: <http://www.santvicentnet.com/contenedores> el 20/11/2015.

baeh
Investigación
Innovación

bachillerato

ME EMOCIONO, LUEGO EXISTO

La educación emocional en secundaria y bachillerato

Alejandra Ortega Albillos (Estudiante)
Juan Esteban Mercado (Estudiante)

Rafael García Romero (Profesor responsable)*

IES Pintor Luis Sáez
C/ Alfonso XI, s/n
09007 Burgos

*rgarcia@iespintorluissaez.es

Resumen

Este trabajo parte de la idea de que las competencias emocionales son un elemento fundamental en el desarrollo de la educación integral de los alumnos. Se analiza, tomando como referencia un instituto de Burgos, la situación de la educación emocional en Secundaria y en Bachillerato. Con una muestra de setecientos alumnos se contrastan siete hipótesis. El resultado aporta claves para identificar sus necesidades emocionales y permite emprender programas de educación emocional a partir de un diagnóstico claro. Este proyecto se podría aplicar a otros centros educativos y la comparación de los resultados abriría nuevas líneas de investigación. Creemos, como Extremera y Fernández-Berrocal, que *“el profesor ideal para este nuevo siglo tendrá que ser capaz de enseñar la aritmética del corazón y la gramática de las relaciones sociales*

Palabras Clave: *Educación emocional, autoestima, ansiedad, emoción, bienestar subjetivo, inteligencia emocional*

Keywords: *Emotional education, Self-esteem, Anxiety, Emotion, Subjective-well being, Emotional intelligence*

Introducción

La educación emocional es una propuesta educativa que busca fomentar las competencias emocionales. Las metodologías activas y participativas, la expresión oral, las habilidades sociales y la interdisciplinariedad, son aspectos que se valoran cada día más en los modelos educativos. El ámbito académico y profesional requiere una formación disciplinar, pero también, inteligencia emocional. En una sociedad que cambia muy deprisa, que genera incertidumbre y perplejidad, no debemos confundir el control emocional con la negación emocional. Este trabajo investiga las necesidades emocionales de un amplio grupo de

alumnos de Secundaria y Bachillerato. Una vez haya un diagnóstico, será posible proponer medidas para mejorar la educación emocional de los participantes. Es un proyecto con vocación de futuro, abierto y transversal.

Hipótesis

Proponemos siete hipótesis para verificar:

1. La autoestima será mayor en mujeres que en hombres.
2. En Secundaria, los alumnos serán menos felices que en Bachillerato.
3. Cuanto mayor sea la estabilidad emocional del alumno, mejores serán sus resultados académicos.
4. Las mujeres tienen mayores competencias emocionales que los hombres.
5. Los alumnos de Bachillerato serán capaces de regular sus estados emocionales en mayor medida que los alumnos de Secundaria.
6. Las mujeres prestarán más atención y expresarán mejor sus sentimientos que los hombres.
7. Los niveles de ansiedad serán mayores en los alumnos de Bachillerato que en los de Secundaria.

Objetivos

Los objetivos principales de esta investigación son:

1. Conocer en profundidad la educación emocional en Secundaria y Bachillerato, en este caso en Burgos
2. Realizar un análisis del contexto educativo para identificar necesidades emocionales, que deberán ser atendidas posteriormente, a través de un programa de educación emocional.

Metodología

El instrumento utilizado en esta investigación consta de tres partes diferenciadas, la primera en que la muestra ha de responder a cuestiones relacionadas con datos sociodemográficos e identificativos; la segunda, la TMMS-24 (*Trait Meta-Mood Scal*) es un instrumento de medida utilizado por Salovey y Mayer. La escala original contaba con 48 preguntas sobre el metaconocimiento de los estados emocionales. La TMMS-24 consta de tres apartados, con ocho ítems en cada una de ellas: atención emocional, claridad de sentimientos y reparación emocional.

Y, por último, el CEE-R (Cuestionario de Educación Emocional-Reducido) es un instrumento utilizado para analizar las necesidades existentes entre el alumnado y evaluar la eficacia de la intervención. Este cuestionario consta de veinte ítems, distribuidos en cinco apartados: emociones, autoestima, habilidades socio-emocionales, resolución de problemas y habilidades de vida.

Resultados

Datos sociodemográficos

Hacemos un análisis sobre los datos que nos arroja el ítem de la nota académica: El mínimo se sitúa en un 3 y el máximo en un 10 y la nota media de todos los alumnos encuestados es de 7,18, con una desviación típica de 1,23.

Respecto a las horas que dedican los alumnos al uso del Whatsapp, los resultados obtenidos son: el tiempo máximo empleado en Whatsapp es de 960 minutos, y la media de minutos utilizados es de 107,04 con una desviación típica de 106,82.

ME EMOCIONO, LUEGO EXISTO

La educación emocional en secundaria y bachillerato

En cuanto a los datos obtenidos en referencia a los estudios de los padres nos muestran cómo el número de madres universitarias o con títulos de postgrado (51,5%) es mayor que el porcentaje de padres con el mismo nivel de estudios (38,6%). También comprobamos que el número de padres y madres sin estudios o con estudios primarios es escaso. Seguidamente analizamos la importancia que da la muestra a distintos aspectos relacionados con emociones, imagen personal, nuevas tecnologías, relaciones personales, y empatía.

Observamos la especial relevancia que adquieren las relaciones personales en la adolescencia (un 86,3% consideran muy trascendente estar con su familia y un 82,2% dan gran importancia a quedar con sus amigos). Además, el 68% de los alumnos encuestados considera muy importante identificar las emociones y el 73,7% dan una gran importancia a ponerse en el lugar del otro. Estos dos factores (identificación de emociones propias y empatía) son claves para evitar el acoso escolar en las aulas.

A pesar de que únicamente un 13,6% de los encuestados dan bastante o mucha importancia a actualizar el perfil de sus redes sociales y solo un 14% dice subir fotos a internet, nos sorprende la cantidad de tiempo que los alumnos dedican al teléfono móvil en su quehacer diario (los datos revelan que el tiempo dedicado únicamente a Whatsapp es de 1,8h/día por cada alumno).

Otro dato a destacar es que el 58,9% de las mujeres encuestadas dan bastante o mucha importancia a su aspecto físico, un porcentaje no demasiado alejado del 41,4% de hombres que dan a su propia imagen la misma relevancia. Si tomáramos investigaciones anteriores, veríamos que, en los últimos años, esta situación ha cambiado significativamente con respecto a los varones, que antes no mostraban tanta preocupación por su aspecto físico.

Y, por último, dentro de este apartado podemos destacar los datos relacionados con el bienestar subjetivo (felicidad). Observamos que los alumnos más felices son los de 1ºESO (5,98), y los más infelices, los de 2ºBACH (5,36).

Cabría la posibilidad de valorar e investigar si el paso del alumno por el sistema educativo influye en su bienestar subjetivo, o si esta percepción es simplemente causa de la edad.

En cuanto al sexo, los hombres son más felices que las mujeres, con una diferencia de casi 0,15 puntos.

Datos relacionados con la inteligencia emocional

Los datos muestran que el nivel de Inteligencia Emocional es mayor en las mujeres (83,4958) que en los hombres (83,4913), siendo el mínimo de una mujer 46 y el máximo 108, y el mínimo de un hombre 39 y el máximo 109.

Las mujeres son capaces de sentir y expresar sus sentimientos con mayor facilidad que los hombres. Sin embargo, los datos también nos muestran que los hombres son capaces de comprender y regular mejor sus estados emocionales que las mujeres.

Un dato relevante es la relación entre inteligencia emocional y nota media. Podemos observar que existe una correlación entre la nota media y el nivel de inteligencia emocional del alumnado, es decir, que a más inteligencia emocional, mejores resultados académicos.

Datos relacionados con la educación emocional

En cuanto a los datos referidos a la educación emocional la muestra nos indica cómo la autoestima en los hombres (12,18) es mayor que en las mujeres (11,16). Sin embargo, las mujeres tienen mayor conciencia y control emocional, mayores habilidades sociales y mayores habilidades de vida y bienestar subjetivo que los hombres.

Observamos que los chicos tienen una mayor autoestima que las chicas, es decir, que los hombres tienden a sentirse satisfechos consigo mismos, mientras que las mujeres tienden a comportarse de forma insegura.

Por último, adjuntamos y evaluamos los datos referidos a la ansiedad. Los niveles más bajos de ansiedad se dan, sorprendentemente, en las clases de 4º de ESO (1,52). Los más altos, como era de esperar dado el grado de dificultad y la responsabilidad que el último curso del instituto entraña, se dan en 2º de Bachillerato (1,99).

Conclusiones

Tras el análisis e interpretación de los datos obtenidos, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1. La autoestima es mayor en hombres que en mujeres. Esto puede ser debido a que, como ya hemos visto anteriormente, las mujeres manifiestan una mayor preocupación por su aspecto físico.
2. Los alumnos de Secundaria tienen un mayor bienestar subjetivo, son más felices, que los de Bachillerato.
3. A mayor nivel de inteligencia emocional del alumnado, mejores resultados académicos.
3. Los hombres comprenden mejor sus estados emocionales que las mujeres.
4. Los alumnos de Secundaria tienen una mayor capacidad para regular sus estados emocionales que los de Bachillerato.
5. Las mujeres expresan más fácilmente sus sentimientos que los hombres.
6. Los alumnos de Bachillerato tienen mayores niveles de ansiedad que los de Secundaria.
7. Las mujeres tienen mayores competencias emocionales que los hombres.
8. Es necesario implementar programas educativos que mejoren las competencias emocionales, centrando su interés en la autoestima, la comprensión de las emociones y el control de las mismas (ansiedad).

Bibliografía

- Aluja, A., y Blanch, A. (2004). Replicability of first order 16PF-5 factors: an analysis of three parcelling methods. *Personality and Individual Differences*, 37 (4), 667-677.
- Álvarez, M., Bisquerra, R., Fita, E., Martínez, F., y Pérez, N. (2000). Evaluación de programas de educación emocional. *Revista de Investigación Educativa*, 18(2), 587-599. Recuperado de <http://revistas.um.es/rie/article/viewFile/121241/113891>.
- Bisquerra, R. (2001). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona, España. Wolters Kluwer.
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 7-43. Recuperado de <http://revistas.um.es/rie/article/view/99071/94661>.
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia Emocional*. Barcelona, España. Kairós.
- Mestre, J. M. y Fernández, P. (2007). *Manual de Inteligencia Emocional*. Madrid, España. Pirámide.
- Mestre, J.M.; Guil, M. R.; Gil-Olarte, P. Inteligencia Emocional: algunas respuestas empíricas y su papel en la adaptación escolar en una muestra de alumnos de secundaria.

ME EMOCIONO, LUEGO EXISTO
La educación emocional en secundaria y bachillerato

Revista Electrónica de Motivación Y Emoción, 6(16). Recuperado de <http://reme.uji.es/articulos/avillj3022906105/texto.html> (consulta 02-01-2016).

-Real Academia Española (Rae). Recuperado de <http://www.rae.es/> (consulta 27-12-2015).

-Salovey, P. y Mayer, J. D. *Emotional intelligence*. Recuperado de http://www.unh.edu/emotional_intelligence/EIAssets/EmotionalIntelligenceProper/EI1990%20Emotional%20Intelligence.pdf (consulta 05-12-2015).1

-Zavala, M. A., Valadez, M. D., y Vargas, M. C. (2008). Inteligencia emocional y habilidades sociales en adolescentes con alta aceptación social. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 6(2), 319-338. Recuperado de http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/15/espanol/Art_15_271.pdf

Actitudes políticas y controversias ante la ley para la reforma política y la constitución de 1978: Un análisis generacionalmente distanciado

Iván Gallo Espinosa (Estudiante)

Tara Josa Tejedor (Estudiante)

Carlos Sancho Herreros (Profesor responsable)*

IES Pintor Luis Sáez.

C/ Algonso XI, s/n

09007 Burgos.

[*csanch50@gmail.com](mailto:csanch50@gmail.com)

Resumen

Estudiar la Transición desde el punto de vista de dos estudiantes nacidos en democracia nos permitirá mayor objetividad y un mejor entendimiento de los problemas que atraviesa nuestro país.

La hipótesis de partida es constatar que la visión de una generación joven es más objetiva en la interpretación de lo sucedido, fijándonos en dos momentos: la aprobación de la Ley para la Reforma Política y la Constitución, así como en las controversias suscitadas en aspectos como los derechos y libertades, las responsabilidades del franquismo, el papel de la Iglesia, la Organización Territorial del Estado, la forma de Estado y la ley electoral.

Hemos manejado fuentes bibliográficas, pero también primarias, con entrevistas a protagonistas de la Transición, tomando notas de los aspectos relevantes y las reflexiones que nos surgían e intentando contrastar las fuentes de forma crítica. Una vez reunidos los datos organizamos la información, contrastando nuestra hipótesis de partida.

Nuestra conclusión fue que la hipótesis quedaba confirmada. Llegamos también a conclusiones más específicas:

1. Es importante conocer la historia para entender la actualidad y actuar en el ámbito político con autonomía.
2. El "pacto del olvido" fue necesario para construir la democracia.

3. Se debió consultar al pueblo español sobre la forma de Estado y dar a las regiones y nacionalidades la posibilidad de celebrar referéndums sobre su integración en España.
4. Los logros en derechos y libertades nos situaron a la altura de los países más avanzados.
5. Un verdadero estado aconfesional no debería haber hecho mención a la Iglesia.
6. El sistema electoral debió ser más proporcional, aunque ello entrañara dificultades.
7. A pesar de todo esto constatamos que se hizo un gran esfuerzo buscando el diálogo y el consenso para poner de acuerdo a las diferentes opciones políticas y llevar a España de la dictadura a la democracia.

Palabras Clave: *Transición. Consenso. Democracia. Libertad. Justicia.*

Keywords: *Freedom. Democracy. Tolerance. Agreement. Justice.*

Justificación del tema elegido

El propósito de este trabajo es estudiar la Transición desde el punto de vista de dos estudiantes nacidos a las puertas del siglo XXI. El interés del tema reside en varios aspectos: En primer lugar, en el reciente relevo en la Jefatura del Estado. En segundo lugar, la cercanía del 40 aniversario del fin del régimen Franquista. En tercer lugar, es interesante ofrecer un enfoque original, el de una generación nacida en democracia. Esta distancia temporal nos permitirá ser más objetivos, aún sin olvidar lo difícil de aquellas circunstancias y el carácter positivo de una solución que permitió el paso de la dictadura a la democracia. Por último, el momento político que estamos viviendo, que para muchos supone el paso hacia una nueva etapa política, y que ha significado el fin del bipartidismo y ha abierto las puertas a varias formaciones políticas con espíritu de cambio.

En lo personal, este trabajo enriquece la visión que tenemos sobre la política actual y aumenta nuestro conocimiento de un período histórico muy relevante para entender la España actual. De esta forma, nos vemos más preparados a la hora de analizar problemas tan actuales como el de la articulación territorial del Estado o el de los derechos de la ciudadanía.

Resumen

La transición fue, en palabras del profesor Linz, un proceso único en el mundo y por este motivo ha sido objeto de numerosos estudios desde el momento en que se produjo. Como hemos comprobado en nuestras lecturas, se ha investigado sobre este periodo desde distintas ramas del saber (estudios historiográficos, sociológicos, políticos...) en muchas ocasiones comparándolos con los de otros países o buscando implantar un modelo similar.

Objetivos e hipótesis de partida

Decidimos tomar como referencia dos momentos decisivos ocurridos en los primeros años de la Transición, así como las diferentes actitudes que provocaron: por un lado, la aprobación de la Ley para la Reforma Política de 1976; por otro lado, la Constitución de 1978 hoy vigente. Además, estudiamos otros puntos conflictivos que suscitaron posturas a favor y en contra en la sociedad española y que fueron motivo de búsqueda de un consenso.

La hipótesis de partida es que los estudios realizados hasta el momento sobre la Transición están escritos por autores que vivieron ese momento histórico y no guardan la suficiente distancia. En cambio, la visión de una generación posterior debería ser más objetiva, al igual que puede dar también su interpretación sobre las concesiones hechas por los distintos sectores protagonistas de la transición.

Fuentes

Para la realización de este trabajo hemos recurrido a fuentes históricas de diverso tipo. Comenzamos con lecturas bibliográficas, tanto generales como capítulos de libros, para conocer mejor el marco político de la Transición.

En todo buen trabajo de investigación en las ciencias sociales deben utilizarse fuentes primarias. Para nosotros su manejo ha representado una novedad, ya que hemos aprendido las formas de trabajar de un investigador y hemos depurado la metodología haciendo búsqueda y crítica de diversas fuentes. Dentro de las fuentes manejadas, quisiéramos destacar las orales.

Los testimonios orales corresponden a protagonistas de aquellos hechos en nuestra ciudad. Para llevar a cabo este trabajo de campo, hemos utilizado la entrevista, para lo que elaboramos un cuestionario respecto a los asuntos que considerábamos más relevantes, y que adaptábamos a cada personaje entrevistado. Hemos intentado que los entrevistados reflejasen la diversidad política de la España de entonces.

Las tareas de documentación se han desarrollado en diferentes centros de trabajo, la biblioteca de nuestro Instituto, las bibliotecas públicas de la ciudad y la de la Universidad de Burgos. También trabajamos en el Archivo Municipal, donde buscamos información microfilmada del Diario de Burgos.

Metodología

Durante el proceso de manejo de fuentes, hemos anotado todos los datos importantes que pudieran servir al objetivo del proyecto, así como todas las reflexiones surgidas durante esa fase de documentación. Comenzamos leyendo bibliografía especializada, yendo de lo general a lo particular y en una segunda fase, procedimos a la obtención

de datos de las fuentes orales. Las entrevistas fueron grabadas para poder después analizarlas más despacio.

En todos los casos hemos hecho un trabajo de crítica de fuentes. Como en cualquier otra investigación, el historiador no puede dar por válido lo que le dice una u otra fuente, sino que debe contrastarse y verse críticamente. Este ha sido otro de los pilares metodológicos.

Una vez reunidos todos los datos y compiladas las anotaciones y reflexiones surgidas en el transcurso del proceso de documentación, llegó el momento de sistematizar toda esa información y pensar en la estructura del trabajo, más allá de los apartados convencionales que deben figurar en cualquier trabajo de estas características. En esta última fase, hicimos balance del trabajo realizado, y ante los resultados obtenidos, contrastamos nuestra hipótesis de partida, es decir, confirmamos o rechazamos si el distanciamiento entre generaciones facilita visiones nuevas, no influidas por la inmediatez de los acontecimientos, y por lo tanto aclaramos si ayudan a enriquecer las visiones actuales en un momento histórico tan decisivo como el que vivimos.

El balance y las conclusiones propiamente dichas trataron de sistematizarse en contadas páginas, que sirvieran de broche. Nos parecía que lo más importante era acreditar que los objetivos iniciales del proyecto se habían cumplido.

Desarrollo

La transición española fue un proceso que para algunos autores es único en el mundo y que consiguió llevar a España desde la dictadura a la democracia, en un contexto en el que se mezclaba la inestabilidad, el miedo y la esperanza. ¿Qué se hizo bien? ¿qué mal? Cuarenta años después de la muerte de Franco, todavía hoy muchos nos hacemos estas preguntas.

Como han expresado los protagonistas del momento, “las cosas podrían haber sido distintas. No había ningún guión escrito”

En este apartado comenzamos por estudiar los diferentes partidos políticos, sus aspiraciones, las renuncias que tuvieron que hacer, sus protagonistas y la postura que adoptaron tanto ante la Ley para la Reforma Política como ante la Constitución.

Pasamos después a analizar la Ley Para la Reforma Política como momento clave en el proceso de transición, y las principales controversias que se crearon durante todo el proceso, de las que destacamos las siguientes:

1. La exigencia de responsabilidades por los crímenes de la dictadura.
2. Las formas de gobierno: Monarquía o República.
3. La organización territorial del Estado: el Estado de las Autonomías
4. Los derechos y libertades.
5. Las relaciones con la Iglesia Católica. El papel de la Iglesia Católica en la educación.
6. Referencias a la economía: Economía de mercado y planificación.
7. La ley electoral.

Conclusiones

Tras el desarrollo y estudio de este proyecto hemos llegado a la conclusión de que la hipótesis propuesta queda demostrada. Dos jóvenes como nosotros, nacidos casi en el siglo XXI y por tanto no influenciados por la coetaneidad de los hechos hemos obtenido una visión novedosa con respecto a la visión de la mayoría de los autores aparecidos en nuestra bibliografía, o con respecto a la visión de la mayor parte de los personajes políticos a los que hemos entrevistado.

La fuerza de los hechos históricos condiciona a las personas, que no son capaces de dejar a un lado sus sentimientos o ideología, para poder hablar de forma objetiva sobre un tema en concreto, sobre todo si han vivido de cerca esos acontecimientos que estudian.

A pesar de lo anterior hemos sido conscientes de las dificultades que planteaba entonces a la sociedad española el reto de pasar de la dictadura a la democracia.

Por otra parte, hemos conseguido enriquecer la visión que tenemos sobre la política actual y afinado el criterio a la hora de comprender y juzgar problemas actuales como el de la articulación territorial del Estado o el de los derechos de la ciudadanía.

Otra conclusión que hemos obtenido es que es muy importante que las generaciones más jóvenes se informen acerca de lo ocurrido en nuestra historia reciente, en primer lugar porque conocer la historia de tu país te ayuda a entender mejor la actualidad y porque tener memoria histórica nos ayuda para actuar en el ámbito político con autonomía y mejor criterio.

La Transición fue un proceso lento que llevó a España a una democracia similar a la de los países más avanzados. Para conseguirlo fue necesario una reforma absoluta del país que tocó puntos importantes como son la organización territorial del Estado, los derechos y libertades, las relaciones Iglesia-Estado, la organización económica o la forma de gobierno. Además, durante la Transición surgieron numerosos problemas sobre los que los diferentes partidos políticos tenían distintas propuestas por lo que el diálogo fue fundamental, para conseguir un sistema democrático en el que cupieran todas las opciones políticas, con una Constitución de todos, lo que era una novedad en la historia de España.

Con el nombramiento de Adolfo Suárez se inició el proceso de reforma, basado principalmente en la Ley Para la Reforma Política, que pretendía acabar con las instituciones franquistas y facilitar el camino a la democracia. Aunque la izquierda al principio pidió la abstención en el referéndum, su aprobación supuso poner las bases para instaurar la democracia en España. Hemos llegado a la conclusión de que esta ley es la pieza clave, hoy poco conocida y valorada, en el tránsito hacia la democracia.

Fueron varios los puntos problemáticos que suscitaron las negociaciones entre gobierno y oposición para llegar a un consenso que hiciera posible el cambio en la política española, y sobre todos ellos hemos preguntado a nuestros entrevistados y hemos leído abundante bibliografía. Uno de los que más nos ha interesado, al ser hoy

de vigente actualidad, es la exigencia de responsabilidades por los crímenes cometidos en la dictadura por parte del bando franquista. Los protagonistas de aquel momento llegaron a la conclusión de que la única vía para alcanzar la democracia y la paz en un país tan dividido era realizando ‘un pacto de olvido del pasado’, en el que por un lado se perdonaban todos los delitos cometidos con intencionalidad política contra el Franquismo, incluyendo los crímenes de ETA, y por otro lado también se perdonaban los crímenes del Franquismo. Nuestros entrevistados, principalmente los representantes de partidos de izquierda, insistieron en que entonces hubo que ceder en eso por miedo a la reacción del Ejército, aunque en su opinión se cometiese una injusticia al no exigir ninguna responsabilidad por los crímenes del Franquismo. Este ha sido uno de los puntos en los que más nos ha costado ponernos de acuerdo a los autores de este trabajo debido a nuestras diferentes visiones. En nuestra opinión, entendemos que todavía hoy se exijan dichas responsabilidades, pero no lo consideramos viable. Pensamos que, para construir un proyecto común de futuro, debemos superar el pasado, pese a la gravedad de los hechos ocurridos en la historia de nuestro país.

