

PIIECYL

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

Palacio de Fonseca (Salamanca)

30 de mayo de 2014

Editores:

María-José Rodríguez-Conde

Juan Cruz-Benito



**Actas de los Premios de
Investigación e Innovación de
Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato y Formación Profesional
de Castilla y León 2014
(PIIECYL 2014)**

Salamanca, España
30 de Mayo, 2014

Editores:

María-José Rodríguez-Conde
Universidad de Salamanca

Juan Cruz-Benito
Universidad de Salamanca

Publicado en España por
Instituto 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: 978-84-617-0428-6

Salamanca (España), 2014



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

PIIECYL 2014 está organizado por la Dirección General de Innovación Educativa y Formación de Profesorado de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (España) y el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca (España).



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

Juan Cruz-Benito

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: juanCB@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)

Comité Científico

Cristina de la Rosa Cubo (Sociedad Española de Estudios Clásicos)

Ana Isabel Gómez Poveda (Profesora de Educación Secundaria de Biología.
APE de Salamanca)

Ana Villagrà Barrio (Directora del IES Zorrilla Valladolid)

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

Conrado Vicente Pérez (Equipo de auditivos, Hospital Universitario de
Salamanca)

Emilio Martín Serna (Asesor CFIE Ciudad Rodrigo)

Francisco José García-Peñalvo (Profesor Titular, Universidad de Salamanca)

José Carlos Cobos Hernández (Director del Departamento de Física Aplicada,
Universidad de Valladolid)

Miguel Ángel Pascual Prieto (Asociación de Profesores de Enseñanza
Secundaria de la especialidad Economía, Profesor de economía del IES Pintor
Luis Saéz)

Rosario Heras Celemín (Jefa de Unidad de Investigación sobre Eficiencia
Energética en Edificación CIEMAT)

Comité Organizador

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

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

Juan Cruz-Benito (Universidad de Salamanca) – Secretaría

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

Laura Cardeñosa Tejedor (Universidad de Salamanca)

Alicia García Holgado (Universidad de Salamanca)

Lucía García Holgado (Universidad de Salamanca)

Felicidad García Sánchez (Universidad de Salamanca)
María Esperanza Herrera García (Universidad de Salamanca)
Laura López Hernández (Universidad de Salamanca)
Fernando Martínez Abad (Universidad de Salamanca)
Susana Olmos Migueláñez (Universidad de Salamanca)
Félix Ortega Mohedano (Universidad de Salamanca)
Diego Ramos Méndez (Universidad de Salamanca)
Antonio Miguel Seoane-Pardo (Universidad de Salamanca)
Eva María Torrecilla Sánchez (Universidad de Salamanca)
Patricia Torrijos Fincias (Universidad de Salamanca)
Valentina Zangrando (Universidad de Salamanca)

Índice

Prólogo del Consejero de Educación de la Junta de Castilla y León, D. Juan José Mateos Otero	XII
Prólogo del Rector de la Universidad de Salamanca, D. Daniel Hernández Ruipérez	XIV
<i>Proyectos realizados por alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO)</i>	<i>1</i>
<i>Influencia de diferentes frecuencias sonoras en el comportamiento de los ortópteros - Ángel Canal Alonso, Miguel Fuentes Méndez, Luis Clavero Clavero – IESO Tomás Bretón, Salamanca</i>	<i>3</i>
<i>Cómo reducir los efectos de las erupciones del volcán Merapi en Indonesia – Anwar Arós El Morabet, Javier García Campa, Alicia Sampedro Montañés – IES Cardenal Pardo Tavera, Zamora</i>	<i>9</i>
<i>¿Es verdad la cantidad de vitamina C que contienen los zumos de naranja envasados? ¿Son mejores que los naturales? – Óscar Martín Criado, Pablo Martín Criado, Javier Vicente de Manueles, Luis Clavero Clavero – IESO Tomás Bretón, Salamanca</i>	<i>15</i>
<i>Desarrollo de una bebida isotónica a partir del agua del mar Cantábrico – Julia Varas Vargas, Ana González Cendón, David Sánchez del Valle, Ramón Polanco Sánchez – IES Trinidad Arroyo, Palencia.....</i>	<i>21</i>
<i>Interacción luz y materia - Isaac Martín Salazar, Iván Villar Gutiérrez, Jesús Juárez Santiago, Juan Antonio Sanz García – IES Mariano Quintanilla, Segovia</i>	<i>27</i>
<i>Diseño gráfico, imagen visual corporativa y publicidad en las bodegas de Peñafiel y comarca. - Zulema Arranz Urdiales, David Martínez Alonso, María Renedo Díez, Manuel García Vázquez – IES Conde Lucanor, Valladolid</i>	<i>35</i>
<i>Investigación de mercado en Herrera de Pisuerga – Miguel Sánchez Martín, Alejandro Serrano Reinoso, Jorge Toribio Espinosa, Tomás de las Heras Hernández – IESO La Ojeda-Boedo, Herrera de Pisuerga, Palencia</i>	<i>39</i>
<i>El ritmo circadiano en la vida diaria - Sofia González Santamarta, Miguel Ángel González Santamarta, Matilde Villafañe Llorente – IES Lancia, León</i>	<i>43</i>
<i>Sueño en adolescentes. Duración, calidad y afectación en el inicio del sueño de las nuevas tecnologías – Manuel Rodríguez Izquierdo, Gemma Puente Miguel – Colegio La Merced, Burgos</i>	<i>49</i>
<i>¿El entorno y la estimulación pueden hacer una sociedad sostenible? – Javier García Maganto, Cristina Moral Arellano, Joaquín Segovia Ormero, M^a del Rocío Vicente García – IES María de Córdoba, Las Navas del Marqués, Ávila.....</i>	<i>55</i>

<i>Proyectos realizados por alumnos de Bachillerato</i>	61
<i>Aproximación a las lenguas germánicas y románicas a través de la investigación estadística en las obras más relevantes de su literatura</i> - Daniel Canillas Martínez, Borja De La Torre Taberero, Marcos Hernández Castrejón, M ^a Ángeles Hernández García – IES Torres Villarroel, Salamanca	63
<i>La vida en las trincheras durante la Primera Guerra Mundial</i> – Raquel Muñoz González, M ^a Mercedes Martín Serna – IES Leopoldo Cano, Valladolid	69
<i>CompARTErapia</i> – Paloma Oviedo Ortega, Andrea Pérez Marcos, Berta Rodríguez Villarejo, Óscar Pérez García - Colegio Maristas Castilla, Palencia	75
<i>Influencia de la modalidad de presentación de la información verbal en la memoria a corto plazo</i> – Clara Calvo Hernández, Elena Gómez Suárez, Ana Moreno Feliú, Juan Carlos de Soroa González-Cavada – IES Juana de Pimentel, Arenas de San Pedro, Ávila	83
<i>Influencia de la velocidad y el efecto en la determinación de la ecuación de ataque en el billar a tres bandas</i> - Ignacio Díez Ruíz, Ana Cristina Andrés Gallardo – IES Castilla, Soria	89
<i>Balance energético de un mol de agua</i> – Álvaro Esteban Blázquez, Luis Martín Encinar, Luis Vaquerizo Fernández – IES Alonso de Madrigal, Ávila	97
<i>Estudio sobre la precipitación tartárica de los vinos y optimización de medidas para evitarlo</i> - Cristina Saiz Martínez, Aránzazu Zumalde Goitia – IES Cardenal López de Mendoza, Burgos	101
<i>Influencia en la calidad del agua del río de los vertidos de la ciudad de León y su alfoz</i> – Óscar Gutiérrez Díez, Pablo Pascual Fernández, Alfonso Sánchez Carrera, José Antonio Crespo García – IES Claudio Sánchez Albornoz, León	107
<i>Mercado de trabajo y abandono escolar</i> - Abraham Cárdenas Rodríguez, Paula Sanz Ibáñez, Darío Ocio Martínez de Marigorta, Blanca Cañamero Vicente – IES Fray Pedro Urbina, Miranda de Ebro, Burgos	115
<i>Estudio de cotizaciones de empresas del IBEX 35 y modelización para predicciones futuras</i> - Lucía Contreras Montalvo, Beatriz de la Flor de Pablos, Sara Garcimartín Sanz, Pilar Hontoria de Francisco – IES Andrés Laguna, Segovia	119
<i>La realidad aumentada: introducción en el aula</i> - Miguel Ángel Vega Barroso, José Carlos Prieto Modroño – IES Alfonso IX, Zamora	125
<i>Estudio de la sostenibilidad de la ciudad de Soria</i> - David Carramiñana Jiménez, Ana Rosa Frías Rubio – IES Castilla, Soria	131
<i>Proyectos realizados por alumnos de Formación Profesional (FP)</i>	137
<i>Compost y vermicompostaje</i> – David López Negredo, Víctor Vialard Alonso, Luis Miguel Cabezas Clavo – IES Politécnico, Soria	139