También es destacable la polémica surgida con la forma de gobierno, monarquía o república. Una parte de la sociedad estaba a favor de la República, pero finalmente se produjo la proclamación del rey Juan Carlos sin tener en cuenta la voz del pueblo, es decir, no se llevó a cabo un referéndum específico sobre la forma de Estado. El rey basó su legitimidad en fundamentos que no eran reales, pues la legitimidad la tenía su padre, el pueblo español no estaba representado en las Cortes franquistas, y la única legitimidad le venía de las leyes fundamentales del Franquismo y en definitiva de la decisión del dictador. Nuestra conclusión es que se debió someter al pueblo español a referéndum la forma de gobierno, aunque reconocemos que no era tarea fácil, pues el Ejército tal vez no lo hubiese consentido.

Por otra parte, un punto problemático todavía hoy es la organización territorial del Estado. Se reconoció en la Constitución el derecho a la autonomía de “nacionalidades y regiones”. Como hemos visto, este fue uno de los temas más polémicos, y finalmente la redacción de la Constitución quedó bastante ambigua para que todos pudieran aceptarla. Tal vez por eso el problema sigue existiendo, pero también es posible que en ese momento esta fuese la única opción posible. En nuestra opinión, la Constitución debería haber reconocido la posibilidad de que las regiones y nacionalidades pudiesen celebrar referéndums sobre su integración en el Estado español.

Durante la dictadura los ciudadanos no tenían derechos y libertades, que se recogieron en la Constitución tras largos debates entre los partidos. Para nosotros, la Transición dio como fruto un país avanzado, en la línea de los países más democráticos, en el que es innegable el disfrute de amplios derechos y libertades.

Otra cuestión que se debía solucionar eran las relaciones del Estado con la Iglesia Católica y su influencia en la educación. Durante el régimen franquista, España era un país confesional católico. La influencia de la Iglesia en todos los ámbitos de la

Actitudes políticas y controversias ante la ley para la reforma política y la constitución de 1978: Un análisis generacionalmente distanciado

sociedad era muy fuerte, pero sobre todo en la educación. La Constitución de 1978 definió a España como un Estado aconfesional, pero se aceptó una especial referencia a la Iglesia y sus relaciones con el Estado, lo que luego llevó a un Concordato que dio a la Iglesia privilegios de los que todavía hoy disfruta y que son causa de polémica. En nuestra opinión, España no es un país completamente aconfesional. La aconfesionalidad no debería permitir que ninguna religión obtenga beneficios del Estado. Creemos que en la Constitución no se debió hacer referencia a ninguna religión, porque eso ha llevado a que la Iglesia Católica disfrute de privilegios impropios de un país aconfesional.

Otro asunto a resolver era el sistema económico. El sistema dominante en nuestro entorno era el capitalista o economía de mercado. La oposición de izquierdas consiguió que en la Constitución, junto al reconocimiento de la economía de mercado se aceptase la posibilidad de planificación del Estado, como correctora de dicho modelo.

El último problema que hemos estudiado es el sistema electoral. También aquí hubo polémica entre los partidarios del sistema proporcional y los del mayoritario. Finalmente se llegó a un sistema mayoritario corregido, el actual, que favorecía el bipartidismo y el voto conservador en las zonas del interior y que tanto se discute hoy en día. También la creación del Senado ha dado lugar a polémicas, pues no cumple su función de representación territorial, y son muchos los que hoy piden su desaparición, entre ellos varios de los entrevistados, sobre todo los de los partidos de izquierda. Nuestra conclusión es que se debería haber establecido un sistema más proporcional, al considerarlo más democrático, aún reconociendo que la finalidad del sistema electoral establecido era conseguir mayor estabilidad en los gobiernos.

También hemos llegado a la conclusión de que las circunstancias en que se hizo la transición fueron muy complejas, y, aunque muchos pensamos que las cosas pudieron haberse hecho de otra manera, el estudio de lo sucedido nos hace ver que posiblemente, en aquel contexto histórico las medidas tomadas fueron las más acertadas. La distancia generacional nos permite una mayor objetividad a la hora de analizar los hechos y dar nuestra opinión.

Para finalizar, debemos concluir que la Transición se desarrolló de forma positiva, dando lugar a una democracia avanzada lograda a través del consenso. Este mismo consenso hace que el nuevo sistema político no sea perfecto para todos, y nosotros hemos señalado algunos aspectos que nos parece debieron de hacerse de otra manera. La distancia del tiempo nos permite que podamos analizar los hechos de manera más objetiva. Creemos que nuestra generación, al haber nacido en democracia, puede enriquecer los puntos de vista ya que no hemos conocido las injusticias de la dictadura, y podemos aspirar a mayores cotas de progreso y libertad. Por otro lado, el no haber vivido durante la dictadura, podemos correr el riesgo de minusvalorar el sistema democrático que tenemos y los esfuerzos por conseguirlo.

En definitiva, nos ha resultado un proyecto verdaderamente interesante que nos ha hecho valorar y estudiar detenidamente una época decisiva de la historia de nuestro

país a la vez que nos hemos percatado de los antecedentes históricos cercanos de algunos de los problemas que existen en la actualidad. Creemos que España ha avanzado en gran medida en los últimos años y debemos valorarlo, aunque insistiendo en que nunca debemos dejar de aspirar al progreso hacia una sociedad mejor.

Para finalizar, queremos resaltar que los diferentes puntos estudiados han dado lugar a numerosas controversias entre las dos personas que hemos realizado este trabajo. Hemos discutido todos los temas posibles, aprendiendo el uno del otro, y finalmente hemos llegado a acuerdos, a través del diálogo, en la totalidad de los puntos problemáticos.

Fuentes y bibliografía

1. Bibliografía especializada

- 1) CASANOVA, Julián, y GIL ANDRÉS, Carlos: *Breve historia de España en el siglo XX*. Barcelona, Ariel, 2012, pp. 203-224.
- 2) DÍAZ BARRADO, Mario P.: “El discurso político en la Transición democrática. Ideologías y expectativas de poder en el debate en torno a la Constitución de 1978”, en R. Quirosa-Cheyrouze (coord.), *Los partidos en la Transición. Las organizaciones políticas en la construcción de la democracia española*. Madrid, Biblioteca Nueva, 2013, pp. 65-90.
- 3) LINZ, Juan J.: “La transición española en perspectiva comparada”, en J. Tusell y A. Soto (eds.), *Historia de la Transición, 1975-1986*. Madrid, Alianza, 1996, pp. 21-45.
- 4) MARTORELL, Miguel, y JULIÁ, Santos: *Manual de historia política y social de España (1808-2011)*. Barcelona, RBA, 2012, pp. 376-438.
- 5) OÑATE, Pablo: *Consenso e ideología en la transición política española*. Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, 1998, pp. 140-166 y 179-219.
- 6) POWELL, Charles: *España en democracia, 1975-2000*. Barcelona, Plaza & Janés, 2001, pp. 159-175 y 222-232.
- 7) SOTO, Álvaro: *Transición y cambio en España (1975-1996)*. Madrid, Alianza Universidad, 2005, pp. 40-86 y 104-136.
- 8) SOTO, Álvaro: *La transición a la democracia. España, 1975-1982*. Madrid, Alianza, 1998, pp. 13-35.
- 9) TUSELL, Javier: *La Transición española a la democracia*. Madrid, Historia 16, 1999.
- 10) VV. AA.: *Una ley para la transición. XXV aniversario de la Ley para la Reforma Política*. Burgos, Caja de Burgos, 2003, pp. 51-64, 79-86 y

Actitudes políticas y controversias ante la ley para la reforma política y la constitución de 1978: Un análisis generacionalmente distanciado

117-148 (capítulos de tres autores diferentes, aunque dos son muy breves).

2. Entrevistas

- 1) *D. Luis Escribano Reinoso*. Militó en el PSOE durante la Transición. Fue diputado durante los gobiernos de Felipe González, ha sido candidato a alcalde y portavoz del PSOE en el Ayuntamiento de Burgos. En la actualidad sigue militando en el mismo partido.
- 2) *D. Luis García Sanz*. Fue miembro activo del Partido Comunista de España y Comisiones Obreras durante la Transición. Ha sido Procurador en Cortes por Izquierda Unida en Castilla y León y Coordinador Provincial en Burgos de la misma formación, en la que sigue militando.
- 3) *Santos María Martínez*. Profesor de Educación Secundaria jubilado. Fue militante de la Liga Comunista Revolucionaria durante la Transición. Militó después en Izquierda Unida.
- 4) *D. Enrique Plaza y Fernández Villa*. Fue candidato a la alcaldía de Burgos por Coordinación Democrática en 1979. Mantuvo estrechos contactos con Alianza Popular. Dedicado a actividades profesionales, no ha militado posteriormente en ningún partido.
- 5) *D. Antonio Valverde Ortega*. Militó en el Centro Democrático y Social y en otros partidos de centro. Fue Director Provincial de Educación en Burgos y Senador por Coalición Popular. Recientemente participó en la creación de Ciudadanos en Burgos, partido en el que ya no milita.

Estudio Comparado de la Actividad de Distintos Antiácidos en el Organismo

Javier Fernández González (Estudiante)

Juan Lucinio Crespo Bausela (Profesor responsable)*

IES Lancia (León)

*juancresbau@gmail.com

Resumen

Para tratar la acidez de estómago se pueden usar diversos fármacos: antiácidos, inhibidores de la bomba de protones y antagonistas de H₂.

Este trabajo se va a centrar en los antiácidos. Estas sustancias neutralizan el exceso de ácido para elevar el pH y acabar temporalmente con la acidez. Sin embargo, los antiácidos pueden tener contraindicaciones. Por ejemplo pueden provocar efecto rebote y la absorción de su parte catiónica puede provocar diversos efectos secundarios.

En este trabajo se van a comparar tres antiácidos de uso frecuente: Almax® (Almirall), bicarbonato de sodio y Sal de fruta ENO® (GlaxoSmithKline). Para ello, en primer lugar, se evalúa la cantidad de ácido que puede neutralizar una dosis de cada antiácido. Posteriormente, gracias a varias gráficas en las que se representa el pH con respecto al volumen de antiácido vertido sobre una disolución de ácido clorhídrico, se pueden analizar otros aspectos de los antiácidos.

Se llegó a la conclusión de que el Almax® es el mejor antiácido (alcanza un pH óptimo, no produce efecto rebote, es un antiácido no sistémico, sus efectos tienen una gran duración...). El segundo mejor antiácido es la Sal de fruta ENO® y, por último, el bicarbonato de sodio, cuyas mayores contraindicaciones son el efecto rebote y la posible aparición de efectos secundarios derivados de su absorción.

Palabras Clave: *Acidez gástrica, antiácido, pH, ácido clorhídrico*

Keywords: *Acid indigestion, antacid, pH, Hydrochloric acid*

Hipótesis y objetivos

En este trabajo se pretende comparar la efectividad de tres antiácidos entendida como cantidad de ácido neutralizada por dosis. Además, se van a utilizar gráficas en las que se representa la variación de pH con respecto al volumen de antiácido añadido para

evaluar más fácilmente su utilidad. Se parte de la hipótesis de que la efectividad de distintos antiácidos puede variar significativamente.

Metodología

1. Se prepara una disolución de HCl en el matraz aforado de 500 mL. La concentración de la disolución debe estar entre 0,010 M y 0,100 M. En este trabajo se intentó que la concentración de la disolución empleada fuera de 0,040 M. Por lo tanto, era necesario diluir el ácido clorhídrico concentrado disponible (datos: concentración = 32% en masa. Densidad = 1160 g/L). Tras preparar la disolución, se midió su pH y se comprobó que el pH era de 1,42. Por lo tanto la molaridad era $10^{-1,42} = 0,0380$ M
2. Se prepara una disolución de concentración 4g/100mL de cada antiácido en los matraces aforados de 250 mL (un antiácido distinto en cada matraz). Para ello se pesan 10 g de antiácido, se echa en un vaso de precipitados de 250 mL y se añade agua destilada hasta que se disuelva. Para acelerar la disolución se puede emplear el agitador magnético. En el caso de que parte del antiácido no se disuelva, no se debe filtrar el contenido ya que se puede eliminar parte del principio activo. Posteriormente se vierte dicho contenido en el matraz aforado de 250 mL y se enrasa con agua destilada.
3. Se vierten 30 mL de HCl 0,0380 M medidos con la pipeta en un vaso de precipitados de 250 mL. Se introduce el pH-metro sujeto con una pinza al soporte universal. Se coloca el conjunto bajo la bureta (también sujeta mediante pinzas) y sobre el agitador magnético.
4. Se llena la bureta del antiácido que se quiera ensayar. Para ello, se emplea un embudo.
5. Se inicia el pH-metro, la medición del cronómetro y se abre la bureta de tal forma que el antiácido caiga gota a gota con un flujo constante. Se continúa la medición hasta que el pH se estabilice. Se repite la medición tres veces para cada antiácido. Para que la variable independiente sea el volumen de antiácido, se puede transformar el tiempo transcurrido en volumen utilizando la velocidad media de flujo de la bureta. Dicha velocidad se obtiene a partir del volumen inicial y final y del tiempo inicial y final.

Resultados

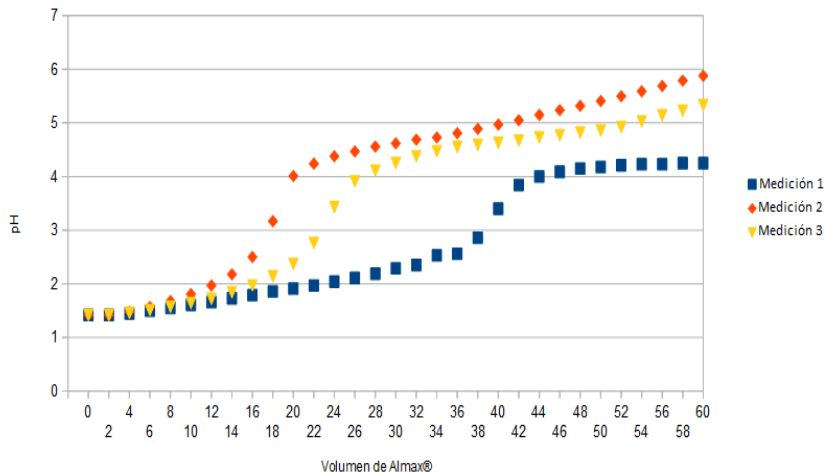
Almax®

Variación media de moles de H^+ = $0,00183 - 0,0114 = -0,00957$ mol

Concentración Almax®: 4 g/100 mL

Dosis Almax®: 17,75 g (aproximación obtenida tras pesar el contenido de varios sobres)

$$17,75 \text{ g} \frac{100 \text{ mL}}{4 \text{ g}} \cdot \frac{9,57 \text{ mmol HCl neutralizados}}{61,3 \text{ mL almax}} = 69,28 \text{ mmol HCl/dosis}$$



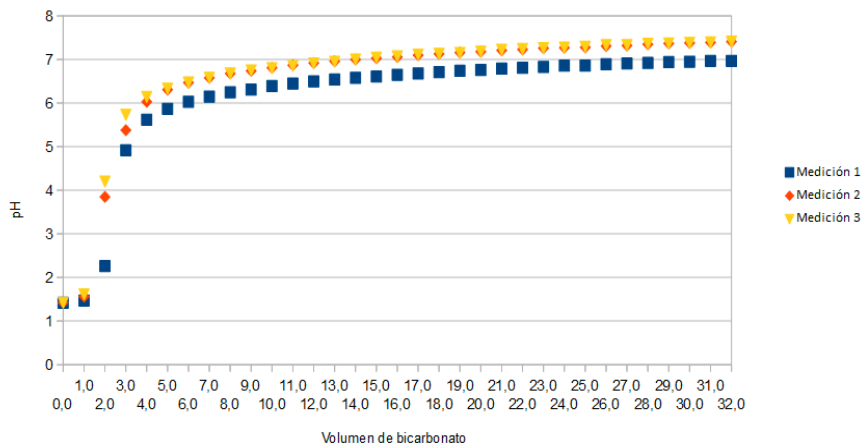
Bicarbonato de sodio

Variación media de moles de H^+ = $3,8 \cdot 10^{-6} - 0,01140 \approx -0,01140$ mol

Concentración bicarbonato de sodio: 4 g/100 mL

Dosis de bicarbonato de sodio¹: 2,00 g

$$2 \text{ g} \frac{100 \text{ mL}}{4 \text{ g}} \cdot \frac{11,40 \text{ mmol HCl neutralizados}}{35,7 \text{ mL bicarbonato}} = 15,97 \text{ mmol HCl/dosis}$$



1 Drugs.com [en línea]. [Fecha de consulta 9 febrero 2016]. Disponible en: <http://www.drugs.com/dosage/sodium-bicarbonate.html>

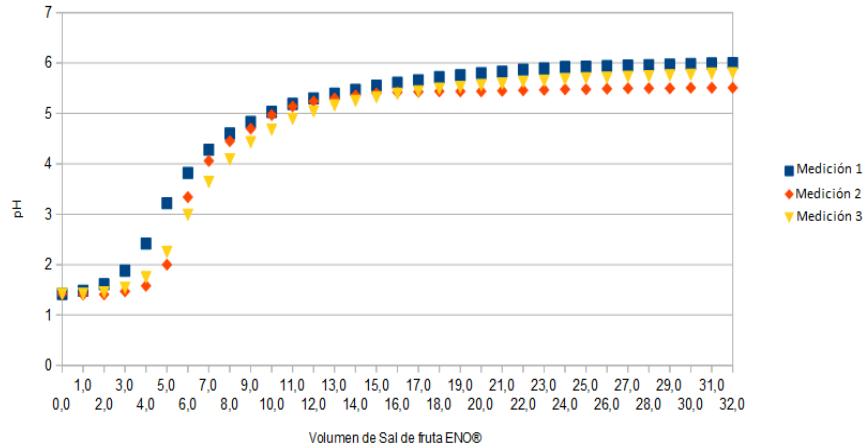
Sal de fruta ENO®

Variación media de moles de $H^+ = 3,5 \cdot 10^{-4} - 0,01140 = - 0,01105 \text{ mol}$

Concentración de Sal de fruta ENO®: 4 g/100 mL

Dosis de Sal de fruta ENO®: 5,00 g (indicado en el recipiente)

$$5 \text{ g} \frac{100 \text{ mL}}{4 \text{ g}} \cdot \frac{11,05 \text{ mmol HCl neutralizados}}{34,7 \text{ mL ENO}} = 39,81 \text{ mmol HCl/dosis}$$



Conclusiones

1. El mejor antiácido de los estudiados es el Almax®. Alcanza un pH de alrededor de 5. Puede producir pesadez de estómago, pero inhibe las pepsinas y no produce efecto rebote. Además, su duración es mayor que la de otros antiácidos y, como es no sistémico, no produce tantos efectos secundarios como otros antiácidos (el Almax® tan solo puede producir diarreas en algunos casos).
2. El segundo mejor antiácido es la sal de fruta ENO®. Aunque es sistémico y la duración de su efecto es menor que la del Almax®, es poco probable que produzca efecto rebote (el pH solo llega a alcanzar 6 en una medición). Sin embargo, ese aumento del pH puede ser suficiente para provocar pesadez de estómago. Además, dado que el principio activo principal es el citrato de sodio, puede ser problemática la absorción de su parte catiónica (sodio).
3. El peor antiácido es el bicarbonato de sodio. Aumenta demasiado el pH (puede llegar a ser superior a 7) y, al ser sistémico, tiene un efecto de duración muy limitada (el bicarbonato de sodio sobrante puede absorberse, permaneciendo poco tiempo en el estómago). Esto provocará probablemente efecto rebote, por lo que es probable que a largo plazo la acidez de estómago se agrave, requiriéndose más antiácido para paliarla. Ya que el bicarbonato de sodio es sistémico, si se toman muchas dosis para tratar el efecto rebote provocado por el propio bicarbonato de sodio, la absorción de sodio y del bicarbonato de sodio sobrante puede ser muy peligrosa. Por ello es poco recomendable el uso de este antiácido.

Bibliografía

1. BROWN Theodore L. (2004). *Química. La ciencia central*. Méjico, Pearson Educación.
2. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (2015). *Catálogo de medicamentos*. Madid (España)
3. GENNARO Alfonso R. (2003). *Remington farmacia*. Buenos Aires (Argentina), Médica Panamericana.

Leche y canela contra los hongos. La batalla final

David Escudero Alonso (Estudiante)

Victor 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

El siguiente estudio pretende estudiar la capacidad fungicida de la leche (vaca, oveja y cabra) y del extracto de canela, para lo cual hemos trabajado con cinco hongos (*Aspergillus*, *Botrytis*, *Fusarium Oxysporum*, *Penicillium* y *Alternaria*) in Vitro muy comunes y presentes en plantas y alimentos y que provocan grandes pérdidas económicas al echar a perder grandes cantidades de alimentos frescos. Se han realizado diluciones de leche en proporciones 1/5, 1/10 y 1/20 y se ha atacado el crecimiento del hongo en placa petri y hemos calculado el % de inhibición respecto a un patrón, de igual manera hemos atacado el hongo en placa con extracto de canela y hemos seguido la evolución del crecimiento de este. La finalidad del trabajo es determinar si el aceite esencial de canela tiene poder fungicida y antimicrobiano como indica la bibliografía así como determinar qué tipo de leche tiene, si lo tiene, mayor poder fungicida y diseñar un fungicida totalmente respetuoso con el medio ambiente y que se pueda utilizar en agricultura ecológica y en parques y jardines.

Las propiedades fungicidas de la leche pueden explicarse por la presencia en la leche de ciertos aminoácidos y de sales ricas en potasio y en fosfatos. Su acción es doble; por un lado es directamente fungicida y por el otro capaz de estimular la resistencia de la planta frente al hongo. Habitualmente se diluye del 20 al 50%. La leche diluida al 10% es más eficaz que el azufre.

Palabras Clave: *Hongos, leche, aceite esencial de canela, % de inhibición de crecimiento, cultivo in vitro*

Keywords: *Fungus, goat's milk, cow and sheep milk, cinnamon essential oil, % growth inhibition, in vitro cultivation.*

Introducción

El uso de fungicidas es uno de los principales métodos para controlar las enfermedades en plantas, pero su uso constante puede conducir a la selección de cepas de hongos resistentes, que ponen en peligro la eficiencia del método (Ghini y Kimati, 2000).

Recientes investigaciones científicas indican que especies tales como la canela (*Cinnamomun zeilanicum*) poseen propiedades antimicrobianas (Burt, 2004; Coronel, 2004; Cristiani et al., 2007; López-Malo et al., 2007). Así mismo se ha demostrado que su aceite esencial y sus principales componentes, los monoterpenos cinamaldehído y eugenol poseen propiedades antibacterianas y fungicidas significativas.

Hipótesis

1. **Hipótesis 1.** La leche y la canela, debido a sus principios activos y/o composición química, además de postre agradable resulta un potente fungicida.
2. **Hipótesis 2.** El extracto de canela o aceite esencial de canela es un potente fungicida.
3. **Hipótesis 3.** La leche de cabra es la más apta para su uso como fungicida
4. **Hipótesis 4.** Es posible la elaboración de un fungicida, validando su efectividad *In Vitro* y la formulación de un fungicida para su uso en huertos ecológicos y jardines, como buena praxis agronómica.

Materiales

Materiales e instrumentos de laboratorio: placas Petri, autoclave para esterilización y cinta de autoclavado para sellar placas, mechero para trabajar bajo llama, nevera para almacenaje de placas preparadas, estufa de cultivo, matraces aforados de 25ml.

Hongos. Se han utilizado cepas de los siguientes hongos: *penicilium*, *botrytis*, *aspergillus*, *alternaría* y *usarium oxysporum*.

Medios de tratamiento: canela y leche de vaca, oveja y cabra.

Otras sustancias y elementos químicos: agar-agar y glucosa.