<i>Expectativas de futuro de los estudiantes de formación profesional de Valladolid</i> – Héctor Pascual Acebes, Katrina Espinar Herranz, Maite Carbajal González, Elena Aldonza Tostón – IES Julián Marías, Valladolid	143
<i>Emprendedores y Prevención.</i> – Bárbara Tejero Mielgo, Javier Carrera Balletero, María José Rodríguez Nuevo, Antonio-Manuel Peláez Franco – IES Universidad Laboral, Zamora	149
<i>Aprovechamiento de sistemas informáticos educativos migrando a GNU/LINUX</i> – Pablo Marinero Merino, Enrique Cuesta Albertos – IES María Moliner, Segovia	153
<i>Captador solar tronco de cono. Construcción y análisis comparativo</i> – Víctor Valles Moreno, Álex Gallego Bardón, Mario Rodríguez Sarmiento – CIFP Tecnológico-Industrial, León	159

Uno de los grandes objetivos del sistema educativo de Castilla y León es mejorar las competencias de nuestro alumnado en todas y cada una de las áreas curriculares. Para ello resulta preciso profundizar en el método científico de investigación y en las diferentes técnicas concretas que dicha tarea investigadora exige conocer y poner en práctica.

De este modo, la promoción de la investigación científica en nuestras aulas, junto con la consolidación de las buenas prácticas educativas y la mejora de la formación del profesorado, constituyen los pilares básicos para desarrollar entornos educativos innovadores que sean capaces de impulsar la transformación social y cultural que nuestro tiempo demanda.

Así, aspiramos a que las aulas, contextos y laboratorios se conviertan en lugares privilegiados de experimentación, de comunicación y de saber. Espacios abiertos a nuestros alumnos para el desarrollo de sus posibilidades creativas y de su capacidad intelectual.

Precisamente, este es el objeto perseguido con los *Premios de Investigación e Innovación para el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en Castilla y León*: despertar las tempranas vocaciones investigadoras, mejorar la cultura científica y construir el conocimiento científico como un saber integrado, capaz de aplicar métodos precisos para identificar y resolver problemas concretos en los más diversos campos del conocimiento.

Como Consejero de Educación de la Junta de Castilla y León me siento dichoso por esta magnífica y oportuna iniciativa, y estoy seguro que los resultados servirán para mejorar la calidad educativa y que serán provechosos para el progreso de nuestra Comunidad.

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

La Universidad de Salamanca está orgullosa de su vocación como trasmisora de conocimientos y formadora en metodologías de trabajo científico de todas las ramas del saber; por ello, ha querido colaborar con la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, a través de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado, en la difusión y publicación de los primeros *Premios de Investigación e Innovación para el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en Castilla y León*.

Iniciar a los jóvenes en la formación de las competencias que marcan el trabajo del científico en el ámbito preuniversitario, supone trabajar desde los centros en el esfuerzo, el rigor, la creatividad, la iniciativa, el trabajo en equipo, la comunicación, en definitiva, en cuestiones que son necesarias en el desarrollo integral de cualquier estudiante, pero también del futuro ciudadano.

El *Plan estratégico de la Universidad de Salamanca (2013-18)*, como herramienta de gestión para los nuevos retos que supone el sistema universitario en el panorama actual, plantea, entre sus misiones principales, '*la formación de investigadores y la contribución a la mejora de un sistema educativo que promueva la inserción laboral*'. Este principio es el que inspira el apoyo a la presentación y difusión de proyectos de investigación e innovación originales como estos, realizados por jóvenes con vocación y talento científico de niveles preuniversitarios de nuestra Comunidad.

Finalizo agradeciendo a los investigadores del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca y a los técnicos responsables de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado de la Junta de Castilla y León el eficiente trabajo colaborativo desarrollado para poder llegar a la presentación y difusión de estos proyectos desarrollados por los 27 equipos de estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de las nueve provincias en su primera convocatoria 2013-14.

Daniel Hernández Ruipérez
Rector de la Universidad de Salamanca



educación secundaria obligatoria

Influencia de diferentes frecuencias sonoras en el comportamiento de los ortópteros

Ángel Canal Alonso (Estudiante)
Miguel Fuentes Méndez (Estudiante)

Luis Clavero Clavero (Profesor responsable)*

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

* lclaveroc@gmail.com

Resumen

En esta investigación se ha estudiado la reacción de los *Gryllus assimilis* al ser expuestos a frecuencias de estridulación generadas por ordenador. Los ortópteros se caracterizan principalmente por su capacidad de estridulación y para obtener las frecuencias a utilizar durante los experimentos es necesario realizar una observación previa de los sujetos para poder grabar y analizar su canto. En el experimento se utilizaron dos variables o frecuencias, en la primera se emite una onda pura de 5740 Hz y en la segunda se emite una grabación de los propios grillos tratada por ordenador. Al ser sometidos expuestos a la primera frecuencia se demostró que ésta les incitaba a salir de su refugio mientras que la segunda les resultaba indiferente.

Palabras clave: *Gryllus assimilis, frecuencias de estridulación, ortóptero, reacción*

Keywords: *Gryllus assimilis, order Orthoptera, ability to stridulate*

1. Hipótesis planteadas

Principalmente consideramos que si las frecuencias de estridulación utilizadas por los grillos para comunicarse entre sí, son capaces de alterar su comportamiento, creemos que se podrían utilizar de forma artificial para controlar plagas de ortópteros (la más común la producida por las langostas del desierto, *Schistocerca gregaria*). También podría utilizarse para facilitar el estudio en el propio hábitat de los ortópteros pues serviría de reclamo.

2. En qué consiste la experiencia

Para esta investigación es necesario realizar previamente una observación directa de los grillos en condiciones normales (sin exponerlos a ningún tipo de frecuencia o elemento extraño) (Anguera, 1983). Como es altamente complicado realizar esto en el medio natural se ha criado en cautividad a un grupo de grillos para que su situación normal sea la cautividad y así sus conductas no se vean alteradas. Para obtener las frecuencias se graba durante unos minutos el comportamiento de los grillos y de esa manera se obtienen diversos “cantos” naturales y sin alterar, que se pueden asociar a diferentes conductas (intimidación, apareamiento, marca de territorio...). A partir de esas frecuencias se hace un análisis de frecuencia para eliminar las frecuencias residuales y depurar las emitidas por los grillos. Una vez hecho eso se reproducen mediante un sintetizador virtual las frecuencias significativas y se graba en vídeo para después estudiar las reacciones de los sujetos.

3. Experimentación. Metodología

3.1 Preparación del experimento

En primer lugar es necesario criar al menos una generación de grillos completamente en cautividad, con este fin se instala un terrario aislado cuya temperatura ha de ser de entre 21 y 26 grados centígrados (mantenida gracias a un cable calefactor y un termostato), se les alimenta con salvado de avena y fruta fresca, es necesario proporcionarles abundante agua para evitar la deshidratación por las altas temperaturas (Hernández, 2014). Al cabo de 14 días comienzan a eclosionar las primeras puestas de las hembras obteniéndose así la primera generación en cautividad. El terrario ha de contar con buena ventilación (para evitar hongos), una temperatura estable, un sustrato adecuado (en este caso vermiculita), y un lugar en el que se puedan refugiar de la luz diurna (se han utilizado cartones de huevos debido a su ligereza, a su toxicidad nula y a que proporcionan mayor superficie en menor espacio).

Antes de poder realizar el experimento es necesario obtener las frecuencias a emitir, para ello primero se graban diferentes “canciones” de los grillos y se separan las frecuencias significativas (las que realmente emiten ellos y que utilizan para comunicarse). Una vez obtenidas esas frecuencias se prepara la instalación de sonido y se coloca la cámara dentro del terrario.

Para evitar introducir variables fuera de control se mantiene la temperatura del terrario a 24° durante todo el experimento y se procura realizar los experimentos dentro de la misma franja horaria.

3.1 Experiencias realizadas con las variables utilizadas y reacciones de los grillos.

Para el experimento se utilizan dos frecuencias con un ritmo idéntico (obtenido previamente durante la observación de los grillos). La primera variable es un sonido generado por el ordenador que consiste en una onda de 5740 Hz (frecuencia principal del espectro de emisión de los grillos). La segunda variable es un fragmento aislado de la grabación realizada durante la observación, tratado por ordenador para eliminar el ruido y organizado en secuencias de repetición. El ritmo utilizado en ambas corresponde a la señal de amenaza que realizan los machos adultos para intimidarse entre sí y consiste en una emisión de 300 milésimas, un silencio de 1 segundo, otra emisión de 200 milésimas, un silencio de 775 milésimas y por último dos emisiones de 200 y 100 milésimas respectivamente separadas por un silencio de 50 milésimas. Para el experimento se emitieron 10 repeticiones de cada frecuencia separadas entre sí por 5 minutos para permitir a los grillos regresar a la actividad normal antes de la siguiente emisión.

Con la primera variable se puede apreciar que tras la emisión de ésta los grillos salen del refugio de cartón. Esto se cumple en todos los casos a excepción de la primera emisión y la segunda. También se observa un aumento de actividad en los grillos.

Con la segunda variable no se puede determinar un comportamiento inusual excepto por el aumento de actividad en los grillos.

4. Análisis de resultados. Conclusiones

4.1 Hipótesis iniciales

Tras la realización de los experimentos se ha podido comprobar que las frecuencias de estridulación generadas por ordenador si son capaces de modificar la conducta de los ortópteros. Al obtener resultados positivos solo con la frecuencia 1 podemos deducir que no es solo el ritmo lo que influye en el significado de las estridulaciones sino que también forma una parte importante la longitud de onda, en el caso de la especie estudiada la longitud de onda más significativa son los 5740 Hz, la frecuencia 2 no dio resultado porque no era una frecuencia pura al estar distorsionada por el ordenador, sin embargo la frecuencia 1 solo emitía una onda, lo que favoreció la reacción de los grillos.

Para poder analizar posteriormente los datos se realizaron dos grabaciones (una por cada frecuencia) de una hora de duración, en cada grabación estaban recogidos todos los ensayos de la frecuencia correspondiente (10 ensayos más 5 minutos de espera entre cada uno)

El aumento de actividad en los grillos a medida que transcurren ambos experimentos se explica fácilmente teniendo en cuenta que en el comportamiento normal la presencia de ruidos también los altera (O'Toole, 2011).

4.2 Aplicaciones de la investigación o de los resultados

Aunque los resultados concretos del experimento no tienen una aplicación industrial sí que nos demuestran que se puede modificar la conducta de los ortópteros mediante sonido. Esto llevado a un nivel superior y con una investigación en la que se utilicen materiales de mayor precisión y con mayor tiempo para su realización seguramente desembocaría en el hallazgo de una frecuencia y un ritmo que sirviese como elemento disuasorio para evitar plagas de langostas (uno de los ortópteros más perjudiciales para las cosechas) o como reclamo para atraer otro tipo de ortópteros utilizados para la alimentación de mascotas o incluso alimentación humana en algunos países asiáticos.

5. Bibliografía

Anguera, M.T. (1983). *Manual de prácticas de observación*. México D.F.: Editorial Trillas.

Hernández, J. M. (2014). *Coleópteros*. Página web personal. Recuperado de: <http://jmhweb.wordpress.com/investigacion-2/investigacion/comunicacion/coleopteros/>

O'Toole, C. (2011). *Enciclopedia completa de los insectos*. Madrid: Editorial LIBSA

Anexo: Tablas, gráficos de resultados e imágenes

Los resultados del uso de la primera frecuencia se muestran en la Tabla 1, en la Tabla 2 se muestran los resultados de la segunda frecuencia.