Métodos

1. **Preparación del extracto de canela:** por ser un método muy efectivo para separar sustancias insolubles o poco solubles en agua y que tengan puntos de ebullición altos, hemos realizado una destilación por arrastre con vapor de astillas de canela en trocitos para obtener el cinamaldehído presente en éstas.
2. **Preparación de los otros medios de tratamiento:** se han realizado diluciones de leche de vaca, oveja y cabra en proporciones 1/5, 1/10 y 1/20 para cada una de ellas.
3. **Preparación de las placas petri y medio de cultivo:**

- 1) Hemos preparado el medio de cultivo para la siembra y tratamiento in vitro de los hongos con agar-agar y glucosa con la siguiente fórmula: 500 ml. de agua destilada, 7.5 gr. de agar-agar (se recomienda de 13 a 20 gr/l) y 2 gr. de glucosa (se recomienda entre el 1 y 2%). Se calienta a ebullición (100°C) para disolver el agar-agar y se enfría ya que a 40°C se forma el gel de cultivo.
 - 2) Siembra de los hongos en el centro de las placas petri con el medio de cultivo.
4. **Aplicación del tratamiento:** se ha añadido el tratamiento fungicida (1ml) durante 15 días y se han sellado las placas petri y colocado en estufa en condiciones idóneas de humedad y temperatura (30°C), midiendo cada dos días su crecimiento radicular. Se establece un patrón o blanco con quien comparar los diferentes cultivos con tratamiento, que siguen la siguiente notación:

- 1 ml extracto canela (hongo + EC)
- 1 ml leche de vaca dilución 1/5 (Hongo + VA 1/5)
- 1 ml leche de vaca dilución 1/10 (Hongo + VA 1/10)
- 1 ml leche de vaca dilución 1/20 (Hongo + VA 1/20)
- 1 ml leche de oveja dilución 1/5 (Hongo + OV 1/5)
- 1 ml leche de oveja dilución 1/10 (Hongo + OV 1/10)
- 1 ml leche de oveja dilución 1/20 (Hongo + OV 1/20)
- 1 ml leche de cabra dilución 1/5 (Hongo + CA 1/5)
- 1 ml leche de cabra dilución 1/10 (Hongo + CA 1/10)
- 1 ml leche de cabra dilución 1/20 (Hongo + CA 1/20)

Resultados y discusión

A continuación se recogen las tablas con los resultados de los tratamientos efectuados con los diferentes tipos de hongos. En cada uno de los casos, utilizando la hoja de cálculo Excel, se han realizado análisis estadísticos y gráficas de regresión lineal para comparar la efectividad de las variables independientes (diferentes tratamientos y tiempo de cultivo) sobre la dependiente (crecimiento y velocidad de crecimiento radicular de los diferentes hongos). Dadas las limitaciones de espacio de este artículo, sólo se recoge, a modo de ejemplo, las tablas, gráficas y discusión relativas al hongo *Fusarium oxysporum* pudiéndose encontrar el resto en la memoria del proyecto.

Fusarium oxysporum:

Días de cultivo	Patrón (cm)	ex. canela(cm)	vaca 1/5(cm)	vaca 1/10(cm)	vaca 1/20(cm)
7	3	0	2	3	
8	3,2	0	2,4	3,4	
11	3,4	0	2,4	3,5	
12	3,4	0	2,8	3,5	
15	3,4	0	3	3,5	

Tabla 2 . Crecimiento radicular del patrón, tratamiento con extracto de canela y diluciones de leche de vaca

Días de cultivo	oveja 1/10(cm)	oveja 1/20(cm)	cabra 1/5(cm)	cabra 1/10(cm)	cabra 1/20(cm)
7	3	3	0,5	0,7	
8	3,5	3,4	1,1	0,7	
11	3,6	3,5	1,2	0,8	
12	3,6	3,5	1,3	0,8	
15	3,6	3,5	1,3	0,9	

Tabla 3 . Crecimiento radicular tratamiento con diluciones de leche de oveja y cabra

El tratamiento más efectivo es el realizado con extracto de canela ya que inhibió totalmente el crecimiento del hongo. También apreciamos que los tratamientos con leche inhiben el crecimiento del hongo pero no todos en igual medida; el más efectivo es el tratamiento con leche de cabra y, en este caso concreto, la dilución 1/20.

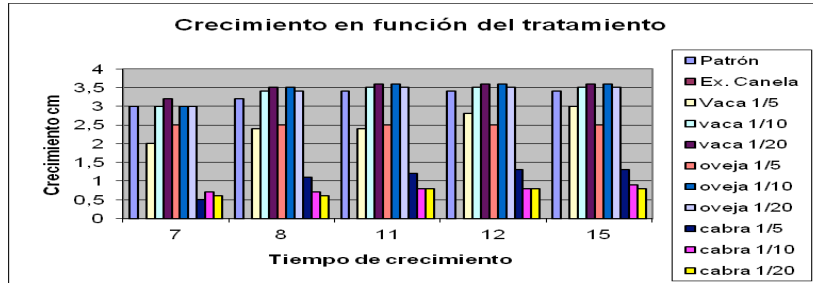


Grafico 1 .Crecimiento del Fusarium Oxysporum con los diferentes tratamientos respecto del patrón

Del tratamiento estadístico de los datos vemos como el crecimiento del patrón es exponencial al contrario del crecimiento del hongo con tratamiento de leche.

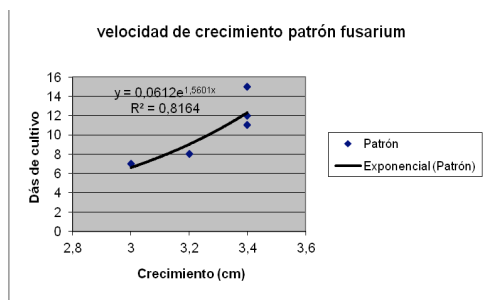


Grafico 2 . Velocidad de crecimiento de Fusarium

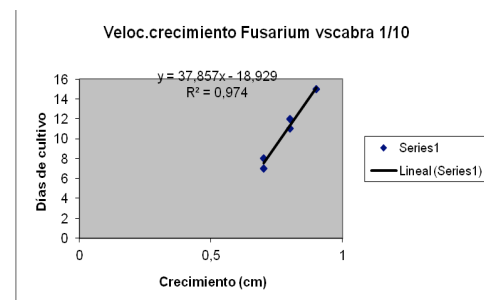


Grafico 4. Velocidad de crecimiento de Fusarium tratado con leche de cabra dilución 1/10

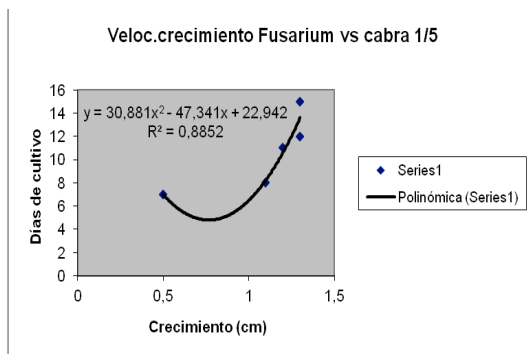


Grafico 3 . Velocidad de crecimiento de Fusarium tratado con leche de cabra dilución 1/5

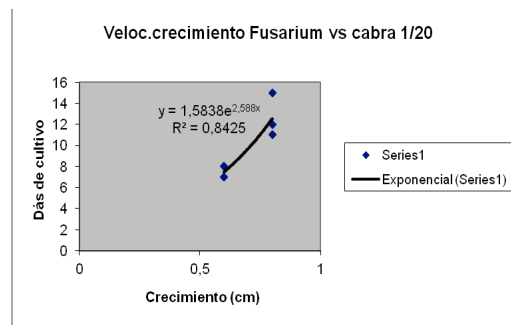


Grafico 5. Velocidad de crecimiento de Fusarium tratado con leche de cabra dilución 1/20

Todos ellos muestran una velocidad de crecimiento menor al mostrar crecimiento lineales o parabólicos con valores de R^2 muy buenos para un experimento práctico comprendidos entre 0.85 y 0.97 (Graficos 3, 4 y 5). Sí es cierto que el tratamiento con dilución de leche de cabra 1/20 tiene un crecimiento exponencial pero inhibe en gran medida el crecimiento del hongo, con un porcentaje de inhibición del 78.05% (tabla 4).

Podemos apreciar en la tabla 4 que el % de inhibición del extracto de canela es el 100%; en quince días de cultivo inhibió totalmente el crecimiento del *Fusarium Oxysporum*, así como los tratamiento con leche de cabra (tabla 5) donde apreciamos que a una dilución de 1/5 el % de inhibición es del 67.07%, a dilución 1/10 es de 76.22% y a dilución 1/20 de 78.05%.

También podemos observar cómo inhibe el crecimiento la leche de vaca en dilución 1/5 (tabla 4) y el tratamiento con leche de oveja 1/5 (tabla 5).

Además observamos un hecho curioso y es la inhibición negativa o lo que es lo mismo como las diluciones de leche de vaca 1/10 y 1/20 potencian el crecimiento del hongo (tabla) y las diluciones de leche de oveja (tabla 5).

	patrón	ex. canela	vaca 1/5	vaca 1/10	vaca 1/20
% Inhibición	0	100	23,17	-3,05	-7,22

Tabla 4. % inhibición extracto de canela y diluciones de leche de vaca.

	oveja 1/5	oveja 1/10	oveja 1/20	cabra 1/5	cabra 1/10	cabra 1/20
% Inhibición	23,78	-5,49	-3,05	67,07	76,22	78,05

Tabla 5. % inhibición diluciones de leche de oveja y cabra.

Conclusiones

Queda demostrada la actividad fungicida y antimicrobiana del extracto de canela, sin haber obtenido diferencias en los diferentes hongos tratados, mostrando un 100% de efectividad. Los resultados obtenidos para el tratamiento con extracto de canela son idénticos para las diferentes diluciones de extracto de canela (3000 y 300 ppm).

La leche no es un fungicida tan potente como la canela pero sí inhibe de manera importante el crecimiento de los hongos y ralentiza su crecimiento. La leche de cabra inhibe en un elevado porcentaje la proliferación de los hongos, fundamentalmente de *Fusarium Oxysporum*, *Alternaria* y *Penicillium* en dilución 1/20 y para la *Botrytis* en dilución 1/10. La leche de vaca se muestra muy efectiva ante el *Aspergillus*, inhibiendo su crecimiento en diluciones 1/5 y 1/10.

Para diseñar un fungicida protector sobra con trabajar con extracto de canela con una CMI de 300 ppm. Los aceites esenciales son productos caros, así que si queremos diseñar un fungicida a base de leche, retrasando la aparición del hongo, en primer lugar deberemos identificar este y luego elegir el tipo de leche a utilizar y su dilución.

Este estudio demuestra que sí es posible diseñar un fungicida a base de extracto de canela y/o leche, inclinándonos en este caso por la leche de cabra, respetuoso con el medioambiente y emplearlo en agricultura ecológica, parques y jardines...

Referencias bibliográficas

- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods--a review. *Int J Food Microbiol* (94), 223-253.
- Coronel, C.P. (2004). Vapores de extractos de especias y condimentos como agentes antimicrobianos (tesis de maestría). Universidad de las Américas Puebla.

- Cristiani, M.; Dárrigo, M.; Mandalari, G (2007). Interaction of four monoterpenes contained in essential oils with model membranes: Implication of their antibacterial activity. *Journal of agricultural and food chemistry* (55), 6300-6308.
- Ghini, R.; Kimati, H. (2000). Resistência de fungos a fungicidas. 1ª edição. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente.
- López-Malo, A.; Alzamora, S.M. y Guerrero, S. (2000). Natural antimicrobials from plants. Minimally processed fruits and vegetables. EEUU: Aspen publishers.
- López-Malo, A.; Barreto-Valdivieso, J. Palou, E. y San Martín, F. (2007). *Aspergillus flavus* growth response to cinnamon extract and sodium benzoate mixture. *Food Control*, 18 (11), 1658-1362.

La complementariedad entre la formación económica y el estudio de la Historia Contemporánea

Javier Marcos Santos (Estudiante)

Emilio Martín Palacios (Profesor responsable)*

Colegio San Agustín
Av. San Agustín, 113
37005, Salamanca

*emilio@colegiosanagustin.com

Resumen

El proyecto realizado ha consistido en analizar, de manera detallada, las propuestas que las diferentes empresas editoras de libros de Historia del Mundo Contemporáneo, para el curso de 1º de Bachillerato, ponen a disposición de las organizaciones educativas.

En esta primera parte del estudio se ha pretendido ahondar en los puntos fuertes y débiles de cada una de ellas, en referencia al peso que dan a la formación económica.

Junto a esta primera propuesta he analizado, mediante encuestas realizadas a alumnos, profesores, sindicatos, concejalías y diputaciones de educación de la región de Castilla y León, el conocimiento que tienen de esta parte económica de la Historia.

He creído esencial preguntar a todas estas personas, involucradas de manera diaria en la tarea educativa, la importancia que le darían a estos contenidos, el por qué de su respuesta y la influencia que creen, tiene el conocimiento de acontecimientos históricos, así como sus repercusiones económicas, para evitar volver a cometer los mismos errores en el futuro.

Pero no es todo. La LOMCE, una reforma para la mejora de la ley educativa, plantea una serie de criterios y contenidos, en referencia a la dimensión económica de los acontecimientos históricos. Desde mi punto de vista, una pregunta básica para formular a todas estas personas, que han participado con nosotros en el estudio, era la valoración de la citada ley.

Los resultados, que veréis desarrollados en el último punto del resumen, vienen a demostrar la validez de las hipótesis planteadas. Alumnado, profesorado y demás miembros implicados en la educación, resaltan la importancia de la Economía en los acontecimientos históricos y que, con un conocimiento exhaustivo, podemos evitar aquellos con efectos negativos.

Palabras Clave: *Formación complementaria, legislación educativa, conciencia económica, interdisciplinariedad, análisis histórico, encuestas.*

Keywords: *Additional training, educational legislation, economic conscience, interdisciplinary nature, historical analysis, surveys.*

Hipótesis

1. La dimensión económica debe tener mayor importancia en el estudio de la materia “Historia del Mundo Contemporáneo”.
2. Hay una relación constante y determinante entre los acontecimientos históricos y la evolución económica de un determinado colectivo social.
3. Existen diferencias en cuanto a la importancia de la formación histórica y económica en los proyectos curriculares de las diferentes empresas editoras.
4. Se considera mejorable la propuesta de la “LOMCE” para la formación económica del alumnado en “Historia del Mundo Contemporáneo”.
5. Existen aspectos económicos que repercuten considerablemente en la marcha y evolución de la sociedad, así como en su avance y adaptación.
6. La formación económica es un factor importante a tener en cuenta para poder entender los cambios sociales de nuestros tiempos. Influye en la mentalidad personal, la capacidad de decisión y en la conciencia con que actúa cada ser.
7. Los alumnos tienen un concepto y un conocimiento de la sociedad y la economía diferentes unos de otros, siendo práctico y significativo el estudio y análisis del mismo.
8. Las decisiones políticas y sociales influyen en la marcha económica de los diferentes sectores de nuestra sociedad.

Ovjetivos

1. Estudiar el grado de inclusión de aspectos relacionados con la formación económica, en el currículo de la asignatura de Historia del Mundo Contemporáneo y en materiales didácticos de diferentes editoriales y empresas formativas.
2. Realizar un estudio de las exigencias mínimas, en el aspecto formativo relacionado con la economía, de la nueva ley educativa “LOMCE”.
3. Analizar el peso y la incidencia de estos contenidos económico en la evolución de la sociedad actual, según puntos de vista de diferentes órganos y factores implicados.
4. Evaluar el grado de conocimiento que tiene el alumnado acerca de la situación económica en que nos movemos.
5. Estudiar las decisiones políticas que han influido en los últimos años en la evolución y el acondicionamiento de la situación económica.
6. Comprobar la interdisciplinariedad entre las asignaturas de Historia del Mundo Contemporáneo y Economía en 1º de Bachillerato.

Metodología

1. Realización de un estudio detallado de varios libros de Historia del Mundo Contemporáneo, de diferentes empresas editoras. Además de un estudio similar, a la ley educativa LOMCE, para ver los contenidos mínimos preestablecidos.
2. Estudio, usando diversos recursos biblio/web gráficos, de la relación entre los acontecimientos históricos y económicos, realizando unos gráficos comparativos y explicativos con la relación existente entre los mismos.
3. Realización de encuestas a alumnos, profesores e instituciones educativas acerca de su conocimiento de la materia económica. También se pretende conocer cómo la relacionan con la Historia, qué creen que debería incluirse o no en los libros de texto y cuál es en su opinión, la incidencia en estos aspectos socioeconómicos que plantea la LOMCE. Para ello se han creado online las encuestas y enviado a centros de la Comunidad de Castilla y León.
4. Enfoque en cómo el conocimiento de la sociedad, su evolución y sus cambios son elementos claves para poder entender la Historia y para evitar errores futuros.

Resultados

A – Estudio y análisis de libros de distintas editoriales, así como de la ley LOMCE.

A.1 He tenido en cuenta el contenido de cinco libros de Historia del Mundo Contemporáneo, de sus respectivas empresas editoras. Los resultados que se extraen son, brevemente, los siguientes:

1. **Vicens Vives.** Destaca la incisión que se realiza en la *economía dentro de los sistemas políticos que han ido existiendo a lo largo de la historia, sus características, sus fundamentos y causas...* Reseñar la escasa referencia que se hace al *ámbito económico dentro de los modelos nazi o fascista, o de los grandes Imperios de los siglos XIX y XX.*
2. **Anaya.** Destaca la alusión a la *economía en los procesos revolucionarios y a las causas y consecuencias económicas de los conflictos bélicos de nuestra Historia reciente.* Sin embargo, no se cita la *economía en las guerras imperialistas y coloniales ni en las últimas revoluciones históricas.*
3. **SM.** Destaca la *diferenciación entre los distintos bloques económicos y el componente económico de los primeros conflictos históricos.* En el lado opuesto, *no se profundiza en la economía en la formación de Imperios.*
4. **Teide.** Señalar como punto fuerte *el peso que se da a la economía en las Revoluciones Industriales,* estando en las antípodas la escasa reseña de la *importancia de la economía en los últimos enfrentamientos bélicos.*
5. **Edebé.** Sobresale su referencia a la *economía en las nuevas potencias,* en contraposición a la nula consideración de ésta en los *últimos movimientos sociales, las Revoluciones del XVII y XVIII o en la Segunda Guerra Mundial.*

A.2. He analizado la LOMCE, en los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que establece para la asignatura de Historia del Mundo Contemporáneo, destacando que:

1. ***Incide positivamente en:*** el conocimiento de los rasgos de las etapas del Antiguo Régimen, en las transformaciones económicas que se han producido a lo largo de la Historia, en la dimensión económica de la Primera Guerra Mundial, en la Gran Depresión, en la existencia y principios de los distintos bloques económicos, en las consecuencias de la caída de la URSS y en la globalización.
2. ***No establece como prioritario:*** la extracción de consecuencias de los modelos organizativos de la sociedad, de las Revoluciones Industriales, de la formación de Imperios y el colonialismo, de los movimientos sociales, de los fascismos y el nazismo, de la entrada en la UE o del conocimiento de la economía del Tercer Mundo.

B – Relación entre acontecimientos históricos y económicos.

Se analizan las consecuencias económicas de los atentados del 11-S, de la invasión de Afganistán por parte de EE.UU, del golpe de Estado en 2002 contra Hugo Chávez, de los atentados del 11-M en Madrid, de la crisis de las “hipotecas basura”, de la recesión económica mundial, de la fuga de crudo de BP en 2010, de los préstamos a Grecia... Además, se compara con gráficas del CIS la valoración que los españoles hacen de la economía y sus previsiones de cara al futuro.

C – Encuestas realizadas.

Un total de 209 alumnos de Castilla y León han realizado, vía online, una encuesta remitida sobre el Proyecto que he realizado. De sus resultados observamos que un 70% de los alumnos está conforme con el contenido económico de su libro de Historia, pero que creen que es necesario profundizar más en los sistemas económicos existentes, aumentar el vocabulario relacionado con la Economía y visionar, desde una realidad más cercana, los acontecimientos históricos y sus consecuencias.

Del sondeo se extraen también datos como la disconformidad, en un 63% con el contenido de la LOMCE en el aspecto en que nos centramos. Dentro de este epígrafe, cabe destacar que más de la mitad de los encuestados le darían una media-alta importancia en caso de poder decidir por sí mismos los baremos legales.

El resultado que más nos debe interesar es que el 90% de los encuestados cree que hay una clara relación entre los acontecimientos históricos y la formación económica.

Es sorprendente descubrir que, según los resultados de la encuesta, la mayoría de encuestados creen que la quiebra de empresas, la crisis, el fracaso en inversiones o el bajo desarrollo de la sociedad, se podrían evitar con un adecuado conocimiento histórico-financiero.

A estos 209 alumnos se han sumado un total de 17 profesores cuyos resultados se reflejan, en su tónica general, en los datos anteriores. Éstos últimos creen que aunque no podríamos haber impedido la quiebra de Abengoa, se podría haber evitado el despido de trabajadores a causa de la crisis, entre otras diferencias, poco notorias.

Conclusión

Llegado este punto creo que no hay duda de la interdisciplinariedad que existe entre las asignaturas de Historia y Economía. Pero es vital señalar, puesto que así es en realidad, que la LOMCE debe asumir esta realidad, estableciendo unos puntos comunes entre ambas materias que hagan más plausible su relación.

Las editoriales han de asumir también este propósito, esforzándose en incidir en aspectos relevantes y fundamentales para la Historia, como es conocer la dimensión económica de los mismos.

No podemos dejar de lado a alumnos, profesores y centros educativos, verdaderos promotores de la labor que desarrollamos, y que consideran necesaria la formación económica dentro de la Historia.

Es clara y evidente la necesidad de demandar la puesta en práctica de esta realidad, para formar alumnos competentes y capaces de asumir, en un futuro, el reto de evitar errores que sus antepasados ya cometieron con anterioridad.

Una mirada profunda al clima en Segovia

Héctor Arranz Torres (Estudiante)
Esther Rincón Reques (Estudiante)
M^a Ángeles Herrero Vieira (Estudiante)

Ana Núñez Sánchez (Profesor responsable)*

I.E.S Francisco Giner de los Ríos
Avda. Constitución s/n
40005 Segovia

[*ana.nunez@iesginerdelosrios.com](mailto:ana.nunez@iesginerdelosrios.com)

Resumen

El cambio climático es un problema de gran importancia en nuestra sociedad, saber en que medida se está produciendo, cuales son las variables que se ven afectadas, cuales pueden ser sus consecuencias y por supuesto, conocer sus causas, son imprescindibles para concienciarnos de tal problemática. Con este proyecto se quiere comprobar y demostrar como está variando el clima, además de profundizar en las posibles consecuencias que origina. Para ello se ha investigado la evolución de diferentes variables meteorológicas (temperaturas, precipitaciones, nieve, rocío...) desde 1951 hasta 2015 en una región, Segovia, usando principalmente los datos proporcionados por el observatorio del Puerto de Navacerrada. Confirmada la hipótesis, se ha profundizado en algunas de las consecuencias a través de cálculos cuantitativos de energía y observaciones de la vegetación a través de fotos aéreas de la zona.

Palabras Clave: *Cambio climático, Clima, Temperaturas, Segovia*

Keywords: *Climate change, Weather, Temperatures, Segovia*

Introducción: Hipótesis y objetivos

Constantemente oímos en diferentes medios de comunicación que se está produciendo un cambio en el clima e incluso este tema forma parte de los contenidos de distintas asignaturas que se imparten a lo largo de nuestra vida académica, mostrándonos que es un problema de vital importancia para la sociedad. Partiendo de esta idea, el objetivo del proyecto es comprobar que se está produciendo tal cambio y en qué medida, para lo cual es necesario ver la evolución de distintas mediciones meteorológicas: Temperaturas, precipitaciones, nieve, granizo, tormentas, rocío, escarcha y niebla desde que hay registros hasta la actualidad.

Además, como es bien sabido el cambio climático tiene unas consecuencias, desde enfermedades, cambios en la flora y la fauna, catástrofes meteorológicas, el deshielo... etc. Con lo que, hay que marcar un segundo objetivo que es tratar de investigar algunas de esas posibles consecuencias, en concreto centrando la atención en la influencia sobre la vegetación de la zona y cálculos cuantitativos que permitan comprender la magnitud de la variación energética que este cambio está produciendo.