Tabla 1: Comparativa de la frecuencia 1

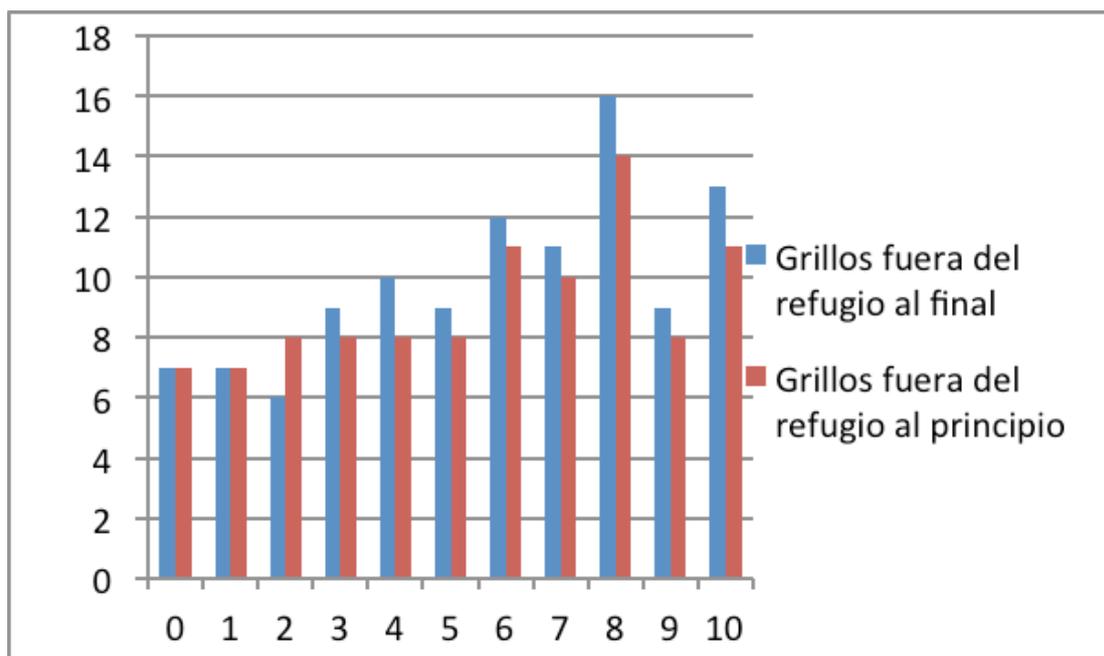


Tabla 2: Comparativa de la frecuencia 2

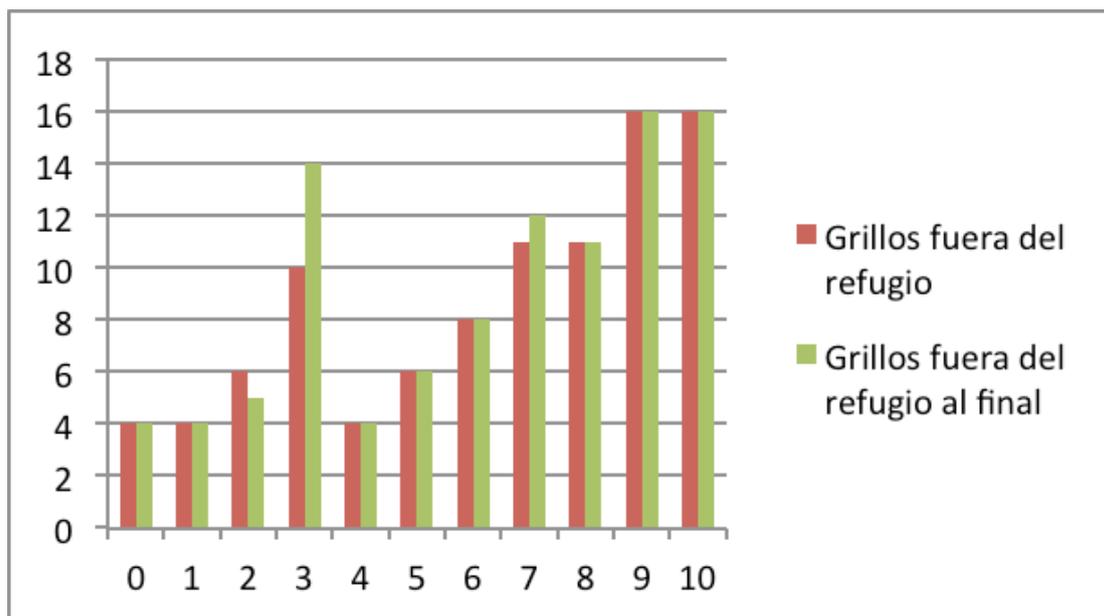
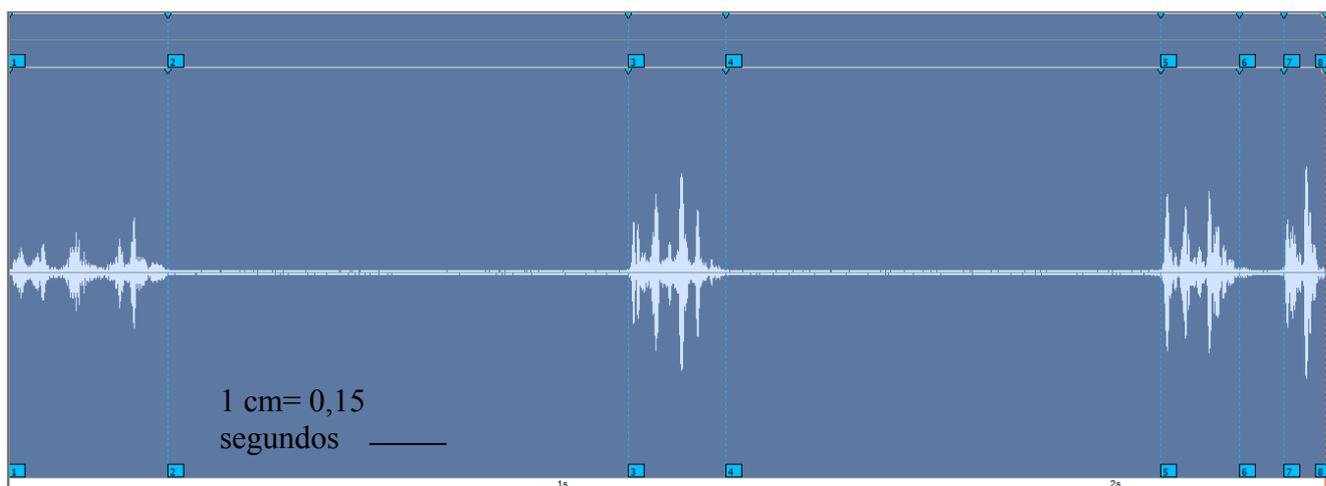


Imagen 1: Imagen del espectro de la estridulación del *Gryllus assimilis*.



Cómo reducir los efectos de las erupciones del volcán Merapi en Indonesia

Anwar Arós El Morabet (Estudiante)
Javier García Campa (Estudiante)

Alicia Sampedro Montañés (Profesora responsable)*

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

* aliciasampe@gmail.com

Resumen

Este proyecto pretende investigar y tratar de paliar los efectos que el Monte Merapi, en Indonesia, produce en la provincia de Java Central, en la que se encuentra.

Esta zona del país está siempre en peligro, es el país con mayor densidad de volcanes activos (76 actualmente) debido a la subducción de la corteza del Océano Índico debajo de la placa asiática.

Por tanto, con este proyecto los alumnos han investigado los orígenes geológicos de este volcán, los devastadores efectos que tiene sobre la zona en la que se encuentra (entre los que se hayan pérdidas humanas, daños a la economía del país, a la salud de los habitantes de las ciudades cercanas al volcán, pérdidas materiales.....) y como fin de la investigación han propuesto una solución para frenar estas terribles consecuencias.

Esta solución ha sido la implementación de una aplicación para dispositivos móviles *Android* que permita a la población de Indonesia estar informada sobre una serie de aspectos relacionados con el volcán: el estado del mismo, rutas de escape en caso de erupción volcánica, hospitales y aeropuertos cercanos, niveles de humo y temperatura y consejos útiles dependiendo del estado del volcán.

Palabras clave: *Volcán, Erupción, Consecuencias, Aplicación, Semáforo, Escape, Consejos*

Keywords: *Volcano, Eruption, Consequences, App, Traffic Light, Escape, Advices*

1. Hipótesis y objetivos

Este proyecto pretende investigar y paliar los efectos que el Monte Merapi, en Indonesia, produce en la provincia de Java Central, en la que se encuentra.

De acuerdo al artículo *Los volcanes de Indonesia* (s.f.), esta zona del país está siempre en peligro, es el país con mayor densidad de volcanes activos (76 actualmente) debido a la subducción de la corteza del Océano Índico debajo de la placa asiática.

Además, según S. Hernández (comunicación personal, 18 de febrero, 2014) los problemas más frecuentes que se presentan con respecto al comportamiento individual, o comunitario, de la población antes de los desastres, es la falta de preparación para afrontarlos en sus tres momentos básicos: antes, durante y después.

- Antes: Porque generalmente las personas no consideran la posibilidad de que algún desastre pueda ocurrir o afectarles, sobre todo, y el último ocurrió hace mucho tiempo, razón por la cual no se preparan material ni psicológicamente para enfrentarlo. Esta es la etapa más importante: la prevención.
- Durante: Porque en muchos casos, el miedo y la confusión del momento no hacen posible que la persona tome la mejor decisión para actuar en consecuencia y proteger su vida y la de su familia.
- Después: Porque la visión de desorden y desequilibrio que puede presentarse a su alrededor, junto a su desgaste emocional y físico, puede llevar a la persona a realizar acciones en su perjuicio, tales como ingerir agua contaminada, encender fuegos sin comprobar que no haya fugas de gas y otras actividades que podrían ocasionar nuevos desastres.

Los efectos producidos por el Monte Merapi causarían incontables pérdidas materiales y el coste económico sería enorme.

No solo afecta a la población de la isla, sino también a las islas cercanas y a la comunidad internacional debido a la expulsión de gases y cenizas que provocan que se cancele el tráfico aéreo, lo que produce un parón el comercio internacional ya que Indonesia es un país principalmente importador.

Las hipótesis están encaminadas tanto a prevenir los efectos de las erupciones volcánicas como a reducir, en la medida de lo posible, estas consecuencias cuando la erupción ya se ha producido:

- Prevenir:
 - Detectando la proximidad de una erupción se pueden prevenir muchos de sus efectos, evacuando a la gente con antelación, llevando medicinas, alimentos y agua potable a la zona afectada de forma inmediata....
 - La forma de construir las distintas infraestructuras (casas, líneas de electricidad, alcantarillado....) puede influir en que estas sean destruidas o no por una erupción.
 - Aplicación de las nuevas tecnologías de la Información para la identificación temprana de erupciones
 - Entrenamiento de sistemas de evacuación rápida: de la población, medios técnicos y humanos

- Solucionar:
 - Tras la erupción, una respuesta rápida puede frenar muchos de sus efectos devastadores, llevando diversos medios para extinguir incendios, organizando hospitales de campaña....