Metodología

1. Adquisición de datos:

Para la realización de esta investigación se han solicitado diferentes datos meteorológicos al observatorio del Puerto de Navacerrada y para contrastarlos también se han solicitado temperaturas al observatorio de Segovia. Estos datos se solicitaron en el centro por primera vez en 2008, por lo que los hemos recopilado y ampliado, de modo que hoy contamos con mediciones desde 1951 hasta 2015.

2. Tratamiento y análisis de datos:

A continuación nuestro trabajo ha consistido en seleccionar y organizar toda la información proporcionada por los observatorios.

Una vez organizado se han elaborado representaciones gráficas con la idea de, usando el método de mínimos cuadrados, comprobar la tendencia de las variables, las cuales se han ajustado a una tendencia lineal.

Finalizamos esta parte con el análisis e interpretación de esas gráficas. La pendiente de las líneas de tendencia nos informa de la evolución de las variables. Se han estudiado las siguientes situaciones:

1. Tendencia de cada uno de los meses y medias anuales para diferentes datos de temperaturas, precipitaciones y otros fenómenos.
2. Comparación de tendencias de temperaturas, lluvias y nieve.
3. Comparación de la tendencia hasta 2007 y la tendencia hasta 2015.
4. Contraste de resultados de temperatura anual entre Segovia y el Puerto de Navacerrada.

3. Estudio de Posibles consecuencias:

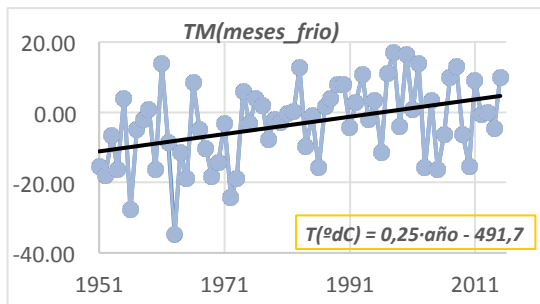
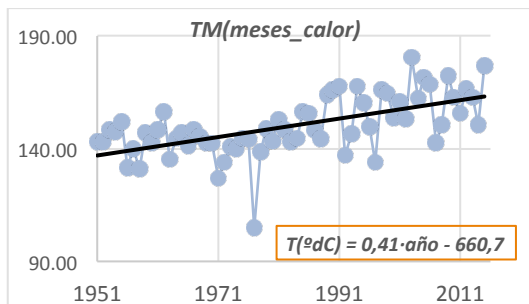
Según los resultados obtenidos un aumento de temperatura y disminución de lluvias y nieve debe originar cambios en la vegetación de la zona. Para comprobarlo se ha consultado la bibliografía, se ha acudido a un experto en micología y se han observado fotos aéreas de la zona, usando el visor de cartografía de la Comunidad de Madrid.

Por otra parte, puesto que un aumento de temperatura supone un aumento de energía se ha calculado esa energía y se ha comparado con la necesaria para algunas de las consecuencias que nos llegan a través de los medios de comunicación, fenómenos meteorológicos extremos (tormentas y huracanes) o la cantidad de hielo que se puede fundir con ese “exceso” de energía.

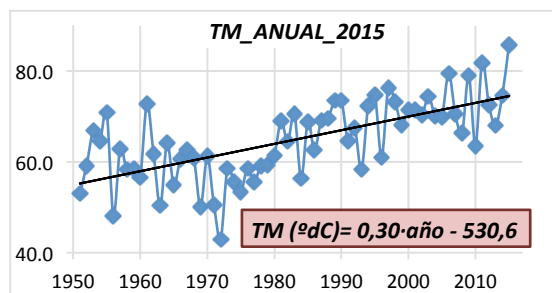
Resultados y análisis de datos

1. Temperaturas

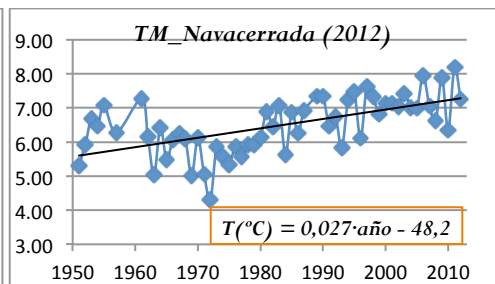
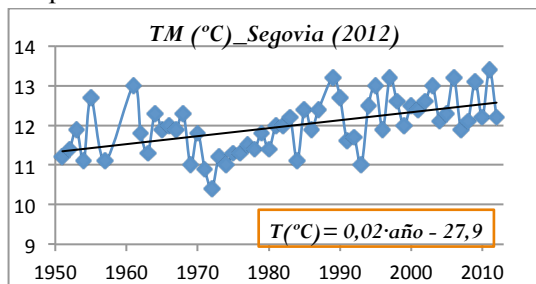
En el análisis de temperaturas hemos comprobado que en todos los meses se produce un aumento de temperatura, el aumento más significativo tiene lugar en los meses de verano, destacando el mes de junio.



La media anual de temperaturas muestra un aumento de 0,3 °dC por año (coincide con IPCC), se ha producido una diferencia de 1,9 °C en estos 64 años. La temperatura media más alta corresponde con el año 2015, que según los datos de la NASA y NOAA es el año más caluroso desde que hay registro. Comprobamos además que la tendencia a aumentar la temperatura se ha elevado ligeramente en los últimos 8 años.



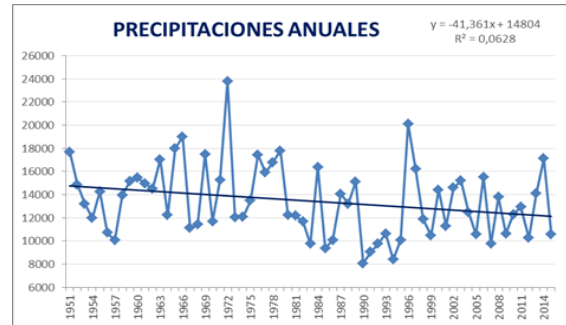
Por otra parte, al contrastar las medias anuales de temperatura del Puerto de Navacerrada con Segovia, se observa la misma tendencia. A través de hoja de cálculo se ha determinado la diferencia de temperatura media entre los dos puntos, $\Delta T = 5,5 \pm 0,3$ °C. Con este resultado hallamos la relación entre la altura y la temperatura: $\Delta h/\Delta T = (1880-1011) \text{ m} / 5,5 \text{ °C} = 170 \text{ m/°C}$. Llegando a la conclusión que para que Segovia tuviese la temperatura media de 1951 debería estar a 320 m más arriba.



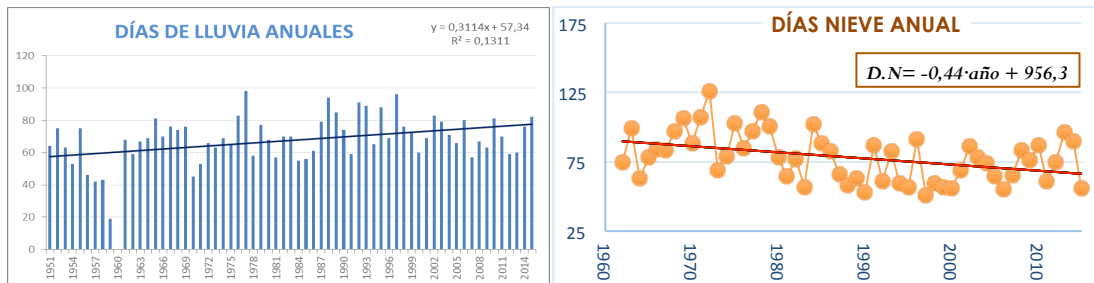
2. Precipitaciones

Tras analizar los datos de las precipitaciones (L/m^2) para cada uno de los meses observamos cómo hay una clara tendencia a disminuir en todos ellos. Los meses donde más se nota el descenso son sobre todo los meses donde son más frecuentes las precipitaciones.

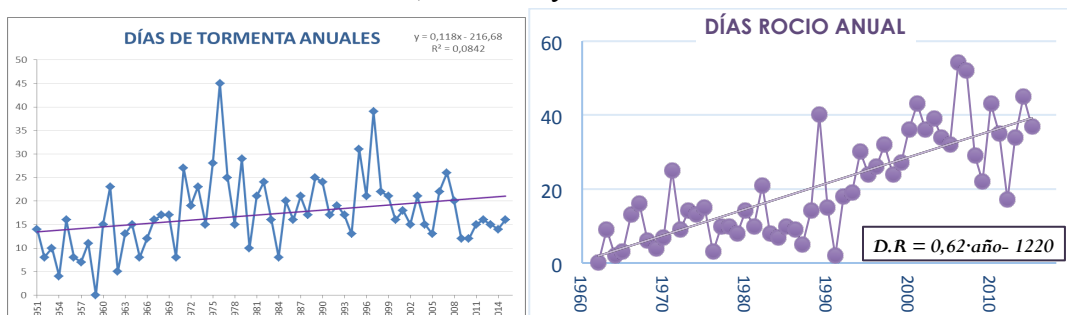
Al representar el total de las precipitaciones por año obtenemos una línea de tendencia negativa, disminuye $41,36 L/m^2$ al año. De esta observación obtenemos que en estos 64 años ha habido una disminución de las precipitaciones del 20 %. Comparado con la tendencia que había hasta 2007 se comprueba que actualmente es ligeramente menos negativa.



Algo sorprendente ha mostrado el estudio de los días de lluvia ¡han aumentado!. Esto se debe sobre todo al caso de los meses de invierno y primavera, donde han crecido en gran medida, lo cual coincide con la disminución de los días de nieve. Un aumento de temperaturas provoca una disminución de nieve que se refleja en un aumento de los días de lluvia, sin ser proporcional, por eso las precipitaciones disminuyen.



Del estudio de otros fenómenos meteorológicos hemos de destacar que ha habido un aumento de los días de tormenta, escarcha y rocío.



Una posible explicación a estos resultados es que un aumento de temperatura produce un aumento de energía que puede dar origen a nuevas tormentas, por otra parte se produce un aumento de la saturación de la humedad, aumentando el rocío y en el caso

de la escarcha se suma la contaminación, cuyas partículas en dispersión favorecen la cristalización.

Resultados del estudio de consecuencias

1. Aumento de temperatura traducido en energía

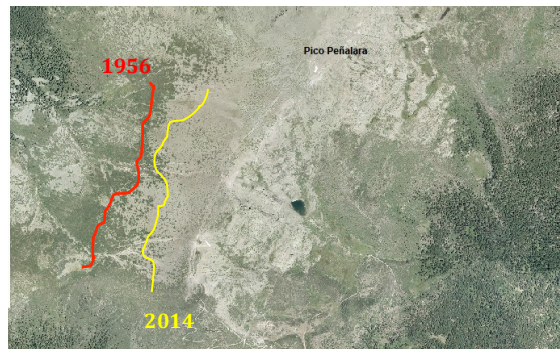
Ya que hemos comprobado que hay un aumento de temperatura intuimos que debe de haber un aumento de energía. Por lo que calculamos la energía “extra” que habrá en la atmósfera, teniendo en cuenta la masa de aire y el calor específico de éste:

$$Q = 1 \cdot 01 \cdot 10^{22} J!!!$$

Para hacernos una idea de la cantidad de energía y que consecuencias tiene, la hemos comparado con la energía de una tormenta, de un huracán y la cantidad de hielo que sería capaz de derretir, sin olvidar que toda esa energía se reparte, sin embargo es interesante para comprender su magnitud que si no fuera así provocaría *10,1 millones de tormentas, 10 100 huracanes y derretiría $3,02 \cdot 10^{13}$ toneladas de hielo.*

2. Influencia del cambio climático en la vegetación

Un aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones y la nieve nos hace suponer que tiene que haber unas consecuencias sobre la vegetación de la zona, teniendo en cuenta además la deducción a la que hemos llegado con respecto a la altura/temperatura, intuimos que la vegetación debería poblar zonas más elevadas. Observamos fotos aéreas de desde 1956 hasta 2014, comprobando que en la zona del pico de Peñalara la vegetación ahora puebla lugares alrededor de 300 m más arriba.



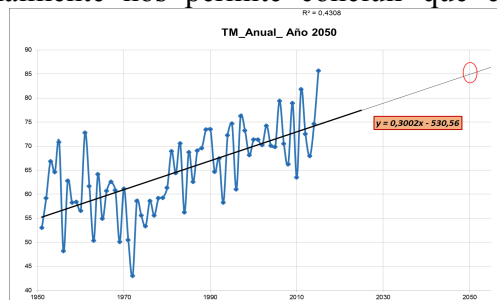
Además hemos consultado la bibliografía encontrando una publicación que confirma nuestras sospechas en la que cuenta el cambio de vegetación en el puerto de Neveros. Finalmente, un experto micólogo nos ha comentado que entre las consecuencias de este cambio está la fructificación de los hongos que se ha ampliado o el desplazamiento de algunas especies a latitudes y altitudes más elevadas. Y esto a su vez origina cambios en las comunidades vegetales.

Conclusiones

Con este proyecto concluimos que hay una total coherencia entre todos los resultados obtenidos, se observa un claro aumento de temperaturas y descenso en las precipitaciones para cada uno de los meses, un aumento de los días de altas temperaturas y disminución de los días de frío. Deducimos que se ha producido un incremento de temperatura media de 1,9 °C, además de un descenso de las precipitaciones de un 20 %. Hemos comprobado el efecto de la temperatura en otro tipo de precipitaciones, que nos ha llevado a pensar que están relacionadas también

con un aumento de la contaminación del aire. La comparación de Temperaturas con Segovia nos confirma aún más que se ha producido tal cambio, además de permitirnos hallar la relación altura/temperatura que finalmente nos permite concluir que el calentamiento global puede ser el responsable de que la vegetación esté colonizando zonas más elevadas de la montaña.

Con estos resultados nos atrevemos a hacer predicciones para **2050**, cuando la **temperatura media anual será de 8,5 °C** y se alcanzará una **diferencia con respecto a 1951 de 3 °C**. Se recogerán alrededor de **10700 L/m² de precipitaciones!**



Bibliografía

1. Madrid.org. (2016). *madrid.org - Comunidad de Madrid*. [online] Available at: <http://www.madrid.org/cartografia/planea/index.htm> [Accessed 24 Apr. 2016].
2. Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (2014). *Cambio climático 2014, Informe de síntesis del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático*, <http://ipcc.ch>
3. García Romero, A.; Muñoz Jiménez, J. (2010). Modificaciones recientes de la cubierta nival y evolución de la vegetación supraforestal en la Sierra de Guadarrama: Puerto de Neveros, *Cuadernos de investigación geográfica*, 36 (2) 109-143.

Observaciones y mediciones astronómicas al alcance de la mano

Arturo Jiménez Cebolla (Estudiante)
Ernesto Palomo Heras (Estudiante)
María Segovia Martín (Estudiante)

Pedro Canales Tejedor (Profesor responsable)*

IES Francisco Giner de los Ríos,
Av. De la Constitución sn.
Segovia

*pedro.canales@iesginerdelosrios.com

Resumen

La realización de mediciones astronómicas y su integración en un modelo bien conocido por todos permite obtener magnitudes aparentemente difíciles, como los tamaños y distancias en el sistema Tierra- Luna. Para ello se utilizan procedimientos ya usados desde la antigua Grecia adaptados al uso de instrumentos como cámaras fotográficas o instrumentos de medida sencillos fabricados a mano. La planificación de las observaciones de campo coordinándose con compañeros en otros lugares del planeta son parte esencial del proyecto.

Este proyecto ha permitido integrar los siguientes aspectos didácticos:

- Aplicación de un marco teórico perfectamente establecido y conocido por los alumnos desde primaria. El sistema Tierra-Luna-Sol.
- Realización de medidas astronómicas de campo, tanto diurnas como nocturnas, directas, con instrumental asequible o de fabricación propia.
- Utilización combinada de herramientas TIC (planetarios, tratamiento de imágenes con finalidad científica, software de geometría)
- Comunicación entre distintos grupos de alumnos que trabajan de forma coordinada en distintos centros educativos de países diferentes.
- Aplicación práctica de unas matemáticas sencillas a las que se les da una utilidad que conduce a la medida de distancias astronómicas con un grado de exactitud más que aceptable teniendo en cuenta los medios utilizados.

El hilo conductor de la actividad es la obtención de la distancia Tierra-Luna por dos métodos distintos (conocidos desde la antigüedad) realizando para ello mediciones directas de casi todas las magnitudes necesarias:

1. Medida del tamaño angular de la Luna vista desde la Tierra con una ballestilla.
2. Medida de la relación de tamaños de la Tierra y la Luna a partir de la observación del eclipse total de Luna de septiembre de 2015.
3. Medida del radio terrestre adaptando el método de Eratóstenes a tres observadores en Segovia, Brockville (Canadá) y Guatemala.
4. Medida del ángulo de paralaje de la Luna desde dos lugares alejados (España y Canadá).

Palabras Clave: *Luna, astrofotografía, paralaje, eclipse, Eratóstenes, Hiparco.*

Keywords: *Moon, astrophotography, parallax, eclipse, Eratosthenes Hipparchus*

Abstract

The execution of astronomical direct measurements such as positions, heights, angles and the use of a simple model allows us to know distances and sizes of the system Moon-Earth.

In order to do it we have used procedures known since the ancient Greece but adapted to the use of instruments like cameras, computers or handmade instruments. The planification of the outside observations and the coordination with classmates of other countries have been essential for the success of the project.

Hipótesis de trabajo

Es posible determinar los tamaños de la Tierra y la Luna así como su distancia mutua con instrumentos y métodos asequibles y al alcance de la mano y de la comprensión de los alumnos.

Objetivo

Medida de la distancia Tierra Luna mediante dos métodos distintos:

I.- A partir de la medida del tamaño real de la Luna medida en un eclipse y la medida del radio terrestre. Este método fue usado por Hiparco.

II.- A partir de la medida de la diferencia de posición aparente de la luna respecto de las estrellas en una observación simultánea en dos lugares alejados de nuestro planeta. Método de la paralaje.

Metodología y materiales

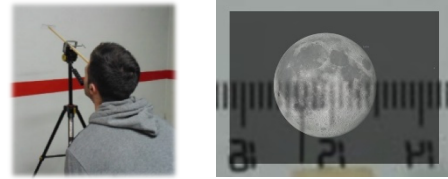
Se realizaron las planificaciones necesarias para la obtención de las medidas. Para ello se hicieron varias salidas diurnas y nocturnas. La existencia de nubes en alguno de los lugares de observación en los días en los que las configuraciones de los astros eran las que se ajustaban a nuestro modelo impidió en muchas ocasiones las observaciones.

El material se reduce a equipo fotográfico básico, ballestilla de fabricación artesanal, equipos informáticos básicos y software libre.

A continuación se resumen cada una de las partes que se integrarían al final para conseguir los objetivos del proyecto.

Medida del ángulo subtendido por la luna llena en el firmamento.

Es el ángulo que abarca en el cielo. Para ello se fabricó una ballestilla con la que se observó la Luna llena, filtrando la luz para eliminar el resplandor que nos haría sobreestimar su tamaño.



Este instrumento básico se ha utilizado para hacer astronomía de posición hasta el invento del telescopio. El resultado obtenido es cercano al real. Sin embargo consideramos que es una de las fuentes de error más importantes en nuestro trabajo, ya que es utilizado como base de escala en las fotografías de otras fases del proyecto.

$$\alpha_L = 29' \pm 5'$$

Medida de la relación de tamaños Tierra/Luna a partir de la observación del eclipse total de septiembre de 2015.

La curvatura de la sombra de la Tierra en una fase parcial del eclipse se relaciona con la curvatura de la Luna para establecer los radios de ambos astros en una fotografía. A partir de una fotografía realizada por

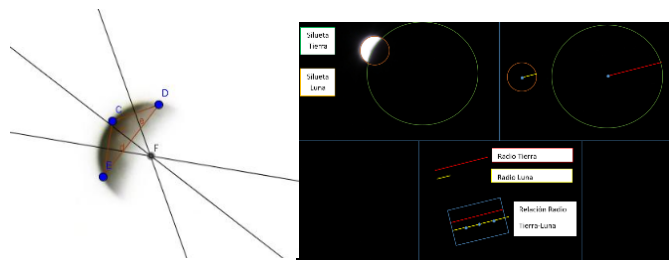


Fig 2. Ajustando las curvaturas en un eclipse de Luna

nosotros la noche del eclipse utilizamos diversas técnicas elementales de dibujo para determinar los centros de las circunferencias y conseguir un valor aproximado al real. Fig 2.

$$a = \frac{R_T}{R_L} = 3,7 \pm 0,3 \quad \epsilon_r = 8\%$$

Medida del radio terrestre

Se adaptó el método de Eratóstenes a dos observadores en distintas latitudes aprovechando la estancia de un compañero realizando sus estudios becado en Canadá y un contacto en Guatemala. La diferencia del tamaño de las sombras de un objeto en la misma fecha en estos lugares es debida a la curvatura de la Tierra. La relación entre el tamaño de las sombras permite establecer el tamaño de la Tierra.

Los instrumentos utilizados fueron varas y palos verticales de diferente procedencia. Fig 3. Algunas de las medidas obtenidas son las siguientes:



Fig 3. Ejemplo de gnomon

	H	L	α
Segovia	87	63,5	54º 52'
Brockville	105	88,9	49º 44'
Guatemala	141,8	28	78º 49'

Teniendo en cuenta las distancias entre las latitudes de los lugares de observación se obtuvieron valores para el radio terrestre cercanos al real.

$$R_{tG} = 6387 \text{ km} \pm 320 \text{ km} \quad \varepsilon_r = 5\%.$$

Medida del ángulo de paralaje.

La posición aparente de la Luna en el firmamento en el mismo instante vista desde dos lugares alejados es distinta, de la misma manera que un objeto cambia de posición en nuestro campo visual al observarlo alternativamente con uno solo de nuestros ojos (tapando o guiñando el otro). La obtención de fotografías simultáneas en dos lugares y su superposición posterior permite, bajo determinadas condiciones previamente valoradas (latitud de los lugares, altura sobre el cielo, fase de la Luna), medir el ángulo que aparecen desplazadas las dos imágenes en una superposición de ambas tomas (paralaje). Para ello se utilizan los pixeles de la fotografía como sistema de unidades y una referencia real (el tamaño de la Luna ya medido en otra fase del proyecto). *Fig 4*

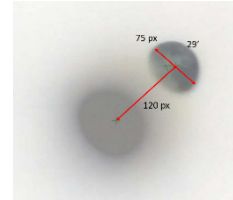


Fig 4. Desplazamiento aparente de la Luna 120 px

$$\frac{29'}{75 \text{ px}} = \frac{\alpha_p}{120} ; \quad \alpha_p = 46'$$

Está fue la parte más complicada del proyecto, ya que los instantes en los que la configuración de observadores y Luna era la adecuada (triángulo isósceles) eran reducidas (a lo largo de tres días cada lunación). La presencia pertinaz de las nubes en casi todas las ocasiones nos impidió realizar mejores medidas.

Integración de las medidas directas y resultados

Método I (Hiparco):

La combinación de las medidas del tamaño terrestre a partir de las sombras solares, la relación de tamaños Tierra-Luna a partir del eclipse (3,7) y la medida del tamaño angular de la Luna con la ballestilla ($29' = 0,48^\circ$) permiten el cálculo de la distancia Tierra Luna. *Fig 5*.

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot D_{TL}}{360} = \frac{2 \cdot R_T / 3,7}{0,48}$$

$$D_{TL} = 412103 \text{ km}$$

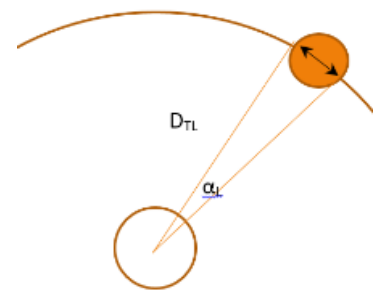


Fig 5. Método de Hiparco para la distancia Tierra-Luna

Método II (Paralaje):

El ángulo de paralaje y la distancia entre los observadores en Canadá y Segovia son los elementos de un triángulo isósceles a partir del cual se puede calcular la distancia Tierra- Luna. *Fig 6*.