2. Metodología

La metodología a aplicar en esta investigación es la que se corresponde con el método científico.

Está por tanto el diseño de la investigación dividido en cuatro partes:

- Planteamiento del problema: Búsqueda de información e identificación de las variables a estudiar.
- Generación de hipótesis
- Experimentación
- Elaboración de conclusiones.

Si en la elaboración de las conclusiones se encontrara que la hipótesis planteada no es válida, se volvería al punto dos, la generación de hipótesis, ya que el método científico es cíclico.

En la fase de planteamiento del problema lo que se ha hecho ha sido una búsqueda de información. Las fuentes de información que se utilizadas:

- Ponencias Online de expertos en el tema.
- Entrevistas con habitantes y expertos de la zona (mediante videoconferencia o correo electrónico).
- Encuestas.
- Páginas web relacionadas tanto con Indonesia como con los volcanes

De esta manera, ha sido con esta búsqueda con lo que hemos recabado la siguiente información:

- Origen geológico de los volcanes.
- Consecuencias de una erupción volcánica
 - Efectos inmediatos de una erupción
 - Pérdidas materiales
 - Problemas medioambientales
 - Daños personales
- Cómo prevenir los efectos de una erupción volcánica
- Cómo solucionar las consecuencias de una erupción volcánica

Una vez recogida y estudiada toda esta información es cuando los alumnos hemos generado diversas hipótesis sobre como paliar los efectos de una erupción volcánica.

Esas hipótesis, como ya se mencionó antes, se dividen en dos grandes grupos:

- ¿Cómo se puede ayudar a prevenir los efectos de una erupción volcánica?

- Identificación temprana de erupciones.
- Entrenamiento para evacuaciones rápidas.
- Determinar nuevas formas de construir infraestructuras.
- Etc.
- Una vez producida la erupción, ¿cómo se pueden minimizar sus efectos?
 - Organización de equipos de rescate.
 - Organización de medios de evacuación.
 - Establecimiento de hospitales de campaña
 - Etc.

3. Resultados

Vamos a diseñar una nueva aplicación para dispositivos móviles para ayudar a los habitantes de Indonesia y a sus turistas ante una erupción volcánica.

La aplicación te lleva directamente a un menú donde podrás elegir las distintas funciones:

- El semáforo del volcán: Que podrá estar en verde si no hay peligro de erupción, amarillo si hay riesgo y rojo si esta en erupción.
- Rutas de escape: La aplicación genera un mapa de forma automática gracias al GPS y a la conexión a Internet a partir del punto del que se encuentra el usuario. También te indica con una ruta marcada de un color negro la ruta más segura de color rojo la segunda ruta más segura y de color amarillo la más peligrosa y la que nunca deberíamos de tomar. También te indica los hospitales y aeropuertos más cercanos.
- Consejos y recomendaciones: Te da una lista de consejos de cómo actuar dependiendo del color del semáforo.
- Niveles de humo y recomendaciones: La aplicación expondrá los niveles de humo a los que estará sometida la población así como las temperaturas existentes.

3.1 Innovación

Tras la revisión de las aplicaciones de las que hablamos anteriormente observamos que ninguna de las aplicaciones que podemos encontrar tanto en *AppleStore* como *GooglePlay* tienen las funciones que la nuestra ofrece.

Gracias a nuestra aplicación podemos hacer mucho más fácil las situaciones antes, durante y después de la erupción.

3.2 Implementación

Para la programación de la aplicación móvil hemos elegido *MIT AppInventor*.

Google App Inventor es una aplicación de *Google Labs* para crear aplicaciones de software para el sistema operativo *Android*.

Hemos elegido esta plataforma por dos razones:

1. Utiliza un lenguaje de programación por bloques muy visual, de forma que a partir de un conjunto de herramientas básicas, se pueden ir enlazando una serie de bloques para crear la aplicación.
2. El sistema es gratuito y se puede descargar fácilmente de la web.

Hay que destacar que la aplicación, si bien ha sido creada, no funciona totalmente, ya que para muchas de sus funcionalidades necesitaríamos estar en contacto con un centro de vulcanología que nos permitiera actualizar, en tiempo real, datos como el estado del semáforo o las rutas de escape.

4. Conclusiones

Tenemos pensado enviar la documentación a la embajada Indonesia en España para que tengan el conocimiento de nuestro trabajo. Además, hemos enviado la aplicación a Involcán (la comisión a la que pertenece una de las expertas consultada, Silvia Hernández, que trabaja en el estudio de la actividad volcánica en Canarias) y estamos a la espera de su respuesta para poder realizar una encuesta entre sus expertos para determinar la utilidad de nuestra aplicación para móviles. Somos conscientes de que esta aplicación, si bien ha sido diseñada para el Merapi, puede ser extendida a otros volcanes, y por tanto consideramos que la opinión de Involcán es imprescindible para poder continuar con la implementación de la aplicación.

Lamentablemente aún no hemos obtenido respuesta, por lo que hasta el día de hoy no podemos concluir nada más sobre nuestro proyecto.

Hemos de destacar en este punto que la aplicación para dispositivos *Android* no está totalmente operativa puesto que para poder determinar el estado del semáforo del volcán deberíamos estar en contacto con los vulcanólogos de la zona. Puesto que no hemos recibido ninguna respuesta por parte de la embajada de Indonesia, no hemos podido terminar nuestra investigación y estamos a la espera del análisis de la aplicación por parte de Involcán para determinar su utilidad.

5. Bibliografía

Los volcanes de Indonesia (s.f.), en *Volcano Discovery.com*. Recuperado en 2014, 7 de enero, de <http://www.volcanodiscovery.com/es/indonesia.html>

¿Es verdad la cantidad de vitamina C que tienen los zumos de naranja envasados? ¿Son mejores que los naturales?

Óscar Martín Criado (Estudiante)
Pablo Martín Criado (Estudiante)
Javier Vicente de Manueles (Estudiante)

Luis Clavero Clavero (Profesor responsable)*

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

* lclaveroc@gmail.com

Resumen

Esta investigación nos permite comparar y averiguar la cantidad de vitamina C que hay en los zumos de naranja recién exprimida, zumos de naranja comerciales envasados. Para ello utilizamos la técnica de volumetría o *redox* con *lugol* (solución yodada) como agente *valorante* y utilizando una solución de almidón como indicador. También hemos observado que no se pierde tan drásticamente la función antioxidante de dicha vitamina a diferentes temperaturas, tanto en el zumo recién exprimido, como en zumos comerciales. La sorpresa ha sido que en los tres zumos de naranja de marca analizados, la cantidad de ácido ascórbico duplica al que presenta el etiquetado. La hipótesis de la pérdida de capacidad antioxidante con respecto al paso del tiempo se ha comprobado que ocurre, pero no tan rápida como en principio se creía. Con respecto al calor, se necesitan temperaturas muy elevadas.

Palabras clave: *Vitamina C, ácido ascórbico, oxidación, lugol, almidón*

Keywords: *Vitamin C, ascorbic acid, oxidation, lugol, starch*

1. Hipótesis y objetivos

Partimos de la hipótesis de que la vitamina C (Brown, LeMay y Bursten, 1998), debido a su poder antioxidante, desaparece de los alimentos que la contienen al entrar

en contacto con el oxígeno del aire y si están expuestas a temperaturas elevadas durante cortos periodos de tiempo.

El trabajo pretende investigar si la cantidad que aparece en los envases coincide aproximadamente con la real (Guerra, Quintana, Rodríguez y Delgado, 2007) haciendo una comparativa con el zumo de naranja natural recién exprimido.

Por otra parte, se investiga utilizando las mismas variables (temperatura y tiempo) en distintas marcas de zumos comerciales, y el zumo natural y cuál perderá antes el carácter antioxidante de dicha vitamina (Fernández, Pérez, Elortegui y Torres, 1987).

2. Metodología

2.1 Valoración con lugol

Tienen lugar dos reacciones químicas:

1. Primera: el yodo (*lugol*) reacciona con la vitamina C hasta que se oxida totalmente
2. Segunda: El yodo en exceso (*lugol*) reacciona con el almidón y forma una coloración *azul-oscura*, indicando que la primera reacción ha finalizado.

Cuanto mayor es la cantidad de *lugol* añadido hasta parecer la coloración azul-violeta, mayor es la cantidad de vitamina C

2.2 Preparación del indicador de almidón

Se mezclan 2 gramos de almidón soluble en 25 mililitros de agua destilada en un vaso de precipitados formando una pasta que se va añadiendo a 500 mililitros de agua hirviendo con agitación durante dos o tres minutos.

La disolución se guarda en un frasco de cristal de color ámbar, al abrigo de la luz, para no deteriorarse y se llene de mohos.

2.3 Disolución de Redoxón

Se utiliza un comprimido de vitamina C de 1 g para poder cuantificar las muestras a analizar, valorando con el *lugol* una solución con una cantidad conocida de vitamina C:

- La disolvemos en agua hasta obtener $500 \text{ cm}^3 = \frac{1}{2} \text{ L}$. Concentración en $\text{g/L} = 1\text{g}/0,5\text{L} = 2\text{g/L} = 2000\text{mg/L}$
- Cogemos 5 cm^3 de la disolución

500 cm^3 ----- 1000 mg de vitamina C

5 cm^3 ----- x

$X = 5000 / 500 = 10 \text{ mg}$ vitamina C equivalen a 5 cm^3 de *lugol* que se han gastado en la valoración

¿Es verdad la cantidad de vitamina C que tienen los zumos de naranja envasados? ¿Son mejores que los naturales?

3. Resultados

Resultados de una de las experiencias:

Muestras de sustancias a examen	Numero de gotas de lugol gastadas	Cantidad de sustancia (ml)	Cantidad de disolucion de almidon (gotas)
Vaso patron de agua destilada	0	10	4
Vaso disolucion Redoxon	120	10	4
Zumo de naranja natural recién exprimido	31	10	4
Zumo "Don Simon"	45	10	4
Zumo "Pascual"	41	10	4
Zumo "Granini"	52	10	4

Cantidad de vitamina C en diferentes muestras, según el n° de gotas de lugol gastadas a temperatura ambiente. (25 de marzo de 2014).

Resultado de una de las experiencias:

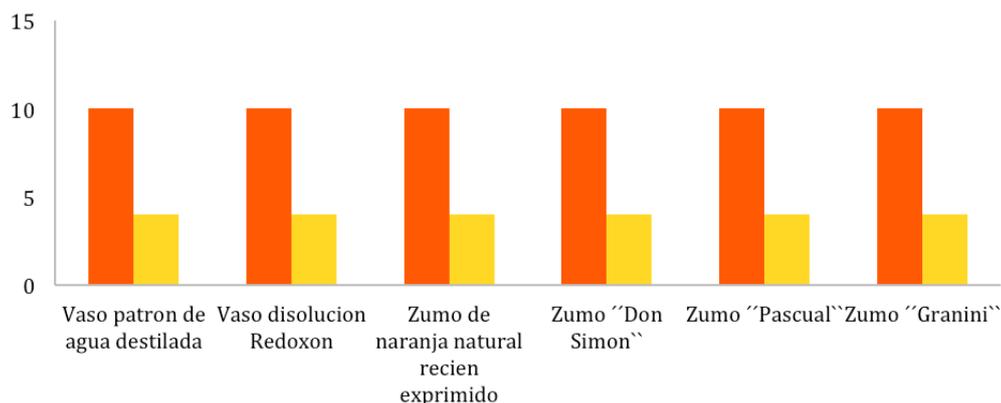
	Almidon indicador (gotas)	Volumen lugol cm ³	Vitamina C en 5 cm ³	Mg/100 ml
Redoxon 5 cm ³ vitamina C	4	5	10	200
Zumo natural 5 cm ³	4	1,5	3	60
Zumo "Don Simon" 5 cm ³	4	1,5	3	60
Zumo "Pascual" 5 cm ³	4	1,2	2,4	48
Zumo "Granini" 5 cm ³	4	1,7	3,4	68

Cantidad de vitamina C mg/100ml en diferentes muestras en un mismo volumen de 5 c.c. habiendo utilizado la disolución cuantitativa de REDOXÓN

Resultado de la experiencia:

Zumos/Grados	8°C: nevera	20°C: ambiente	80°C
Zumo naranja recién exprimido	28	26	29
Zumo "Don Simon"	15	18	18
Zumo "Pascual"	16	17	18
Zumo "Granini"	23	22	22

Observación de la oxidación cualitativa (n° de gotas de lugol gastadas) de la vitamina C a diferentes temperaturas. (8 de Abril de 2014). Si comparamos el n° de gotas a temperatura ambiente con la primera tabla, el n° de gotas ha descendido en 15 días



Observación de la oxidación cualitativa (nº de gotas de lugol gastadas) de la vitamina C a diferentes temperaturas. (8 de Abril de 2014). Si comparamos el nº de gotas a temperatura ambiente con la primera tabla, el nº de gotas ha descendido en 15 días

4. Conclusiones. Análisis de resultados

Algunos zumos comerciales (Wittcoff y Reuben, 2001) tienen mucha más cantidad de vitamina C que lo que marca su etiqueta y que los naturales recién exprimidos. La presencia de doble cantidad, más que errores de valoración, según otros experimentos realizados por la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela e Institutos de Secundaria de Aragón (Guerra et al, 2007), se debe a la presencia de otras sustancias reductoras (aditivos añadidos) no puestos en la etiqueta para que no pierda las propiedades durante 5 ó 6 días después de abierto o porque sólo aparece la cantidad de ácido ascórbico añadido, sin tener en cuenta el contenido natural de vitamina C de la naranja.

Con la temperatura la vitamina C no desaparece tan drásticamente como en un principio se cree (Web Depormmeet, 2014; Web Hablando de ciencia, 2011); sino que la cinética de la reacción, con altas temperaturas incrementa la valoración con lugol. Esta respuesta queda por contrastar para otras investigaciones.

La vitamina C no se va si tardamos una hora o más en tomarnos el zumo de naranja recién preparado, disminuye muy lentamente (Web Alimentación sana, 2014).

Una pieza de naranja aporta tanta vitamina C/100 ml como un zumo envasado y además tiene fibra, y otros compuestos naturales (fenoles, ácido fólico, etc.) que no tienen los envasados (Web Universidad Complutense de Madrid, 2014).

5. Bibliografía

Brown T., LeMay Jr., & Bursten B. (1998). *Química. La ciencia central* (Séptima edición). México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA.

Fernández, J., Pérez Torres, J., Elortegui, N. & Torres, H. (1987). *Experiencias de laboratorio*. Tenerife: Consejería de Educación del Gobierno Autónomo de Canarias.

¿Es verdad la cantidad de vitamina C que tienen los zumos de naranja envasados? ¿Son mejores que los naturales?

Guerra, P., Quintana, L. Rodríguez, R. Delgado. *V Premios de Investigación escolar Blas Cabrera*. Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología. Las Palmas de Gran Canaria. Mayo de 2007. Consultado en 2014, enero, de <http://es.geocities.com/rincondelascobayas/es-vitaminac.html>

Wittcoff, H.A. & Reuben, B.G. (2001). *Productos químicos orgánicos industriales*. Vol 2 México: Ed. Limusa.