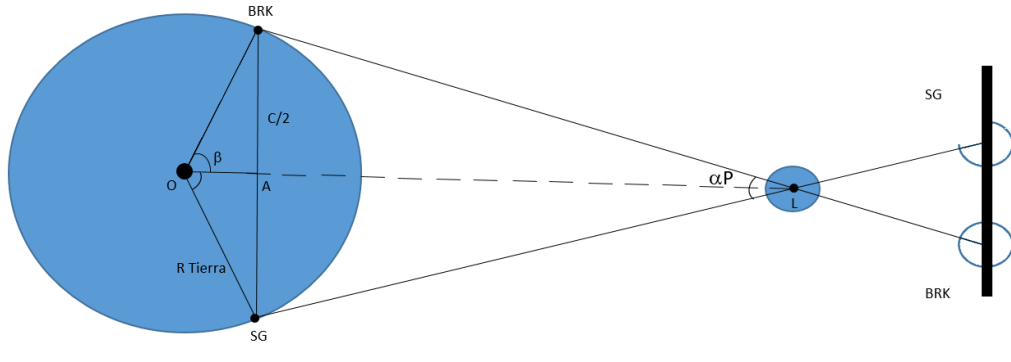


Fig 6. Método de la paralaje para la determinación de la distancia Tierra-Luna

De la figura obtenemos: $AL = \frac{c}{2 \tan \frac{\alpha}{2}} = 407079 \text{ km.}$

Y también: $OA = \cos \frac{\beta}{2} \cdot RT = 5765 \text{ km.}$

Finalmente:

$$D_{TL} = OA + AL = 5765 + 407079 = \mathbf{412844 \text{ km.}}$$

Conclusiones

El uso de técnicas sencillas de observación pero que requieren planificación, coordinación, comunicación, meticulosidad y el uso de técnicas de diferente naturaleza nos ha permitido utilizar el método de trabajo experimental con resultados aceptables. Nuestros resultados experimentales.

	<i>Experimentales</i>	<i>Reales</i>
<i>Radio Terrestre</i>	6387 km	6357 - 6378 km
<i>Diámetro angular Luna</i>	29'	29' - 33'
<i>Distancia Tierra-Luna</i>	412844 km	356410 - 406740 km

Los errores cometidos se mantienen dentro del margen aceptable para que el método no pierda su utilidad didáctica.

Bibliografía

1. *Proyecto de medida del radio de la Tierra. Año internacional de la astronomía 2009* Coordinador PERE CLOSAS (ASTER).
2. *Sobre los tamaños y distancias del Sol y la Luna. CSIC. GRUPO DE EXTENSIÓN CIENTÍFICA DEL IMAFF*
3. PROGRAMAS DE DISTRIBUCIÓN LIBRE: STELLARIUM, GEOGEBRA, GIMP

Estudio de la influencia de la dieta y la cultura mediterráneas en la percepción subjetiva de bienestar y salud de las personas

Arturo Morcillo Penares (Estudiante)

Alejandro Fernández Jiménez (Profesor responsable)*

I.E.S. Antonio Machado (Soria)
Calle de Aduana Vieja, nº12
42002 Soria

alejandro.asesan@educa.jcyl.es

Resumen

La finalidad principal de nuestro proyecto consiste en demostrar la relación entre el seguimiento de la dieta mediterránea y la percepción subjetiva del estado de bienestar, para ello hemos utilizado una encuesta realizada por el propio instituto y hemos analizado los datos utilizando la estadística y la Hoja de Cálculo. Los principios teóricos que utilizamos fueron la recta de regresión y la distribución normal. En un principio, los datos obtenidos no permitían obtener ninguna recta que permitiera verificar esa relación, ya que el coeficiente de correlación era 0.28 y lo consideramos válido siempre que pertenezca al intervalo $r \in [-1, -0.5] \cup [0.5, 1]$; de modo que tuvimos que realizar varias iteraciones hasta que el coeficiente nos dio un valor de 0,52. Todo ello sin llegar a quitar un porcentaje superior al 33% de los datos, ya que invalidaría el propio estudio. Una vez demostramos la relación entre el seguimiento de la dieta y la percepción del estado de la salud determinamos las posibles causas para tratar de explicar la presencia de datos anómalos, avalándolo con diversas fuentes externas para verificar su validez. El resultado final que obtuvimos verificó nuestra hipótesis, ya que sí existe una relación entre el seguimiento de esta dieta y el estado de bienestar.

Palabras Clave: *Dieta mediterránea, estado de bienestar, distribución normal, recta de regresión, datos anómalos*

Keywords: *Mediterranean diet, state of wellbeing, Normal distribution, regression line, anomalous data.*

Hipótesis y objetivos

La ciudad de Soria está desde el año 2008 comprometida con la promoción e intento de declaración de la Dieta y la Cultura mediterránea como patrimonio intangible dentro de las figuras de protección promovida por la UNESCO.

Nosotros nos cuestionamos si de verdad existe esa relación entre el seguimiento de la Dieta Mediterránea con la percepción del estado de bienestar, de modo que tratamos de demostrarlo. Nuestra hipótesis sostiene que existe una relación cuantificable entre esta dieta y la percepción del estado de bienestar; a su vez, también partimos del supuesto de poder cuantificar los datos recogidos en la encuesta. Por tanto nos disponemos a demostrar nuestra hipótesis y en caso contrario investigar las causas que provocan que no se cumpla o ver si se cumple solo en un determinado subconjunto de los encuestados.

Metodología

Partimos de dos fundamentos teóricos:

En un primer lugar utilizaremos el concepto de recta de regresión, siendo aquella que mejor se adapta a nuestra nube de puntos obtenida al asignarle el valor de variable independiente al seguimiento de la dieta y de variable dependiente a la percepción del estado de la salud. En estas rectas existe un valor r llamado coeficiente de correlación lineal de Pearson, el cual viene dado por la expresión $r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ con el que obtendremos un valor entre $[-1, 1]$. Si

$0.5 \leq |r| \leq 1$ se obtendrá una recta que será representativa del fenómeno estudiado.

Por otro lado tendremos en cuenta el teorema central del límite el cual nos dice que en condiciones muy generales, *si S_n es la suma de n variables aleatorias independientes y de varianzas no nula pero finita, entonces la función de distribución S_n se asemeja a una distribución normal*. Esta función estadística tiene una forma que concentra la mayor parte de los datos en torno a la media, y cuanto más se aleja de ella el porcentaje de datos es menor. En la aplicación práctica, se da por bueno un intervalo de $\bar{x} \pm 2\sigma$, lo que supone la validez del 95% de los datos, tolerándose un porcentaje de error del 5%. En nuestro caso, debido a las limitaciones del estudio, toleraremos un porcentaje sensiblemente mayor ($1/3 = 33\%$). De modo que esperamos encontrar un determinado porcentaje de datos anómalos que habrá que eliminar.

El primer paso de nuestro estudio fue cuantificar los datos, para ello se cuantificaron las respuestas a las preguntas de la encuesta como cero (respuesta negativa) y uno (respuesta afirmativa), tras ello se hace la media asignando ese valor a cada alumno para el seguimiento de la dieta y otro valor para la percepción del estado de bienestar.

La encuesta constaba de las siguientes preguntas:

1. Dieta y cultura mediterráneas:

- 1) ¿Se usa en tu casa aceite de oliva como principal grasa culinaria (aceite como base de los guisos)?
- 2) ¿Comes dos piezas de fruta al día o más?
- 3) ¿Comes legumbres tres veces por semana?

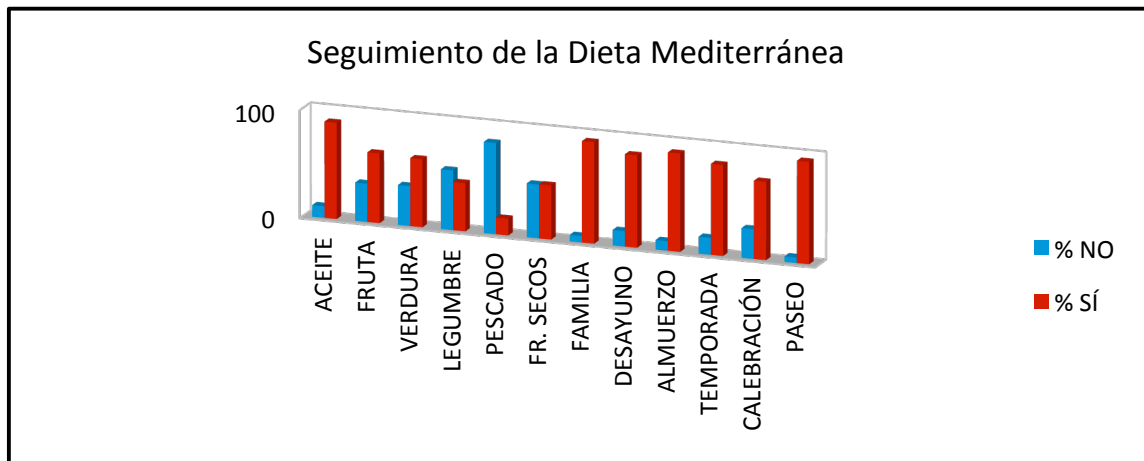
Estudio de la influencia de la dieta y la cultura mediterráneas en la percepción subjetiva de bienestar y salud de las personas

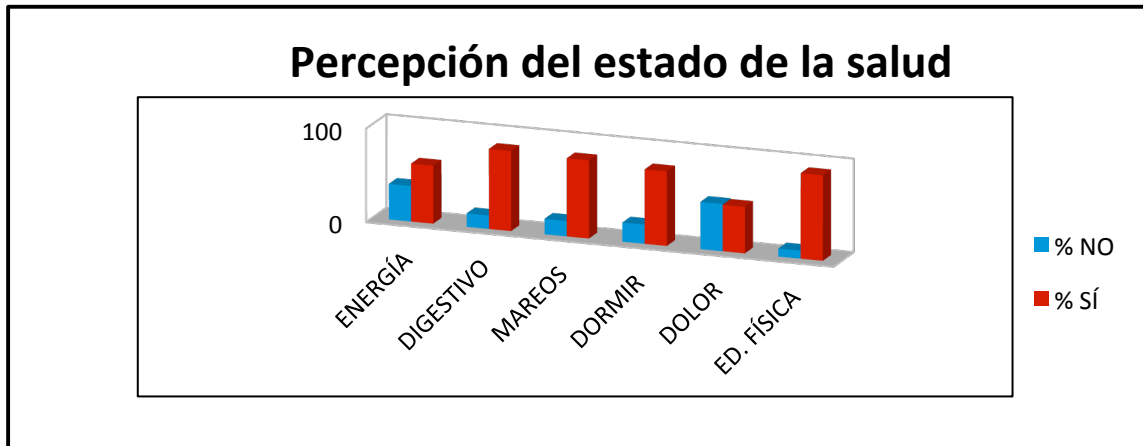
- 4) ¿Consumes más pescado que carne?
- 5) ¿Incluyes en tu dieta habitual (dos veces a la semana o más) frutos secos?
- 6) ¿Comes en familia al menos una vez al día?
- 7) ¿Desayunas todos los días antes de venir al instituto?
- 8) En los días laborables, ¿Comes un almuerzo antes de la comida principal del mediodía?
- 9) ¿Comes alimentos de temporada (no siempre los mismos platos, sino que cambian dependiendo de la época del año)?
- 10) ¿Comes con tu familia directa (abuelos, tíos, primos) al menos una vez cada dos semanas siempre que hay una celebración (cumpleaños, fiestas, etc.)?
- 11) En tus ratos de ocio ¿Sales habitualmente (al menos una vez por semana) a pasear con familiares y amigos?

2. *Percepción subjetiva del estado de salud.*

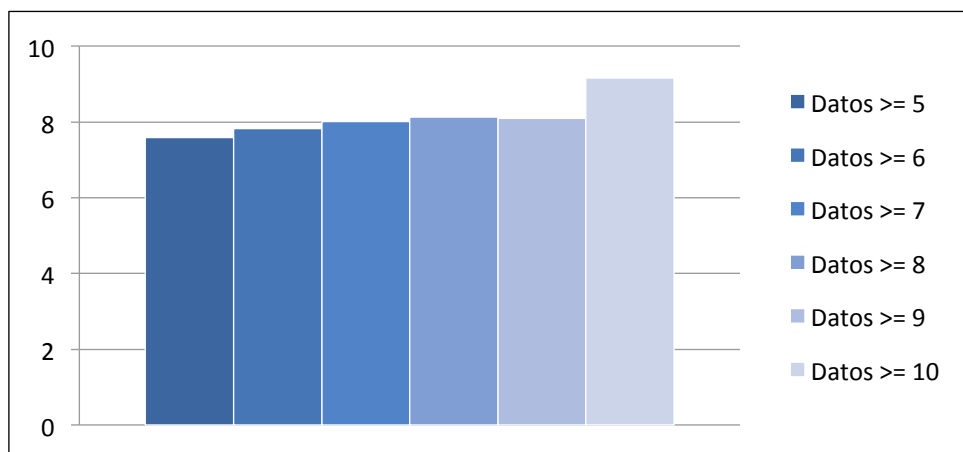
- 1) En un día laborable, ¿sientes que al final de la mañana te falta energía?
- 2) Habitualmente (una vez a la semana o más) ¿tienes molestias digestivas?
- 3) ¿Has tenido en las dos últimas semanas mareos o nauseas?
- 4) ¿Duermes habitualmente 7 u 8 horas de un tirón?
- 5) ¿Sientes con frecuencia (una vez a la semana o más) dolor de cualquier tipo (muscular, de cabeza, tripa o espalda)?
- 6) Después de la clase de educación física, ¿Te cuesta mucho recuperarte?

A continuación representamos los datos de la encuesta en un diagrama de barras para una mejor comprensión.





Una vez cuantificados los datos nos dispusimos a realizar un análisis previo para ver si se verificaba a grosso modo nuestra hipótesis; de modo que comparamos las medias de percepción de la salud de aquellos alumnos con un seguimiento de la dieta igual o superior a x. Esto nos sirve para confirmar la pendiente positiva de la recta de regresión, es decir, a mayor seguimiento de la dieta, mejor percepción de la salud. Una vez realizada esta aproximación obtuvimos estos resultados:



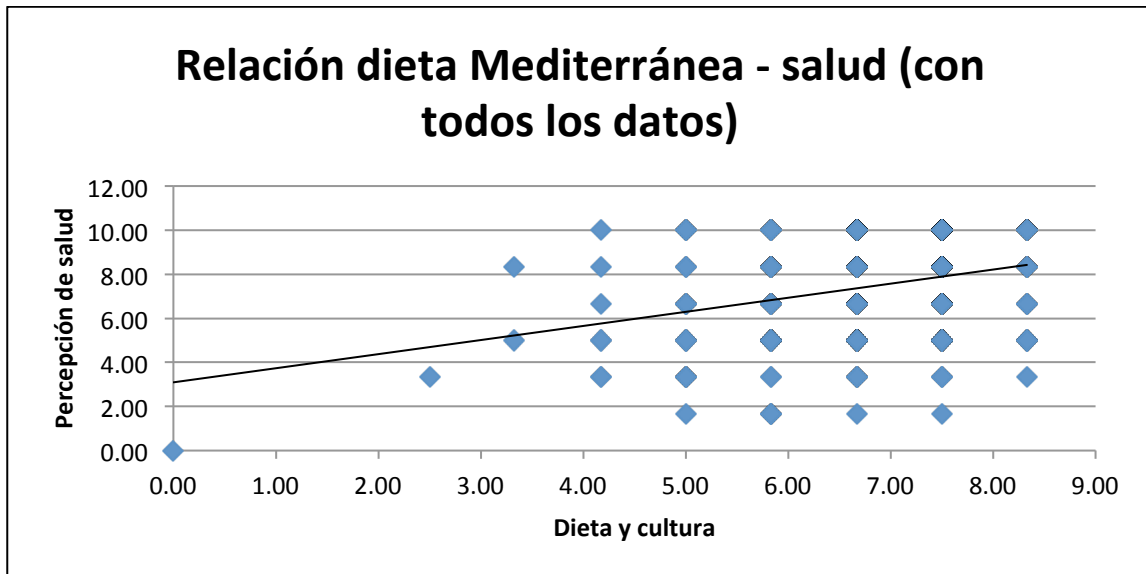
Por lo que sí se verificaría la relación entre el seguimiento de la dieta y la percepción del estado de la salud. Sin embargo, el coeficiente de correlación lineal es sólo de un 0,28, por lo que no podemos obtener una recta fiable. De modo que realizamos varias iteraciones eliminando distintos porcentajes de datos anómalos, hasta obtener un coeficiente de correlación del 0,52 > 0,50, quitando el 26,58% < 33% de los datos, cumpliendo así todos los requisitos que nos habíamos impuesto para validar la recta de regresión obtenida: $y = 0,73x + 2,60$.

Iteración inicial (primera): con todos los datos, sin eliminar datos anómalos.

$$y = 0.51x + 3.89$$

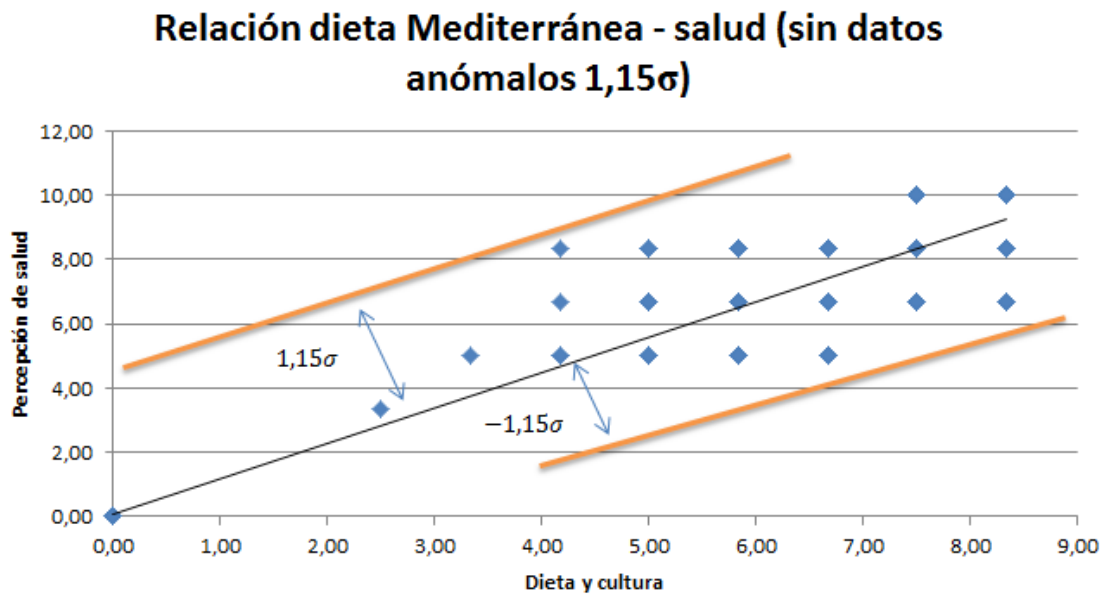
$$r = 0.28$$

Eliminando 0% de datos anómalos



Iteración final (cuarta): con todos los datos, sin eliminar datos anómalos.

$y = 0.73x + 2.60$ $r = 0.52$ Eliminando 26.58% de datos anómalos (franja de $\bar{y} \pm 1.15\sigma$)



Resultados y conclusiones

Tras llevar a cabo todo el estudio verificamos que **sí** existe la relación entre el seguimiento de la dieta mediterránea y la percepción subjetiva del estado de bienestar. Además esta relación puede cuantificarse linealmente. Algunas de las posibles causas por las que creemos que no se verifica en algunas personas pueden ser: 1. que la encuesta no hace ninguna referencia al desayuno, la comida más importante del día; 2. Subjetividad y falta de precisión en la encuesta por no contar con los

medios necesarios para realizar un análisis médico a todos los alumnos y quitar de ese modo la subjetividad; 3. Algunos alumnos podrían estar enfermos en el momento de responder a la encuesta, falseando el resultado, 4. siempre hay gente que no responde con sinceridad en la encuestas.

Bibliografía

- 1) García Lanzuela, Y.; Matute Bravo, S.; Tifner, S.; Gallizo Llorens, M.E. y Gil-Lacruz, M. (2007). Sedentarismo y percepción de la salud: Diferencias de género en una muestra aragonesa. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 7 (28) pp. 344-358
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artgenero70.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artgenero70.htm)
- 2) Diener, E. y Larsen, R.J. (1993). The experience of emotional well-being. En E.Diener y F.Fujita (1995). *Resources, personal strivings and subjective well-being: a nomothetic and idiographic approach. Journal of Personality and Social Psychology*, 68, (5), 926-935.
- 3) Myers, D.G. y Diener, E. (1995). Who is happy?.En E.Diener y F.Fujita (1995). *Resources, personal strivings and subjective well-being: a nomothetic and idiographic approach. Journal of Personality and Social Psychology*, 68 (5), 926-935.
- 4) VanderZee, K.I., Buunk, B.P. y Sanderman, R. (1995). Social comparison as a mediator between health problems and subjective health evaluations. *British Journal of Social Psychology*, 34, 53-65.
- 5) Nathasons, C.A. y Lorenz, G. (1982). Women and health: the service dimensions of medical data. En J. Zollinger (Ed.). *Women in the middle year*. New York: Wiley, J. And Sons.
- 6) Piperno, A. y Di Orio, F. (1990). Social differences in health and utilization of health services in Italy. *Social Science and Medicine*, 31, 305-365.
- 7) Eiser, R. y Hersen, M. (2000). *Handbook of gender, culture and health*. Mahwah: Lawrence ErlbaumAssociates.
- 8) Gómez, E. (1993). *Género, mujer y salud en las Américas*. Washington: Organización Panamericana de la salud. *Publicación Científica*, 541.

Huerto escolar, educación y emprendimiento

Iván Izquierdo Hernández (Estudiante)
Filip Rockniak (Estudiante)

Tomás de las Heras Hernández (Profesor responsable)*

IES Santa Catalina
C/ V Centenario s/n
42300 El Burgo de Osma, Soria

*tomahera@yahoo.es

Resumen

Un huerto escolar puede ser una excelente herramienta educativa y puede servir para fomentar la iniciativa emprendedora de los alumnos. Esa es la idea que nos mueve a plantear el presente trabajo de investigación: crear un huerto escolar para nuestro centro de estudio. Un huerto que serviría como lugar de trabajo y de estudio para todos los miembros de nuestro centro educativo.

Pero el presente proyecto de investigación no se queda sólo ahí. También pretende demostrar que la actividad hortícola podría ser una buena opción profesional para jóvenes emprendedores de nuestra comarca. De esta forma, también entramos en el que seguramente sea el principal problema que tiene nuestra comunidad autónoma y, muy especialmente, nuestra provincia. Este problema no es otro que el de la despoblación y progresivo envejecimiento de la escasa población que permanece en el medio rural.

De ahí que nuestro proyecto aspire a establecer un vínculo de relación entre el huerto escolar como herramienta educativa de carácter interdisciplinar y emprendimiento de jóvenes de nuestra tierra para conseguir fijar población en el depauperado medio rural.

De esta forma, y tras la exposición de las distintas fases previas a la de experimentación, en ésta haremos alusión a los tres apartados básicos de nuestra investigación: cómo crear un huerto escolar en nuestro centro; cómo aprovechar al máximo este espacio como recurso educativo transversal y, por último, realizaremos un estudio de viabilidad de la actividad hortícola para un joven emprendedor, el cual podría ser en el futuro quizá alguno de nuestros presentes alumnos.