Web Alimentación sana. (2014) Consultado en 2014, 20 de enero, de <http://www.alimentacion-sana.org/informaciones/Nutricion/vitaC.htm>

Web Hablando de ciencia. (2011) Consultado en 2014, 20 de enero, de <http://www.hablandodeciencia.com/articulos/2011/11/28/bebete-el-zumo-que-se-le-va-la-vitamina/>

Web Universidad Complutense de Madrid. (2009) Consultado en 2014, enero, de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/analitic/Asociencia/Vitamina%20C.pdf>

Web Depormeet. (2014) Consultado en 2014, enero, de <http://www.depormeet.com/contenido/pierde-la-vitamina-c-el-zumo-de-naranja/393>

Desarrollo de una bebida isotónica a partir del agua del mar Cantábrico

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

Ramón Polanco Sánchez (Profesor responsable) *

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

* posara@hotmail.com

Resumen

En el presente proyecto de investigación se ha llevado a cabo el análisis y el estudio físico-químico de una muestra de agua del mar Cantábrico envasada para uso culinario por la empresa palentina *Lactoduro S.A.*, comparando esta muestra con otras muestras de agua. Se ha empleado para ello diferentes técnicas y procedimientos como el cálculo de la densidad del agua de mar por el método del picnómetro, el cálculo de la conductividad de diferentes tipos de muestras de agua con conductivímetro o el cálculo de la relación entre la conductividad y la temperatura, entre otros. Los resultados obtenidos son acordes con los recogidos en la literatura científica sobre el tema y que ha servido para la fundamentación científica de este estudio. Esta caracterización previa nos ha facilitado la posterior elaboración de una bebida hidratante o isotónica a partir del agua del mar Cantábrico, producto totalmente original e inédito en el mercado.

Palabras clave: *Agua de mar, oligoelementos, salinidad, clorinidad, pH, conductividad, bebidas hidratantes, bebidas isotónicas.*

Keywords: *Seawater, trace elements, salinity, chlorinity, pH, conductivity, sports drinks, isotonic drinks.*

1. Hipótesis y Objetivos

Hipótesis 1: Es posible realizar en el laboratorio del instituto una caracterización físico-química de la muestra problema (agua del mar Cantábrico envasada para uso culinario, facilitado por la empresa *Lactoduro S.A.*) que ofrezca valores similares a los recogidos en la literatura científica y a los que nos facilite un laboratorio profesional como es el del Centro Tecnológico del Cereal (CETECE) de la localidad de Palencia.

Hipótesis 2: Es posible la elaboración de una bebida hidratante o isotónica apta para el consumo humano a partir del agua del mar, reproduciendo la composición y los efectos que tales bebidas producen.

Objetivos:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Ciencia para interpretar los fenómenos naturales cotidianos.
2. Aplicar, en la investigación de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias.
3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico.
4. Buscar y obtener información sobre temas científicos, consultando fuentes fiables.
5. Adoptar actitudes epistemológicas críticas.
6. Conocer aspectos importantes de la salud humana y desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria.
7. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio que nos rodea.
8. Reconocer el carácter tentativo y creativo de la ciencia y la tecnología así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia.

2. Metodología

El presente estudio se ha diferenciado en dos partes: la primera, una caracterización físico-química del agua de mar y, la segunda, el desarrollo de una bebida isotónica con este producto.

La caracterización físico-química ha incluido:

- a. Cálculo de la densidad del agua de mar por el método del picnómetro. El picnómetro es un instrumento sencillo para determinar con precisión la densidad de líquidos. Su característica principal es la de mantener un volumen fijo al colocar diferentes líquidos en su interior. Esto nos sirve para comparar las densidades de dos líquidos pesando el picnómetro con cada uno de ellos por separado y comparando sus masas. La balanza empleada ha sido una *Balanza Digital Nahita serie 5062/ref 55062250* de 500g de capacidad y con una sensibilidad de 0.01g.
- b. Cálculo de la conductividad de diferentes tipos de muestras de agua con conductímetro. Para determinar la conductividad de diferentes muestras de agua hemos empleado un *sensor de conductividad PASCO PS-2116* midiendo la conductividad de las moléculas iónicas y no iónicas en soluciones acuosas en microsiemens/cm². El sensor tiene un rango de 0a 100000 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ con una resolución superior a 0.1% trabajando entre 0 y 50°C. El sensor va conectado a un dispositivo *PASPORT* de enlace USB con un *software DataStudio 1.6*. El sensor fue calibrado con cuatro disoluciones patrón de *KCl*.
- c. Cálculo de la relación entre la conductividad y la temperatura mediante una *sonda de temperatura PASCO PS-2125* conectada a un dispositivo USB con

software DataStudio 1.6. Este sensor de temperatura trabaja en un rango entre -35°C a $+135^{\circ}\text{C}$ con una resolución de 0.01°C y un tiempo de respuesta de 15s.

- d. Cálculo del pH con *pH-metro* de diferentes muestras de agua: muestra problema, suero fisiológico, agua del mar cantábrico, agua del Canal de Castilla, agua del río Jordán y agua del grifo (escala: 0 a 14; resolución: 0.01; precisión: +/- 0.01; calibración multipunto: 1-3 puntos).
- e. Determinación de cloruros y cálculo de la clorinidad del agua de mar mediante la técnica de precipitación con nitrato de plata (volumetría de precipitación). Hemos empleado el *método Mohr* que utiliza una valoración de precipitación para determinar iones cloruro; este ion cloruro precipita como AgCl utilizando como patrón una disolución de AgNO_3 de concentración conocida y como indicador K_2CrO_4 que comunica a la solución en el punto inicial un color amarillo formando un precipitado rojo ladrillo de Ag_2CrO_4 en su punto final observable a simple vista.
- f. Determinación de carbonatos en el agua de mar mediante complexometría con AEDT sal monosódica dihidratada. La sal disódica del ácido etilén diamino tetracético conocido como AEDT, al añadirla sobre una solución que contenga ciertos cationes metálicos, forma un complejo soluble cuya presencia se pone de manifiesto a pH 10 mediante indicador. Al añadir AEDT como agente titulante, los iones de calcio y magnesio se complejarán, cuando todo el calcio y el magnesio presente en el agua de mar se encuentre complejado, se producirá un viraje del indicador que significará que la complexometría ha finalizado.

En relación con la elaboración de nuestra bebida isotónica, hemos partido de las recomendaciones de (Martínez Álvarez, J.R. *et al.*, 2008) y de la fundamentación científica recogida en su artículo para replicar en nuestra bebida:

- Las bebidas isotónicas deben contener sales minerales y, si el ejercicio va a durar más e una hora, se recomienda añadir hidratos de carbono en las últimas tomas. Para recuperar el glucógeno muscular se recomienda ingerir en las bebidas hidratos de carbono de absorción rápida, de 7 a 10 g.
- Estas bebidas han sido elaboradas por distintas sociedades científicas, como la *American Collage of Sport Medicine*, recomendando ingerir de 30 a 50 milimoles de sodio por litro de líquido según el clima. Según diversos autores es conveniente ingerir sodio y sales minerales durante el ejercicio ya que el sodio es el principal catión perdido por el sudor con pérdidas de 40 a 60 milimoles por litro; en cambio, solo se pierde de 4 a 8 milimoles de potasio por litro. Después del ejercicio físico algunos autores recomienda recuperar el equilibrio hídrico en las seis primeras horas de la recuperación bebiendo una cantidad de líquido igual a la cantidad en Kg perdidos por el ejercicio, recomendándose bebidas con concentración de sodio comprendida entre 50 y 60 mmoles de sodio por litro.

Siguiendo estas indicaciones y sabiendo que la cantidad de sodio presente en el agua de los océanos es de 469.04 meq/l (Fagundo *et al.*, 1999; tomado de Fagundo

Castillo, J. R., 2007), que equivale 10.787 g/l de sodio, hemos desarrollado nuestra bebida, para lo cual hemos preparado diluciones de agua de mar para poder rebajar los casi 11 g de sodio presentes a la equivalencia de 60mmoles/l.

Además hemos preparado muestras con hidratos de carbono de absorción rápida (glucosa, fructosa y sacarosa) jugando con el gusto y el olor de la bebida para que ésta sea más agradable en las diferentes catas realizadas con profesores del instituto y alumnos de 4º de la ESO.