Palabras Clave: *Huerto escolar, cultivo ecológico, sostenibilidad, proyecto educativo, aprendizaje cooperativo, transversalidad, emprendimiento*

Keywords: *Scholar orchard, organic farming, sustainability, educational project, cooperative learning, transversality, venture*

Hipótesis

Si creamos un huerto escolar en nuestro centro educativo, podremos utilizarlo como recurso educativo interdisciplinar y, además, podría servir para desarrollar la iniciativa emprendedora de nuestros alumnos.

Identificación de variables

1. Variable independiente: Huerto escolar
2. Variables dependientes: Herramienta educativa
 - 1) Iniciativa emprendedora
3. Variables intervinientes: Grado de implicación de los alumnos
 - 1) Grado de implicación de los profesores
 - 2) Grado de implicación del equipo directivo
 - 3) Estrategias pedagógicas de los profesores
 - 4) Tiempo dedicado al proyecto educativo
 - 5) Presupuesto económico del centro educativo
 - 6) Condiciones ambientales

Objetivos

Con el presente proyecto de investigación pretendemos alcanzar los siguientes objetivos:

1. Aprender a llevar a cabo un proyecto de investigación social.
2. Conocer las técnicas básicas de la agricultura ecológica.
3. Valorar la importancia del consumo de alimentos frescos.
4. Potenciar el desarrollo de la responsabilidad a través de la realización de tareas del huerto.
5. Llevar a cabo un aprendizaje cooperativo entre todos los alumnos y profesores.
6. Conseguir un aprendizaje por descubrimiento guiado.
7. Desarrollar una conciencia ecológica entre todos los alumnos, transmitiéndoles la necesidad de un desarrollo sostenible y solidario con las generaciones futuras.
8. Buscar y presentar información sobre los contenidos del huerto escolar, utilizando las nuevas tecnologías.
9. Aprender a planificar y realizar una entrevista, redactando las preguntas a realizar al entrevistado en función de la información que queremos obtener de él.
10. Contribuir al desarrollo de la imaginación y propiciar el espíritu observador y creativo a partir de un marco cultural próximo al entorno de aprendizaje cotidiano en el aula.
11. Implicar a todos los miembros de la comunidad educativa de nuestro centro en actividades realizadas en el huerto escolar.

12. Desarrollar el espíritu emprendedor de todos los alumnos que participen en el proyecto educativo del huerto escolar.
13. Ofrecer una alternativa de autoempleo para fijar la población joven en el medio rural y, de esta forma, evitar la progresiva despoblación y envejecimiento de la población en dicho medio.

Metodología

Metodología cuantitativa y cualitativa:

Para la realización de este proyecto hemos utilizado tanto la metodología cuantitativa (datos concretos tenidos en cuenta en los distintos apartados de la investigación), como la metodología cualitativa (entrevista, valoraciones subjetivas, etc.).

Temporalidad diacrónica:

En cuanto a la temporalidad, ésta será diacrónica, ya que el objeto de esta investigación será algo que ocurrirá a lo largo del tiempo (proyecto educativo para el próximo curso y proyecto de empresa de cara al futuro).

Profundidad extensiva e intensiva:

En lo que respecta a la profundidad del proyecto de investigación, ésta será extensiva, ya que son muchos los objetos de estudio de dicho proyecto, aunque también será intensiva, puesto que analizaremos en profundidad dichos objetos de estudio.

Contraste de la hipótesis de la investigación y conclusión final

Tras recoger toda la información que hemos aportado al presente trabajo de investigación, podemos confirmar la hipótesis que nos servía de partida y llegar a la conclusión final de que

La creación de un huerto escolar en nuestro centro nos puede servir como una útil herramienta pedagógica para el futuro y, además, la actividad hortícola podría servir de base para que los jóvenes emprendedores de nuestra comarca puedan crear empresas rentables que les permitan vivir en el medio rural y, de esta manera, fijar la población y evitar la despoblación en este medio tan depauperado en este momento.

Bibliografía

1. Aubert, C. (1987) “El huerto ecológico”. Ediciones Integral.
2. Ayuntamiento de Zaragoza. Servicio de Medio Ambiente “El huerto escolar”.
3. Bofelli, E. y Sirtori, G. (1991) “Los 100 errores del horticultor y como evitarlos” Ediciones del Vecchi.
4. Cantero, J.M. y Gutierrez, J.M. (1995) “Vamos a crear un huerto” Publicaciones Fhersal.

5. Comunidad de Madrid. Unidades didácticas de educación ambiental “Un huerto en la escuela”.
6. Gil Monreal, M. (1995) “La agricultura en la escuela”. Ed. Penthalon.
7. Gobierno Vasco (1996). “Nuestro huerto”.
8. Junta de Andalucía (1996) “El huerto escolar en la ESO”
9. Mainardi, F. (1995) “El libro del huerto”. Ed. Del Vecchi.
10. Romón, C. (1997). “Guía del huerto escolar”. Ed. Popular.
11. Weismann, H. (1990) “La huerta, un espacio para investigar” Revista de investigación en la escuela, nº 12.



Formación Profesional

Quesos espectaculares por el mundo

Mónica Gallego Domínguez (Estudiante)

Sonia González Sanz (Estudiante)

Ester Poveda Andrade (Estudiante)

Adela Ruiz Labarga (Profesor responsable)*

IES Zorrilla

Plaza de San Pablo, 3

47011, Valladolid

[*adelaruiz7@hotmail.com](mailto:adelaruiz7@hotmail.com)

Resumen

“Quesos espectaculares por el mundo”, la ilusión de unos queseros profesionales artesanos que decidieron convertirse en socios para poder llevar a cabo su proyecto “The Cheese Container”.

Un proyecto de innovación social cuyo objetivo principal es el favorecer el desarrollo de industrias a través de la implantación de mini-queserías portátiles, energéticamente eficientes y limpias, en países en vías de desarrollo, creadas a medida de sus necesidades por apasionados expertos artesanos, elaboradores de distintos tipos de quesos y por técnicos, que garantizan la viabilidad productiva y económica del proceso, desde la fase conceptual y puesta en marcha, hasta la comercialización de los quesos de sus cabañas ganaderas.

La contribución de nuestro equipo de investigación, como estudiantes de Comercio internacional, ha sido el dar los pasos necesarios que permitan a nuestros socios promotores pasar de la “idea a la acción” creando el Plan de Marketing Internacional basado en un proceso de investigación que parte del análisis de la situación actual de la empresa y su competencia, pasando por su DAFO, hasta la búsqueda de países receptores. Estas estrategias de marketing online y offline, han permitido la localización de clientes para The Cheese Container en el mercado uruguayo.

A nivel personal y profesional, nos ha permitido enfrentarnos desde el aula a la realidad empresarial, observando de primera mano las dificultades que conlleva el emprendimiento. Gracias a esta oportunidad, hemos podido adquirir una actitud resolutiva ante estos retos, contagiada por el espíritu innovador de nuestro promotor Rubén Valbuena, además de los consejos y aportaciones del equipo de expertos

profesionales en marketing y comunicación y de los profesores que nos han acompañado a lo largo del curso.

Nuestra inquietud emprendedora se ve reflejada en esta frase de Phil Libin: “*Hay muchas malas razones para emprender. Pero sólo hay una buena razón: cambiar el mundo*”.

Clasificación JEL: M32 (marketing y publicidad), Q13 (mercados agrarios y marketing), Q57 (economía ecológica) y R11 (desarrollo local).

Palabras clave: *The Cheese Container, Innovación Social, Plan de Marketing Internacional, Desarrollo Local y Artesanía, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Marketing Online y Uruguay.*

Keywords: *The Cheese Container, International Marketing Business, Local Development and Handicraft, Project Based Learning (PBL), Online Marketing and Uruguay.*

Descripción del proyecto

En la actual coyuntura económica, el emprendimiento a través de la **artesanía** ha supuesto una vía de reactivación del tejido empresarial en Castilla y León. Bajo la premisa de defensa del arraigo de las raíces culturales, numerosas empresas de la industria agroalimentaria de nuestra comunidad han hecho de este objetivo su propuesta de valor, unido a las técnicas de transformación de productos más vanguardistas. Como resultado, las empresas castellano - leonesas están creando un tejido empresarial fuerte y resistente, basado, en muchos casos, en estrategias de diferenciación del producto. Este es el contexto en el que surge la empresa promotora de nuestra investigación, **Granja Cantagrullas**.

Granja Cantagrullas, es una pequeña quesería situada en el municipio vallisoletano de Ramiro; no se trata de una quesería al uso, ya que es la única en España que elabora sus quesos artesanalmente con leche cruda de oveja utilizando las técnicas más vanguardistas del sector, obteniendo como resultado unos quesos totalmente diferentes a los que podemos encontrar en el mercado en cuanto a textura, olor y sabor. Tal ha sido la acogida que ha recibido en el mercado nacional, que Granja Cantagrullas está preparando su salto a nivel internacional, para el cual tendrá que realizar un exhaustivo procedimiento de investigación de mercados.

Lo que a priori parece un simple caso de **internacionalización** a través de la investigación del mercado agroalimentario internacional, adquiere su toque distintivo a través de la **innovación social**: la unión de Granja Cantagrullas con otras queserías artesanales del ámbito nacional bajo un único frente común, el de repercutir en la sociedad un beneficio más allá del económico. El proyecto de exportación de quesos se convierte entonces en la exportación de su buen hacer y su forma de hacer queso para trasladar su pasión por el mundo del sector lácteo y de este modo contribuir al

desarrollo de la industria **en áreas poco desarrolladas**, siempre de un modo sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Todos estos artesanos se han agrupado bajo la iniciativa **“The Cheese Container”**, basándose en la figura jurídica de “planta llave en mano”, donde lo que realmente se exporta es un contenedor marítimo, a medida de sus necesidades, equipado interiormente con todo lo necesario para poner en marcha una quesería. Además, junto al contenedor viajan una serie de expertos que lo instalarán en su nuevo emplazamiento y prestarán una serie de servicios de asesoría técnica, supervisión, y asesoría comercial, si fuera preciso, para facilitar este nuevo proceso de emprendimiento, en el que las personas que adquieran el contenedor, fabricarán sus propios quesos procedentes de la leche de las cabañas ganaderas locales.

A todo esto hay que sumarle el valor añadido de la responsabilidad social – medioambiental, la cual será imprescindible para la puesta en marcha del contenedor, ya que el mismo se diseña a medida y teniendo en cuenta el uso de las energías renovables más favorables de la región, según indicaciones de la demanda y además, se integrará en el paisaje donde se vaya a instalar, de forma armónica con el ecosistema. El objetivo es el de fomentar la creación del empleo local, favorecer sinergias con las empresas de su entorno y promover el desarrollo de la industria local para poder asegurar el futuro de las pequeñas economías rurales.

El nexo de nuestro instituto, el IES Zorrilla con The Cheese Container, se formalizó con la visita del que a partir de ese momento se convertiría en el promotor de nuestro proyecto **“Quesos espectaculares por el mundo”**, **Rubén Valbuena** (socio fundador de Granja Cantagrullas). Este joven emprendedor nos contagió su idea de emprendimiento e innovación social que han ido impregnando todos sus trabajos a lo largo de su dilatada experiencia profesional y que le han otorgado numerosos premios y reconocimientos empresariales. Durante su visita inicial y el contacto continuado que hemos mantenido a lo largo del proyecto, nos aclaró los principales aspectos y valores que debía recoger nuestro trabajo: la sostenibilidad y la viabilidad económica y medioambiental, garantes del éxito de esta iniciativa.

Conforme a nuestra titulación como Técnicos Superiores de Comercio Internacional y, tras escuchar las necesidades que nos planteó Rubén Valbuena en cuanto a la creación de una marca en torno a The Cheese Container, nuestro principal objetivo es promover su internacionalización y para ello, hemos determinado una serie de **hipótesis** (vía empresarial y educativa) a contrastar en nuestro proyecto de investigación de mercados internacionales.

Hipótesis y objetivos

Desde el punto de vista empresarial, trataremos de demostrar que la innovación social es una herramienta esencial que permite aunar rentabilidad social y financiera, actuando de bálsamo en zonas económicamente deprimidas. Asimismo y vinculado a lo anterior, vamos a determinar el hecho de que trabajar bajo un sistema de cooperación empresarial es una forma de trabajo eficiente, que dota de una mayor estabilidad a la estrategia de

crecimiento fijada por nuestros promotores y que hace un poco más fácil la aventura de emprender.

Estas dos hipótesis se verán reforzadas con la demostración, a través de la investigación sobre el concepto de artesanía como elemento de identidad colectiva de los pueblos y vía de preservación del patrimonio cultural y etnográfico, que en nuestro caso tratará de demostrar que el queso puede actuar como elemento representativo de una cultura a nivel gastronómico, y que su fomento puede generar grandes beneficios sociales en torno a su comunidad. La artesanía, como veremos a lo largo de la investigación, puede verse mejorada con técnicas capaces de otorgar valores diferenciales a los productos sobre los que se aplica y aportar un valor añadido.

A través de la recogida de todos estos valores, vamos a plantear la integración de todos ellos bajo la marca The Cheese Container sobre la que habrá que aplicar técnicas de marketing internacional para poder obtener resultados.

Para terminar de concretar las hipótesis planteadas desde la óptica empresarial, determinaremos como en sí el queso es uno de los principales productos agroalimentarios a nivel mundial, cuyo consumo y producción son muy relevantes en economías primarias, en las cuales, si se emplearan unas técnicas de producción correctas, podrían incrementarse los niveles de productividad y rendimiento.

A todas estas hipótesis hay que sumarle la garantía de éxito que supone el promotor del proyecto Rubén Valbuena, ya que tiene experiencia en trabajos de cooperación al desarrollo con la ONU, con resultados muy satisfactorios como son sus últimos proyectos en Ruanda y Kirguistán.

Desde la vía educativa, en el establecimiento de hipótesis para nuestro proyecto “Quesos espectaculares por el mundo”, podemos determinar que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) incrementa la motivación de los alumnos, reflejada en el rendimiento académico, ya que se establece una implicación directa entre el mundo empresarial y las aulas.

Metodología

En nuestro caso, debido a las necesidades de creación de una entidad corporativa y del intercambio internacional de bienes y servicios, la herramienta que mejor combina ambos campos es el **Plan de Marketing Internacional**. Este procedimiento engloba la investigación de mercados exteriores, analiza el punto de partida de la empresa para crear estrategias de marketing y estudia la segmentación de demanda para acometer el proceso de penetración en mercados internacionales. Este Plan de Marketing Internacional puede usarse a su vez como una guía de trabajo para otras empresas interesadas en abrirse a nuevos mercados.

Al Plan de Marketing Internacional hay que sumarle las competencias intrínsecas que el sistema ABP aporta al proyecto, como la creatividad, el compromiso, la autoestima o la responsabilidad en la toma de decisiones, entre otras, y las aportaciones que han llegado a nuestra aula de la mano de expertos en el mundo del marketing, de la comunicación e internacionalización con los que hemos podido fundamentar todas las decisiones tomadas y tener un contacto directo con el mercado laboral en este ámbito.

La investigación a través del Plan de Marketing Internacional en sí consta de varias partes:

1. **Determinación de la situación actual de la empresa y de sus competidores** (cuotas de mercado, proveedores, pertenencia a denominaciones de origen, asistencia a ferias...). A través de esta información, hemos elaborado un DAFO para ver cuáles son los vectores de ataque sobre las amenazas y debilidades en la estrategia de marketing, así como la representación del punto inicial previo a la internacionalización a partir del *Business Model Canvas*.
2. **Búsqueda de los países receptores:** En este caso nos hemos apoyado en las estadísticas oficiales en cuanto al consumo y producción de queso artesanal en Latinoamérica, recogiendo como mejor lugar para la internacionalización la zona sur de Uruguay donde la cabaña ganadera está muy vinculada al queso. Además, hemos accedido a recopilar información sobre las cooperativas ganaderas uruguayas y emprendedores uruguayos interesados en nuestro producto.
3. **Estudio de las posibles políticas y estrategias de marketing para llevar a cabo en Uruguay.** En este caso entra en juego el uso de las TICS mediante las cuales hemos manejado la promoción a través de campañas en las redes sociales, el estudio del posicionamiento orgánico (SEO) y de las *keywords* (palabras clave de búsqueda), desarrollo de blogs, *Street marketing* (acciones de marketing a pie de calle), campañas de *mail marketing* (envío de correos electrónicos a una serie de receptores informando de una serie de aspectos) y rectificación del sitio web de The Cheese Container con la elaboración de un formulario web de contacto.
4. **Por último, se hacen las estimaciones de ingresos y costes** para determinar su viabilidad, así como las ventas esperadas para la preparación de stocks.

Resultados y conclusiones

Tras la puesta en marcha del Plan de Marketing Internacional, hemos de tener en cuenta que, a la hora de obtener **resultados** cuantificables, contamos con variables que tienen un retorno cercano a los seis meses, y todavía estamos en el periodo de implementación. Destaca como primer resultado **la mejora de la web de The Cheese Container**, que ha pasado de ser **una *landpage*** (sitio web formado por solo una página web) **a una web** con mayor contenido y capacidad de interacción con los usuarios, gracias al formulario web, pero que todavía no está visible ya que la versión definitiva no está optimizada al 100%; eso podría ocasionar penalizaciones de Google respecto a su SEO. Además, gracias a las aportaciones de los expertos en marketing, de nuestra coordinadora Adela Ruiz Labarga, y de otros profesores, hemos podido hacer nuestras **aportaciones al *keyword mapping*** que determina las palabras clave por las que se va a encontrar The Cheese Container en los buscadores.

En el caso de las redes sociales, Facebook es la que mayor cantidad de usuarios tiene en Uruguay y en la que nuestro promotor está interesado en invertir en campañas de publicidad dirigidas a la zona sur de Uruguay. Tras el uso del *hashtag* en Twitter de #TheCheeseContainer durante toda la investigación, **se ha incrementado considerablemente el número de impresiones e interacciones de la marca The Cheese Container y sus socios.**

Otro resultado destacable, ha sido **la investigación de las cooperativas de ganaderos uruguayos y de artesanos** que nos ha permitido obtener numerosos emails a través de los cuales se ha lanzado la primera campaña de email marketing, incentivando una futura inversión en bases de datos uruguayas de emails.

Y por último y, a la espera de confirmación de más pedidos, el equipo de The Cheese Container tiene programada **ya la primera incursión en tierras uruguayas** en la que se citará con varias personas interesadas con el apoyo de la oficina comercial del ICEX. A la vista de estos resultados tan esperanzadores, parece que hay futuro para iniciativas como ésta de carácter social, donde adquieren un papel relevante el uso de las tecnologías para darse a conocer.

Como conclusiones, tras todo el proceso de la investigación, hemos podido comprobar que el emprendimiento no es una tarea sencilla en la que, el poder asociarte a otros pequeños emprendedores como tú, para poder combatir juntos las amenazas y debilidades y transformarlas en fortalezas y oportunidades, es de gran ayuda.

La defensa conjunta de valores como la artesanía, han permitido tanto a The Cheese Container como a los socios que lo integran, ocupar una mejor posición en el mercado a través de **la mejora de su branding**, donde el queso artesanal es el nexo común que se abre paso en un mercado cada vez más globalizado, debido a factores como la diferenciación o las técnicas de innovación. Si a todo esto le sumamos el peso que tiene Rubén Valbuena como motor de la iniciativa, la viabilidad a largo plazo está garantizada ya que vivimos en un mundo donde, por suerte, lo social poco a poco va cobrando más importancia.

Para nosotros como alumnos, proyectos como éste adquieren un carácter enriquecedor para nuestras competencias profesionales, ya que nos permiten aplicar de manera práctica e integral todos los módulos que forman el ciclo formativo y poder ver la realidad empresarial más allá de nuestro aula, despertando el interés y la inquietud por nuevas formas de emprendimiento como es la innovación social. Ese interés se ve materializado en una mayor implicación como alumnos, donde las aportaciones de cada uno son bien recibidas y añaden ese valor diferencial que nos hace replantearnos a todos el que podemos cambiar la realidad empresarial, y que los próximos emprendedores que lleven por bandera el nombre de nuestra comunidad, seamos nosotros.

Bibliografía

1. Artesanía (2016) <http://www.artisania.es/Artesania> [Último acceso 27/03/2016]
2. Blog “El comidista”, Periódico El País (2016) http://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2015/05/15/articulo/1431666000_143166.html [Último acceso 5/03/2016]
3. Consejería de Agricultura y Ganadería de Castilla y León (2016) http://www.agriculturaganaderia.jcyl.es/web/jcyl/AgriculturaGanaderia/es/Plantilla66y33/1210166461602/_/_/_ [Último acceso 22/03/2016]

Quesos espectaculares por el mundo

4. Estudios de Mercado “Mercasa” (2015) www.mercasa.es [Último acceso 2/03/2016]
5. Granja Cantagrullas (2016) <http://www.granjacantagrullas.com/> [Último acceso 27/03/2016]
6. Los Quesos de Juan (2016) <http://www.losquesosdejuan.com/> [Último acceso 1/03/2016]
7. Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, España (2016) http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/informe_lacteos_tcm7-7945.pdf [Último acceso 18/03/2016]
8. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Uruguay (2016) <http://www.mgap.gub.uy/DGSG/Legislacion> [Último acceso 4/03/2016]
9. Ministerio de Asuntos Exteriores de España (2016) <http://www.exteriores.gob.es/embajadas/montevideo/es/Paginas/inicio.aspxhttp://www.exteriores.gob.es/Consulados/MONTEVIDEO/es/VivirEn/Paginas/EnlacesDeInteres.aspx> [Último acceso 20/03/2016]
10. Plan Cameral (2016) http://www.plancameral.org/camaras_internacional-portlet/file/d8a74dee-062a-4661-8064-a961d03421c8 [Último acceso 1/03/2016]
11. Quesería Cultivo (2016) <http://queseriacultivo.com/> [Último acceso 19/02/2016]
12. Rocklette (2016) <http://rockllettemadrid.com/> [Último acceso 25/03/2016]
13. Ruta de Los Caminos del Queso (2016) <http://caminosdelqueso.com/> [Último acceso 14/03/2016]
14. Servicio de Aduanas Oficial de Uruguay (2016) <http://www.aduanas.gub.uy/> [Último acceso 19/03/2016]
15. Street Marketing: Cheese Storming (2015) <http://www.cheesestorming.com/> [Último acceso 5/03/2016]
16. The Cheese Container (2015) <http://thecheesecontainer.com/> [Último acceso 27/03/2016]

Del escaneo 3D a la impresión 3D (impresora multifunción 3D)

Agustín Álvarez Raposo (Estudiante)
Omar López Guerra (Estudiante)

Enrique Fernández García (Profesor responsable)*

IES Giner de los Ríos
Avda. Real, 35
24006 LEÓN

[*efg.giner@gmail.com](mailto:efg.giner@gmail.com)

Resumen

Cada vez con más frecuencia oímos hablar de las impresoras 3D que nos permiten imprimir objetos, que vemos en nuestro ordenador, mediante un proceso en el que se crea y utiliza diversa información, para que finalmente lleguemos a tener ese objeto en nuestras manos.

Recientemente ha irrumpido con fuerza en nuestras vidas la posibilidad de construir nuestra propia impresora 3D a precios asequibles, si disponemos de unos ciertos conocimientos técnicos para ser capaces de ajustarla y operarla. La tecnología de impresión en tres dimensiones utilizada para ello, todavía es algo precaria y su funcionamiento es algo lento.

El proceso de impresión tridimensional consiste, fundamentalmente, en ir creando un prototipo capa por capa y desde abajo hasta arriba. Para eso la máquina deposita una capa de plástico en la zona que le indica el ordenador y se vuelve a repetir el proceso colocando una capa sobre otra hasta que se completa la pieza.

Las mayoría de las impresoras tridimensionales lo que hacen es tomar un archivo .CAD en .STL (para monocromo), o un .VRML (para color).

A partir de los distintos conocimientos adquiridos en los Módulos cursados en el Ciclo de Grado Superior Mantenimiento Electrónico, así como a través de la bibliografía consultada para profundizar en dichas disciplinas, surge la idea de investigar y construir una impresora 3D y complementarla e integrarla con un escáner 3D de grandes dimensiones que también se diseñará y construirá, utilizando para ello la impresora construida.

Este conjunto, mediante el tratamiento informático adecuado, nos permitirá reproducir objetos físicos tridimensionales, a semejanza de lo que hoy hacemos en 2D con los

documentos en papel, pudiendo hacer un escaneado de cuerpo entero a una persona e imprimir una reproducción tridimensional a escala.

Palabras Clave: *Impresora 3D, escáner 3 D, .STL, .VRL, .CAD, Horus, MeshLab.*

Keywords: *3D Printer, 3D Scanner, .STL, .VRL, .CAD, Horus, MeshLab.*

Objetivos

Con el fin de abordar el diseño, construcción y puesta a punto de la impresora 3D y el escáner 3D, se investigará para obtener información sobre los siguientes aspectos, basados en hardware y software libres (open source):

1. Software de impresión 3D.
2. Hardware de impresión 3D.
3. Software de escaneado 3D.
4. Hardware de escaneado 3D.
5. Arduino.

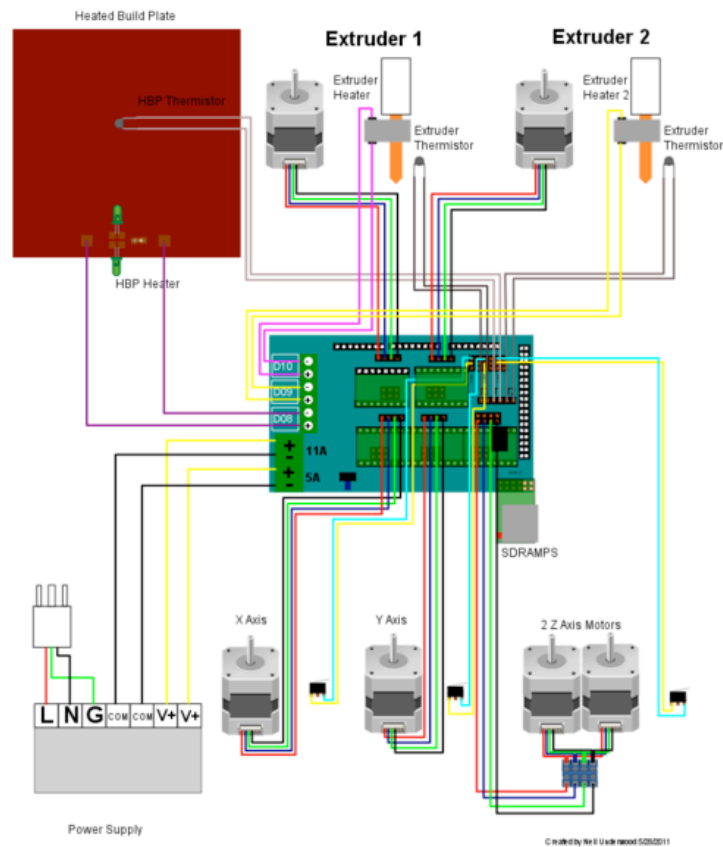
Metodología

Fase 1, impresora 3D

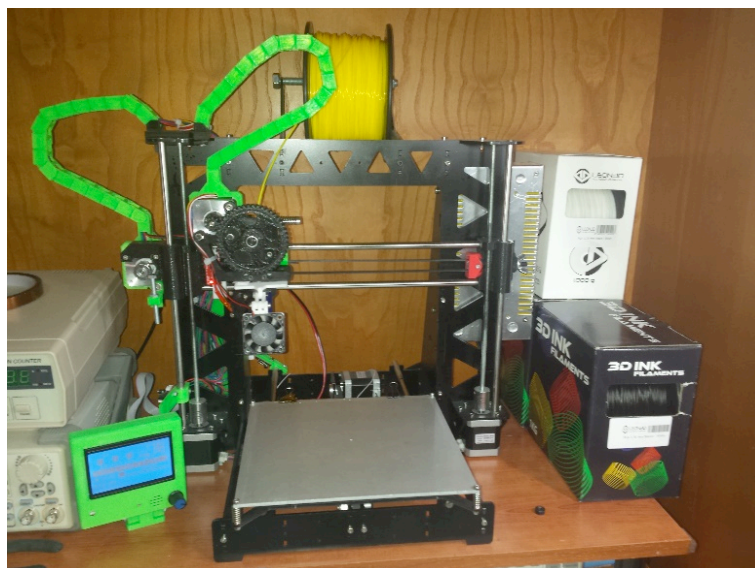
1. Investigación sobre los distintos tipos de impresoras 3D para construir una impresora 3D, mejorando los kits disponibles en el mercado y a bajo coste.
2. Adquisición de los elementos necesarios que no son imprimibles y que por su complejidad hay que comprar, seleccionando aquellos que se consideran mejores por su relación calidad-precio, seleccionados entre diversos proveedores. Entre ellos están la Placa Arduino Mega 2560, Placa RAMPS, Drivers para motores paso a paso, pantalla Full Graphic LCD, Fuente de alimentación conmutada, Finales de carrera, el Marco, Motores paso a paso, Extrusor + Hotend, Rodamientos lineales y axiales, Poleas, Correas, Acopladores flexibles, Varillas roscadas y calibradas, tornillería.
3. Diseño, fabricación e impresión de aquellos elementos que estén a nuestro alcance, utilizando un servicio de impresión ajeno.

Del escaneo 3D a la impresión 3D (impresora multifunción 3D)

4. Construcción y puesta a punto de la impresora 3D basada en Arduino Mega 2560, conforme al siguiente esquema de bloques.



5. Experimentación con el software encontrado (open source) buscando el que mejor se adapta a nuestro prototipo y realizando los cambios necesarios hasta conseguir un resultado óptimo.



Fase 2, escáner 3D

1. Investigación sobre los distintos tipos de escáner 3D existentes, con la finalidad de construir un escáner 3D, mejorando los kits disponibles en el mercado y a bajo coste.
2. Adquisición de un pequeño escáner en kit, el Ciclop de bq, procediendo a su montaje y calibrando. Esto nos permite iniciarnos en las técnicas de adquisición y tratamiento de datos.

Con muchas pruebas en los perfiles de escaneo para el software Horus y muchas horas de calibrado llegamos a obtener unos resultados aceptables. Una vez comprendido y estudiado a fondo este dispositivo liberado de bq llegamos a la conclusión de que le hacen falta muchas mejoras algunas de las cuales experimentamos con resultados aceptables. En el momento de comenzar no estaba liberado el software usado aunque era gratuito, casi al final de nuestro trabajo bq decide liberar este software para su estudio y modificación, en este punto ya estábamos estudiando y desarrollando otras ramas por lo que decimos dar por concluido nuestro estudio y experimentación con Ciclop.



En nuestra búsqueda un día, durante un descanso, vimos una pieza de plástico plana que al transparentarse se diferenciaba claramente una foto, como si fuera en blanco y negro.

No es un concepto nuevo pero si revolucionario, en la antigüedad ya se hacían en porcelana, ahora serían de plástico, su nombre Litofania. Nos planteamos incluirlo, debatimos, y concluimos que como teníamos tiempo era factible y una aplicación bonita y artística que dar a la impresora.

Para hacer este trabajo no hay un programa específico, después de mucho buscar e investigar (pues quien sabía cómo hacerlo no facilitaba información) encontramos en internet una especie de web creada con Java que realizaba este cometido. No podíamos permitirnos trabajar siempre en línea por lo que buscando encontramos el código abierto de esta web pudiendo ejecutarlo desde nuestro PC en local. El idioma como no podía ser otro era inglés, haciendo un estudio del software lo modificamos haciendo una traducción

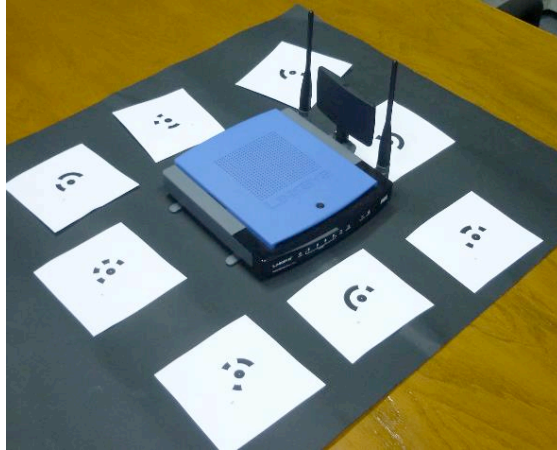
completa y para facilitar el desempeño creamos unas pre-configuraciones a las que se podía acceder directamente desde un enlace en el navegador.

Las pruebas fueron realmente buenas, mucho mejor de lo esperado, y se pensó en diseñar y construir una lámpara que albergase estas litofanías, usando como fuente de luz un LED de alta potencia 1W con una resistencia cerámica y alimentada a 5 voltios, reutilizando para ello, un cargador de móvil.

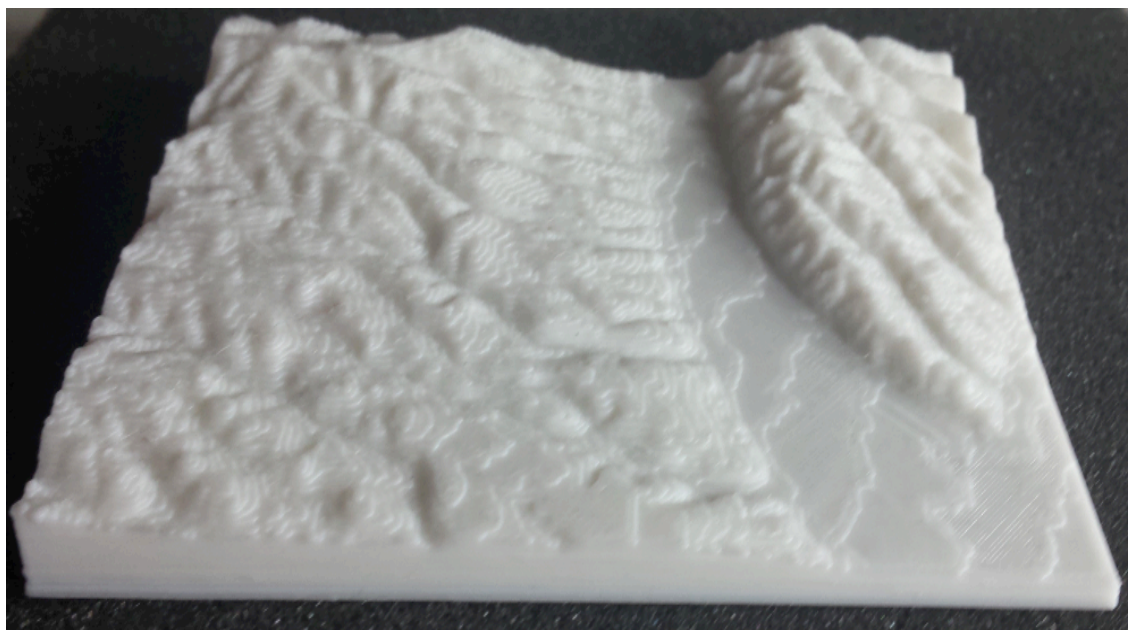
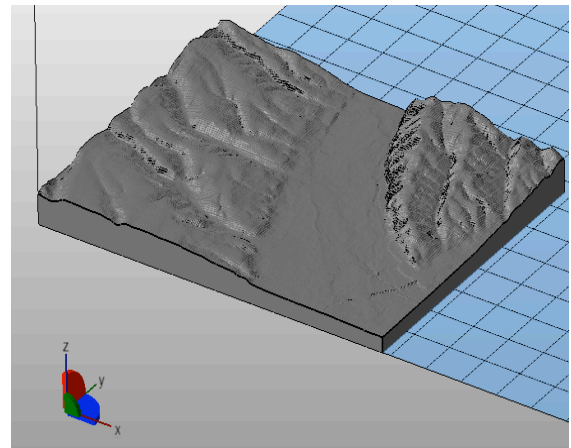


Casi de forma paralela estudiamos otros métodos de adquisición de datos para 3D, uno de ellos llamado fotogrametría el cual consiste en hacer fotos alrededor de un objeto y con un programa determinar su geometría y reconstruirlo. Nos encontramos con varios problemas felizmente solucionados. El primero fue encontrar un programa con buenos resultados, nos decantamos por PhotoScan que aunque de pago se puede usar por tiempo limitado en su versión de prueba de 30 días. Aquí nos dimos cuenta de que los programas libres a nuestro alcance no ofrecían los resultados previstos, haciendo que nos tuviéramos que desviar de una de nuestras premisas iniciales que era el uso de software libre. Usamos varios programas, unos libres y otros con periodo de prueba o limitados.

Dentro del programa los objetos no se recomponían de forma adecuada ya que no posicionaba de forma correcta las imágenes tomadas. Sospechábamos que el inconveniente residía en la cámara fotográfica no profesional, no estábamos desencaminados pero no era la causa principal. La solución consistía en utilizar dianas que el propio programa identificaba y contrastaba con el objeto. Una anécdota que nos gustaría contar es que después hacer 40 fotografías a un taburete con una caja encima, en el procesado ésta, junto con el taburete desaparecen quedando el hueco vacío en el suelo que estaba ocupado.



Otra aplicación práctica documentada que nos parece de interés es la creación de mapas con relieve. Su importancia radica en que se puede seleccionar de cualquier mapa disponible (DEM) un área más o menos grande de la zona en la que estemos interesados y pudiéndole dar un tamaño personalizado. Puede resultar interesante en áreas educativas, informativas e incluso a modo de decoración

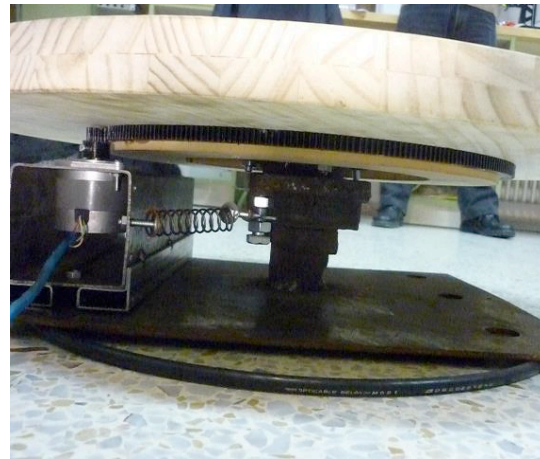
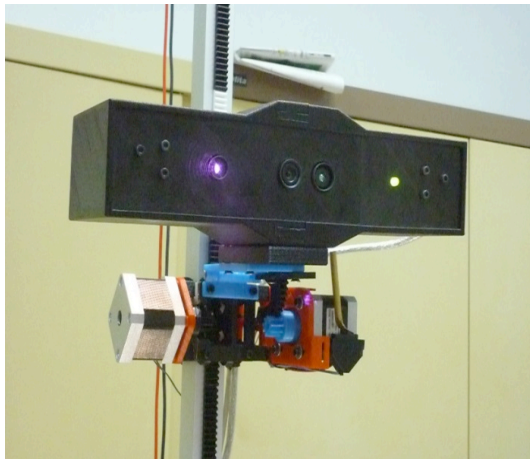


Del escaneo 3D a la impresión 3D (impresora multifunción 3D)

Llegados a este punto creemos que ya podemos abordar nuestro objetivo, el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un escáner 3D de grandes dimensiones capaz de escanear objetos de gran tamaño y de personas completas, no solo sentadas o por partes, sino también de pie.

3. Adquisición de los elementos necesarios que no son imprimibles y que por su complejidad hay que comprar, seleccionando aquellos que se consideran mejores por su relación calidad-precio, seleccionados entre diversos proveedores.
4. Diseño, fabricación y/o impresión de aquellos elementos que estén a nuestro alcance, utilizando la impresora construida en la primera fase).
5. Construcción y puesta a punto del escáner 3D.

Su elemento principal es un Array de cámaras RGB e infrarrojos. Mediante unos algoritmos se recoge la información de un patrón proyectado en infrarrojo y cómo este se distribuye por las diferentes superficies, asociado a este y de forma independiente se cuantifica también la crominancia y luminancia. El sistema se complementa con un giróscopo de 2 ejes que cuantifica la inclinación de las cámaras.



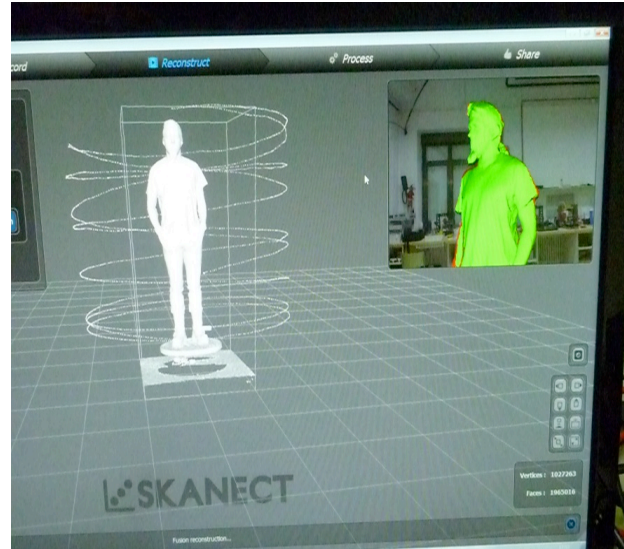
Al escáner se le ha dotado de movimiento independiente basado en 3 posiciones. La primera es un soporte giratorio construido con un buje trasero de un coche y una base circular de madera, movidos por un motor paso a paso de gran potencia que engrana en un piñón impreso de 300 dientes para conseguir una reductora de 30:1 capaz de mover la base con presteza y seguridad.

El sistema de altura e inclinación de las cámaras, lo guía un perfil cuadrado de aluminio al que se adosa una cremallera impresa. Por él se desplaza verticalmente un armazón repleto de rodamientos adaptados especialmente al efecto, para dar al sistema un deslizamiento delicado a la vez que vigoroso.

Dos potentes luminarias led reparten la luz por la zona a escanear necesarias para evitar sombras extrañas.

6. Experimentación con software encontrado (open source) buscando el que mejor se adapta a nuestro prototipo y realizando los cambios necesarios hasta conseguir un resultado óptimo.

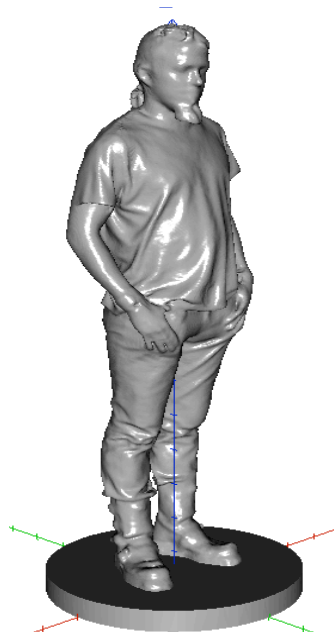
El cerebro que controla el movimiento es un Arduino Uno, que al igual que otras máquinas numéricas interpreta unos archivos con comandos G-code manufacturados de una forma precisa adaptándose a diferentes situaciones con el fin de automatizar el proceso



Resultados

Hemos podido experimentar con diferentes tecnologías y sistemas a lo que en 3D se refiere. Con todo esto hemos adquirido una gran cantidad de conocimiento en programas, procesos, tecnologías, lenguajes de programación, materiales, maquinaria etc.

Estamos muy satisfechos de los estudios y desarrollos realizados así como de sus resultados visibles y palpables que mostramos.



RESULTADO DEL ESCANEADO 3D LISTO PARA MADAR A LA IMPERSORA



FIGURA IMPRESA CON LA IMPRESORA 3D CONSTRUIDA EN ESTE PROYECTO

Bibliografía

Se ha trabajado con la información obtenida en los siguientes sitios web:

1. www.reprap.org
2. <http://www.zonamaker.com>
3. http://reprap.org/wiki/RAMPS_1.4/es
4. <http://e3d-online.com/>
5. <http://www.repetier.com/>
6. <http://www.netfabb.com/>
7. www.meshmixer.com/
8. <http://slic3r.org/>
9. <http://3dp.rocks/lithophane/>
10. <http://github.com/>
11. www.bq.com/es
12. www.thingiverse.com
13. <https://www.arduino.cc/>
14. <http://skanect.occipital.com/>
15. <http://blog.protoneer.co.nz/>
16. <https://github.com/grbl/grbl/wiki>
17. <http://3dmaker4u.com/scanoman-project.html>
18. <http://www.cncontrol.byethost13.com/?ckattempt=1>
19. <http://demto3d.com/>
20. <http://www.opengis.es/>
21. www.ign.es
22. <http://www.areatecnologia.com/informatica/impresoras-3d.html>
23. <http://entresd.es/blog/tipos-de-impresoras-3d/>
24. <https://impresoras3d.com/blogs/noticias/102883975-tipos-de-impresoras-3d>
25. http://reprap.org/wiki/Prusa_Mendel/es
26. http://reprap.org/wiki/RUG/Pennsylvania/State_College/RepRap_Media_Timeline
27. <http://reprap.org/wiki/RepRapOneDarwin>
28. https://static-qreaders.s3.amazonaws.com/file/ciclop/Horus_Manual_ES.pdf
29. http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/122177/1/TFM_LuisRivasI_Tomadatos.pdf
30. <http://www.agisoft.com/downloads/installer/>
31. http://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_2_en.pdf

BuiDiY. Nuevo sistema constructivo modular para casas de madera

Miguel Ángel Delgado Antón (Estudiante)

José Miguel Díez (Profesor responsable)*

CIFP Pico Frentes
C/ Gervasio Manrique de Lara, nº 2
42004, Soria

*josemidiez@yahoo.es

Resumen

Desde los albores de la humanidad el “hogar”, como concepto y espacio, ha sido una necesidad intrínseca a la naturaleza del ser humano. Con la primera cueva habitada, comenzamos un proceso imparable, una continua evolución, que nos ha llevado a la construcción de viviendas cada vez más sofisticadas y adaptadas a las necesidades de cada momento. Pero en su esencia, el “hogar” continua siendo un espacio desde el que poder afrontar los quehaceres del día a día, un refugio donde poder descansar el cuerpo y la mente.

Esta necesidad se transforma hoy en uno de los retos más importantes a los que tenemos que hacer frente. Los sistemas tradicionales de construcción, anclados en la especulación y el ladrillo, hacen prácticamente imposible el acceso a la vivienda digna a una gran parte de la sociedad, que lamentablemente ha sentido y sentirá con gran virulencia el azote de la crisis económica. ¿Cómo podemos dar una solución a esta situación desde el ámbito de la Formación Profesional? ¿Cómo pasar a la acción desde el aula? ¿Podemos diseñar un sistema constructivo innovador que pueda ser una alternativa para paliar el problema de la vivienda?

Con este trabajo desarrollamos un sistema constructivo innovador, que cumple con todas las garantías y normativas vigentes, y que nos permite tener la suficiente autonomía para poder fabricarlo y construirlo nosotros mismos. Todo ello siguiendo los principios de:

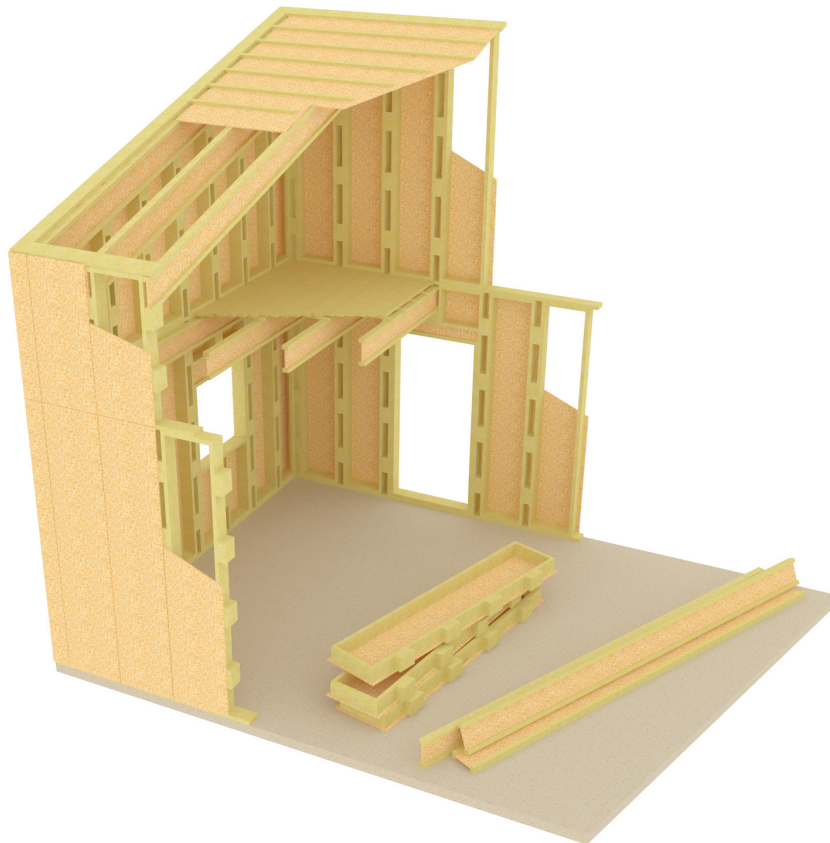
1. Bajo coste
2. Ecodiseño
3. Autofabricación
4. Autoconstrucción

5. Facilidad de montaje
6. Adecuación a la normativa vigente

Palabras Clave: *Ecodiseño, modular, Hazlo tu mismo!, madera, bajo coste, vivienda*

Keywords: *Ecodesign, modular, DIY, timber, low cost, home*

Descripción del proyecto



Hipótesis y objetivos

El diseño de un sistema constructivo innovador nos ha planteado un gran número de cuestiones, en su mayor parte interrelacionadas, a las que teníamos que dar respuesta sin perder de vista los principios que nos habíamos marcados y el objetivo final de ofrecer una alternativa real y factible a la vivienda tradicional. Utilizando como herramienta una metodología circular, en la que cada una de sus fases retroalimenta a todas, hemos ido poco a poco alcanzando la mayoría de nuestro objetivos y desarrollando cada uno de los elementos que conforman nuestro sistema constructivo BuildiY.

Nuestro trabajo partía con la intención de aprovechar la experiencia previa, que quedaría recogida a través del estudio y análisis de la realidad actual de la construcción con madera. De esta forma estaríamos en disposición de seleccionar y

reinterpretar las soluciones constructivas que más se adaptaran a nuestras ideas y necesidades.

Definidas inicialmente las líneas sobre las que se iba a desarrollar el diseño, pudimos trabajar poniendo el foco sobre los usuarios y futuros constructores de nuestro sistema innovador. Todo nuestro diseño debía girar en torno a un perfil de usuario que, en el peor de los casos, no posee conocimientos sobre la construcción en madera, y no va a tener la posibilidad de utilizar herramientas profesionales.

Finalmente debíamos interiorizar esta hipótesis y aplicarla en el diseño de los distintos elementos que conformarían el sistema constructivo, de forma que pudiéramos cumplir con las premisas de facilidad de autofabricación y autoconstrucción. Todo ello sin perder de vista la elección correcta de los materiales, de forma que estos pudieran ser adquiridos fácilmente en cualquier centro de bricolaje o de distribución de material, y que a su vez cumplieran con los objetivos de bajo coste y ecodiseño.

Metodología

La metodología a aplicar se ha dividido en seis fases, todas ellas conectadas entre sí. Partiendo de un análisis de la situación previa se define un briefing con los objetivos que queremos conseguir. Los siguientes pasos se encaminan hacia la creatividad, el diseño del detalle y la ingeniería del producto. Finalmente le prestamos atención al diseño productivo que cierra y completa este círculo. Con esta configuración mantenemos el diseño en constante movimiento ya que los resultados de cada una de las fases puede y debe provocar modificaciones en cualquier dirección.

A través de la experimentación y los resultados obtenidos se han podido identificar problemas y fallos que podrían haber surgido a la hora de llevar a cabo nuestro sistema constructivo, de forma que hemos podido realizar las correcciones oportunas para obtener los resultados deseados. A continuación mostramos brevemente algunos de los aspectos destacados de cada una de las fases de nuestra metodología.

Análisis

En esta fase se sondeó el mercado nacional e internacional de casas de madera, lo que nos permitió tener una imagen de algunos de los sistemas constructivos que se están desarrollando en la actualidad sobre todo en Norteamérica y algunos países del norte de Europa. En este punto decidimos profundizar en el estudio de dos sistemas que podían adaptarse a nuestras primeras ideas que se materializarían en el briefing. Estamos hablando del **sistema de entramado ligero** y las **vigas compuestas de doble T tipo I-joist**.

Otro de los descubrimientos en estos primeros compases que llegamos a analizar e incorporar a nuestro proyecto fue la corriente o cultura DIY o Hazlo tu mismo! Una filosofía de vida que promueve la autofabricación de prácticamente cualquier cosa y que utiliza internet como su principal herramienta de difusión. Creemos que esta corriente conjuga perfectamente con el espíritu de nuestro proyecto y nos ofrece además una importante vía de difusión que puede ser explorada en un futuro.

Briefing

Como consecuencia del trabajo de análisis, unido a las ideas previas que nos hicieron plantearnos este proyecto, surgió el briefing. En él encontramos los principios básicos que teníamos que tener en cuenta y se debían cumplir a la hora de llevar a cabo el diseño de nuestro sistema constructivo BuildiY. Estos puntos esenciales son los siguientes:

1. Bajo coste
2. Ecodiseño
3. Autofabricación
4. Autoconstrucción
5. Facilidad de montaje
6. Adecuación a la normativa vigente

Creatividad

En el siguiente paso comenzamos con la actividad creativa. A través de bocetos con lápiz y papel y utilizando programas de ordenador como Sketch Up comenzamos a plasmar nuestras ideas, obteniendo una gran cantidad de propuestas constructivas, y de entre todas ellas terminamos seleccionando las que creímos mejor rendimiento nos iban a dar. Así nuestro proyecto comenzó a tomar forma, basándonos en dos elementos principales:

Un módulo estándar que conformaría las paredes y formaría la estructura de la casa a partir de unas columnas compuestas que se conformaría por la unión de distinto módulos.

Unas vigas compuestas de doble T tipo I-Joist que se acoplarían a las paredes a través del espacio dejado por las columnas compuestas.

Diseño del detalle

En esta fase comenzamos a concretar algunos de los elementos que caracterizan a nuestro sistema constructivo. Para ello nos ayudamos de la impresión en 3D de algunas pequeñas piezas para materializar en escala alguna de nuestras ideas, así como de una maqueta realizada con madera también a escala 1/5. Gracias a ello pudimos apreciar las proporciones y entender mejor el sistema constructivo antes de realizar el prototipo.

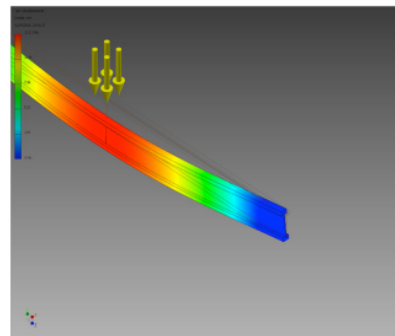
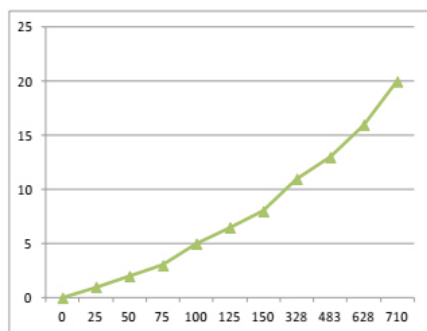
Esta fase sirvió además para concretar tanto los materiales íbamos a utilizar como las dimensiones que íbamos a dar a nuestros módulos y vigas, de forma que se adaptaran a las premisas con las que veníamos trabajando. Finalmente optamos por el uso de madera de pino silvestre y tablero estructural de virutas orientadas OSB3.

Ingeniería del producto

Otro de los procesos clave para el cumplimiento de los objetivos de nuestro proyecto han sido los cálculos de resistencia para comprobar que cumplimos con todos los requisitos que nos marca el Código Técnico de Edificación. En esta fase nos centramos en la viga compuesta y realizamos con ella tres tipos diferentes de pruebas: Comenzamos por realizar cálculos manuales que nos confirmaron el cumplimiento de la reglamentación tanto en el estado límite último como en el estado límite de servicio. Partimos de la suposición de que contamos con una viga biapoyada isostática.

Por otro lado se realizó el cálculo mediante el método de elementos finitos. A través del programa informático Autodesk Inventor 2015 calculamos la flecha máxima y las tensiones. Los resultados quedaron reflejados en dos videos.

Finalmente, tras comprobar que la viga cumplía con la normativa vigente en cuanto a seguridad estructural pasamos a realizar un ensayo de resistencia para ratificar que dichos cálculos eran correctos. Para ello fabricamos un prototipo de la viga que colocamos sobre dos caballetes y procedimos a cargarla uniformemente controlando la distancia al suelo con una regla. De esta forma pudimos conocer la relación entre la flecha y la carga, confirmándose los datos obtenidos anteriormente.



Diseño productivo

En la definición del producto se planteó que este producto tenía que cumplir tres condiciones relacionadas totalmente con el diseño productivo: bajo coste, fácil fabricación y rapidez de construcción.

Para cumplir la primera de las condiciones el diseño a través de los distintos cálculos el empleo de la menor cantidad posible de material, reduciendo las secciones al mínimo que cumplan los requisitos del CTE.

Para resolver la segunda y tercera de las premisas hemos optado por la creación de una plantilla que evite errores en la fabricación situando cada una de las piezas en su lugar para su posterior atornillado y que de esta forma permita además una gran rapidez de montaje.

De esta forma conseguimos unos tiempos de fabricación del módulo estándar de aproximadamente 4 minutos y 20 segundos con un coste de unos 51, 85 €.

Resultados

Como colofón procedimos a la construcción de un módulo estándar a tamaño real con la ayuda de la plantilla desarrollada. El resultado fue muy positivo ya que pudimos comprobar que todo el trabajo realizado en la fase de diseño se había desarrollado correctamente, viendo cumplidas todas nuestras expectativas.

En su fabricación pudimos observar la importancia de la plantilla a la hora de evitar errores y agilizar el trabajo. Además constatamos el buen funcionamiento de las modificaciones que habíamos realizado a partir del diseño inicial para optimizarla. El montaje del módulo resultó sencillo y rápido, como dejamos reflejado en la realización de un vídeo en el que se puede ver todo el proceso.

La estructura resultante es sólida pero a la vez ligera, pudiéndose realizar todo el proceso por dos personas holgadamente.

Conclusiones

El proyecto que nos antecede tiene su origen en un aula y nace de las preocupaciones, inquietudes y anhelos de sus alumnos y profesores. El trabajo que se ha desarrollado, además de servir como complemento indispensable a las explicaciones teóricas y prácticas, ha tenido siempre la voluntad de llegar a convertirse en algo tangible. Qué mejor motivación que nuestro proyecto pueda convertirse en una alternativa real a la vivienda tradicional y con ello ayudar a cualquier persona a construir su hogar.

A lo largo de todo el proceso de diseño hemos utilizado una metodología circular que nos ha servido para ir superando poco a poco los problemas que se nos planteaban. Se han tenido en cuenta todas y cada una de las premisas que nos marcamos, y estas nos han servido para decantar el diseño hacia una u otra dirección. El resultado final es un sistema constructivo modular, que puede ser fabricado por cualquier persona, sin necesidad de conocimientos previos; simplemente con el requisito de querer hacerlo uno mismo. Un sistema flexible que utiliza la madera, material ecológico por excelencia, de fácil acceso y con un bajo coste. Diseñado para minimizar los elementos que los conforman, aprovechando al máximo los materiales y ajustándonos a la normativa vigente en materia estructural. Pero estos son solo los primeros pasos, debemos continuar investigando y mejorando, en definitiva, continuar aprendiendo.

Por todo ello, hoy nos sentimos orgullosos del trabajo realizado, y podemos decir que el objetivo que nos habíamos planteado comienza a ser una realidad. Presentamos BuilDiY, un sistema constructivo innovador que nace con vocación de servicio público, pensado por y para las personas.

Bibliografía

1. Argüelles, R. (2000). *Estructuras de madera: Bases de cálculo*. Barcelona: AITIM.
2. Munari, B. (1981). *Cómo nacen los objetos*. Barcelona: Gustavo Gili.
3. Peraza, J. E.. (1995). *Casas de madera*. Barcelona: AITIM.
4. Ferrer, M.& Macías, J. L.. (1999). *Problemas de resistencia*. Barcelona: Edicions UPC.

Análisis de costes en diferentes arquitecturas de sistemas informáticos en el aula

José David Prieto Suarez (Estudiante)
Lucas Martín Delgado (Estudiante)
Javier E. Rivera Rodríguez (Estudiante)

Alfonso Almohalla González (Profesor responsable)*

IES Alonso de Madrigal
Calle Juan Grande, 1
05003 Ávila

*alfonso.iesalonso@outlook.es

Resumen

Este proyecto nace, tras la observación de las aulas de informática de nuestro instituto, en las que se detectaron dos casos. En algunas aulas encontramos equipos con un hardware superior al necesario para el software utilizado, por lo que dichos equipos están infrautilizados. En otras aulas, el problema encontrado consistía en la antigüedad de los equipos.

Nuestra propuesta consiste en la utilización de dispositivos Raspberry Pi en lugar de equipos convencionales. Estos equipos usan la arquitectura ARM. Para utilizar aplicaciones no disponibles en dicha arquitectura, pasaríamos a usar aplicaciones en la nube, o a ejecutarlas en un servidor de aplicaciones con arquitectura x86. En conjunto el servidor y los clientes ligeros debido a su bajo consumo se consigue un ahorro del 43%, lo que a su vez se traduce en un ahorro económico, y un mayor respeto por el medio ambiente.

En segundo lugar, con la puesta en práctica de nuestro proyecto el coste de infraestructura se reduce en un 31%, facilitando la implantación de aulas informáticas para uso general, así como su actualización.

Palabras Clave: *Raspberry Pi, Cliente Ligero, Ahorro energético, Licencias de software, Código Abierto, Servidor de aplicaciones*

Keywords: *Raspberry Pi, Thin Client, Energy save, licenses, Open Source, Application server*

Hipótesis

La utilización de dispositivos raspberry Pi en un aula de informática puede ofrecer funcionalidad similar a un ordenador, además de compatibilidad con aplicaciones convencionales.

Objetivos

1. Reducir el consumo energético.
2. Reducir los gastos económicos de infraestructura.
3. Reducir el impacto sobre el medio ambiente.
4. Centralizar los datos y facilitar la administración.

Metodología

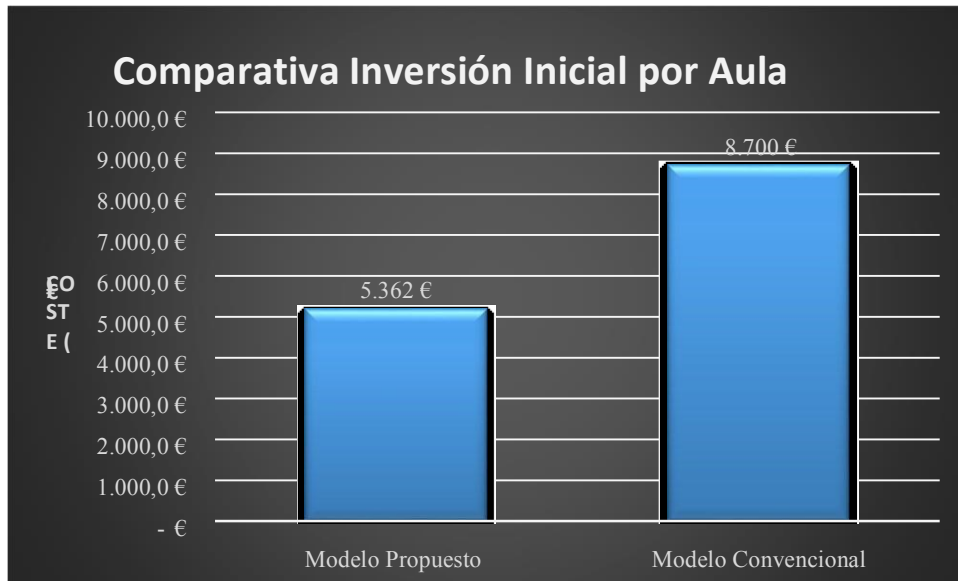
Primero hemos configurado un equipo con Windows Server 2012 R2 como servidor para comprobar la funcionalidad de un servidor de aplicaciones. Después en 5 raspberry Pi instalamos el sistema operativo rpitc. Este sistema, consiste en un S.O. que trae instalado por defecto, la mayoría de clientes thin client (citrix, nomachine, vmware thinclient, etc.) y varias utilidades de remote desktop (escritorio remoto). Dichas aplicaciones permiten tanto el acceso a aplicaciones remotas ejecutadas en el servidor de aplicaciones como a un escritorio remoto. Nosotros hemos utilizado un servidor de rdp (remote desktop) modificándolo para que disponga de un inicio de sesión multiusuario. En los clientes hemos modificado el arranque con un script para que automáticamente se ejecute e inicie el cliente de rdp.

En el servidor habrá una estructura de trabajo creada (grupo de trabajo o dominio) de esta forma los alumnos podrán conectarse desde cualquier raspberry Pi como si se tratase de un equipo normal y corriente.

Tras la configuración de los equipos hemos utilizado un medidor de consumo, para obtener datos de la energía que consumen los dispositivos, conectamos el medidor entre la toma de corriente y los dispositivos y analizamos el consumo que tenían en idle (inactividad del usuario). Después realizamos otra medición con los dispositivos ejecutando aplicaciones a máxima carga.

Resultado

El proyecto lo hemos elaborado a partir de un aula de 21 equipos (20 equipos alumnos más 1 equipo profesor). Hemos utilizado como referencia la web www.pccomponentes.com para realizar el presupuesto. Con los datos obtenidos, hemos plasmado los resultados en el siguiente gráfico



Como podemos observar en la gráfica anterior el modelo que nosotros proponemos tendría una inversión inferior a la necesaria en caso de utilizar el modelo convencional, que se ha usado en los últimos años. Las principales características del ordenador utilizado son las siguientes:

1. Intel Core i3-4170 3.7Ghz
2. Disco Duro 1TB
3. Memoria RAM 4GB DDR3
4. USB 3.0
5. Lector Tarjetas + SIM + DNIe + Bluetooth

Por otro lado el modelo que planteamos utiliza como equipo cliente de los alumnos, las Raspberry Pi y un servidor que será utilizado por el servidor. El coste total de las Raspberry Pi junto a todos los componentes necesarios para su funcionamiento es de 3.860 € a lo cual hay que aplicar el coste de un servidor cuyo valor junto a los componentes indispensables para ser utilizado es de 1.502 €, por lo tanto el precio total es de 5.362 €. En caso de que en el aula baste con la potencia de los equipos thin client, el coste de la infraestructura se reduciría en el precio del servidor, siendo el coste total del aula de 3.860€, **consiguiendo en esta situación un ahorro de infraestructura de 4.840€**

Las Raspberry utilizadas y sus componentes son los siguientes:

1. Raspberry Pi 3 Modelo B
2. Cargador de red USB 1ª
3. Logitech Desktop MK120
4. Cable HDMI
5. Memoria MicroSD 32GB

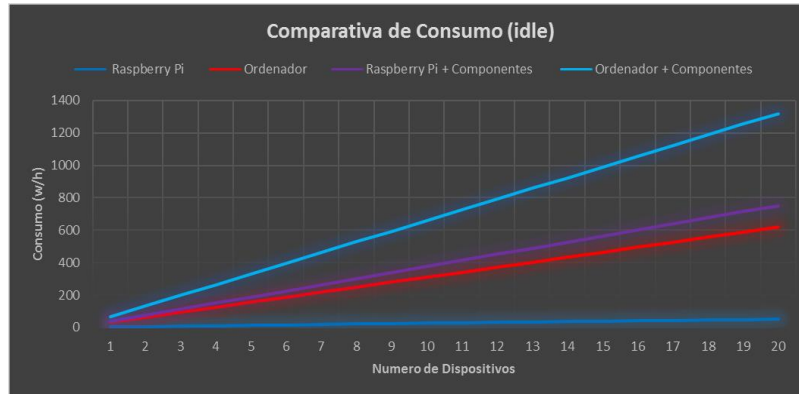
6. Monitor

7. Carcasa Raspberry Pi

En el caso de utilizar un servidor en el aula, **conseguimos un ahorro de 3.338 €** por cada aula en el que fuese aplicado el modelo que presentamos, no solo ahorraremos en lo económico, sino que además, tendremos un ahorro muy significativo en el consumo de energía, como mostraremos a continuación.



Tras realizar las pruebas necesarias para llevar a cabo el proyecto, obtuvimos unos resultados que demuestran que el uso de nuestro modelo de infraestructura, disminuiría notablemente el consumo, tanto eléctrico como económico. Los resultados de dicha prueba muestran que a partir de un tercer equipo conectado simultáneamente conseguimos un menor consumo energético, que utilizando el modelo convencional, como podemos observar en el siguiente gráfico.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Raspberry Pi	2,6	5,3	7,8	10,43	13,03	15,63	18,23	20,83	23,43	26,03	28,63	31,23	33,83	36,43	39,03	41,63	44,23	46,83	49,43	52,03
Ordenador	31	62	93	124	155	186	217	248	279	310	341	372	403	434	465	496	527	558	589	620
Raspberry Pi + Componentes	37,6	75,3	112,8	150,4	188,0	225,6	263,2	300,8	338,4	376,0	413,6	451,2	488,8	526,4	564,0	601,6	639,2	676,8	714,4	752,0
Ordenador + Componentes	66	132	198	264	330	396	462	528	594	660	726	792	858	924	990	1056	1122	1188	1254	1320

Como podemos observar en la gráfica anterior una Raspberry Pi más los componentes necesarios para su total funcionamiento (monitor, teclado y ratón) consume 37,6 vatios por hora, en cambio un ordenador con los componentes necesarios, consume 66 vatios por hora, por lo tanto, el consumo del modelo que nosotros proponemos es notablemente reducido al modelo convencional.

Por consecuencia, lograremos un ahorro energético mayor que con el modelo convencional, como mostramos en la siguiente gráfica, dichos valores han sido calculados utilizando un medidor de consumo e investigando el valor que tiene el vatio para las compañías eléctricas, por lo tanto, es algo aproximado, ya que el precio de la electricidad fluctúa frecuentemente. Hemos calculado una utilización de 6 horas diarias, durante 183 días con un precio de 0,13€ el KW/h.

Conclusiones

En la realización de este proyecto nos hemos percatado de las cuantiosas ventajas que conlleva la implementación de este modelo en las aulas de los centros educativos. Podemos observar, como ahorramos en cada equipo:

1. 245€ en hardware.
2. 80€ en consumo energético en cada curso.

Otra de las ventajas que presenta nuestro modelo al convencional, es el poco mantenimiento que requiere dicha infraestructura, ya que una vez instalado y configurado, la probabilidad de requerir un mantenimiento es muy baja, de esta forma reducimos el gasto económico para los casos de averías.

Referencias bibliográficas

1. Contrabriefing, S. (2016). *Precios según potencia Contratada - CHC Energía*. [online] Chcenergia.es. Available at: <http://www.chcenergia.es/preciospotencia-contratada.php> [Accessed 29 Apr. 2016].

2. out!, R. (2016). *Raspberry Pi Thin Client project*. [online] Rpitc.blogspot.com.es. Available at: <http://rpitc.blogspot.com.es/> [Accessed 29 Apr. 2016].
3. Raspberry Pi. (2016). *Raspberry Pi - Teach, Learn, and Make with Raspberry Pi*. [online] Available at: <http://raspberrypi.org> [Accessed 28 Apr. 2016].
4. Pccomponentes.com. (2016). *Tienda de informática online: venta de Ordenadores, móviles y más | PcComponentes.com*. [online] Available at: <http://www.pccomponentes.com> [Accessed 29 Apr. 2016].



nnv

nn.