3. Resultados

En cuanto a la caracterización físico-química de nuestra muestra problema, hemos obtenido un valor elevado de densidad (41.3 g/l) que está en concordancia con la cantidad de sal presente en el agua aunque supera el 35% de concentración total de sales en los océanos que establecen Forchhammer, Natterer y Dittmare (1950) y Webber y Thurman (1991) (tomado de Fagundo Castillo, J. R. y González Hernández, P., 2005). Pensamos que esta discrepancia puede deberse a que el agua de nuestra muestra se haya recogido a no mucha profundidad y relativamente cerca de la costa, con lo cual la concentración de sal sería mayor avalando así nuestro dato (recordemos que ese 35% se refiere a valor medio).

Los valores de conductividad, son congruentes con la bibliografía y los datos aportados por el *Centro Tecnológico del Cereal (CETECE)*, organismo encargado de analizar, como método de contraste de nuestros resultados, la muestra problema. De acuerdo con este laboratorio, la conductividad de sus muestras oscila entre los 48600 $\mu\text{S/cm}$ y los 51400 $\mu\text{S/cm}$; nosotros hemos obtenido valores medios de 46191 $\mu\text{S/cm}$ para la muestra problema y de 46728 $\mu\text{S/cm}$ para el agua de mar recogida para este estudio en el cantábrico.

Según los datos de la *boya Augusto González de Linares* obtenidos a través del *Instituto Oceanográfico del Cantábrico* (www.boya.agl.st.ieo) la conductividad del agua del mar cantábrico medida en la costa de Santander donde se extrae el agua con el que trabajamos es de 35670 $\mu\text{S/cm}$. (datos actualizados diariamente por hora tomados a 3 m de profundidad).

Respecto al pH, contrastando los valores aportados por CETECE que oscilan entre 7.82, el más bajo recogido, y 8.09 como valor máximo de pH, coincidimos plenamente con dichos valores obteniendo en nuestro trabajo un valor promedio de pH de 7.99.

En la medición de la conductividad hemos obtenido por regresión lineal una línea de tendencia con un factor R^2 de 0.9859, apreciándose claramente cómo están los datos obtenidos en concordancia con las fuentes, aumentando linealmente la conductividad en función de la temperatura.

Los resultados obtenidos en la parte química son los correspondientes a la determinación de carbonatos totales y lo que los oceanógrafos llaman la *clorinidad*, o lo que es lo mismo, la cantidad de cloruros presentes en el agua que corresponden aproximadamente al 98% de las sales presentes de ahí que se pueda relacionar la cantidad de cloruros con el contenido total de sales.

Para Fagundo *et al.* (1999) (tomado de Fagundo Castillo, J. R., 2007), la cantidad de cloruro en el agua de mar es de 550 meq/l, siendo el 80% cloruro sódico. Esta cantidad equivale a 19 g/l de Ión cloruro en el agua d mar.

Según los datos obtenidos en nuestra experiencia tenemos 32.3973 g/l, superior a lo señalado en la bibliografía pero recordemos que también hemos obtenido una cantidad de sal superior a la media con lo que este valor no es tan desproporcionado ya que se mantiene el porcentaje entre cloruros y cantidad total de sales.

En la referente a la elaboración de la bebida isotónica, se han realizado muchas pruebas pero las definitivas y sobre las que se han realizado catas son las siguientes:

- Bebida 1. 15ml agua de mar + 85 ml agua dulce mineralización débil.
- Bebida 2. Bebida 1 + 15 gotas de limón.
- Bebida 3. Bebida 2 + 1g de glucosa + 1 g de fructosa.
- Bebida 4. Bebida 3 + Sacarosa de limón (obtenida por nosotros en el laboratorio).
- Bebida 5. Bebida 1 + Sacarosa de limón.

Después de analizar dichas bebidas, su sabor ligeramente salado, su olor en algunos casos con intenso aroma a limón y su color, transparente en todos los casos y ampliar la cata a profesores y alumnos de la clase de 4ºA, decidimos obtener nuestra bebida isotónica como la muestra 4. Por varias razones entre ellas la pérdida del sabor salado predominante en exceso en la muestra 1 y 2, por su olor intenso a limón al llevar 15 gotas de este y el azúcar aromatizado y por su ligero sabor dulce muy agradable al paladar, mucho más que la muestra 3 y 5.

Esta es nuestra bebida que deberá ser ingerida, como figura en la bibliografía, cercana a 15°C, totalmente natural y pionera al no existir nada igual en el mercado.

4. Conclusiones

Como se observa, respecto a la caracterización físico-química de nuestra muestra de agua hemos obtenidos unos resultados acordes con lo detallado en la literatura científica (consultada en bases de datos específicas y a nuestro alcance como *Google académico, freefullpdf o Dialnet*, por señalar algunas) y con los datos de contraste que nos ha ofrecido un laboratorio profesional y especializado en la materia (CEDTECE), confirmandose por tanto la *Hipótesis 1*.

En relación a las pequeñas discrepancias encontradas, como el elevado valor de densidad obtenido, hubiese sido muy interesante saber exactamente el punto de recogida del agua, su profundidad, su cercanía a la costa y conocer datos exactos de la composición química del agua del mar cantábrico inexistente en la bibliografía.

El mismo inconveniente se nos presenta con la concentración de carbonatos totales o lo que es lo mismo la dureza del agua: al no existir datos al respecto es muy difícil poderlos contrastar. Hemos obtenido un agua de dureza aceptable de nivel medio apta para su consumo al estar por debajo de los niveles que se consideran inaceptables para su consumo que serían 600 mg/l de CaCO₃.

Del mismo modo podemos decir que se ha confirmado la *Hipótesis 2*, obteniendo un producto completamente original como es la elaboración de una bebida isotónica, totalmente natural, apta para el consumo humano a partir de agua del mar.

En cuanto a los *objetivos* del proyecto, consideramos que estos también se han alcanzado plenamente durante el desarrollo general del mismo. Ha sido un trabajo duro en el que hemos invertido muchas horas no solo de clase sino también de recreos, extraescolares... pero que nos ha resultado muy gratificante y enriquecedor tanto a nivel académico como personal.

5. Bibliografía

Martínez Álvarez, J. R. et al. (2008). Recomendaciones de bebida e hidratación para la población. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, ISSN 0211-6057, Vol. 28, N° 2, 2008, págs. 3-19.

Fagundo Castillo, J. R. (2007). *Contribuciones al desarrollo de la Hidrogeoquímica*. Curso online consultado en 2008, febrero, de <http://www.fagundojr.com/index.html>

Fagundo Castillo, J. R. y González Hernández, P. (2005). *Hidrogeoquímica*. La Habana: Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional (CENAMENT). Ministerio de Salud Pública. Consultado en 2014, abril, de <http://www.fagundojr.com/documentos/Hidrogeoquimica.pdf>

Interacción Luz y Materia

Isaac Martín Salazar (Estudiante)
Iván Villar Gutiérrez (Estudiante)
Jesús Juárez Santiago (Estudiante)

Juan Antonio Sanz García (Profesor responsable) *

IES Mariano Quintanilla
Plaza Díaz Sanz, 4 40001 Segovia

40003654@educa.jcyl.es

Resumen

En el desarrollo del presente proyecto se han investigado algunos fenómenos a los que da lugar la luz al interactuar con la materia, en concreto la reflexión, la refracción y la difracción. Se han deducido alguna de las leyes que los rigen a través de la experimentación y conocido aplicaciones prácticas de los mismos.

Se han medido los ángulos de incidencia y de reflexión de la luz en espejos obteniendo los resultados que predicen las leyes de la reflexión.

Se han realizado varios experimentos de refracción llegando a las mismas conclusiones que la ley de Snell, permitiéndonos medir el índice de refracción del vidrio ($n = 1,50$) y el del plexiglás ($n = 1,61$) y, por tanto, obtener la velocidad de la luz en estos medios, $v_{\text{vidrio}} = 2,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ $v_{\text{plexiglas}} = 1,86 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Se ha estudiado el fenómeno de la difracción y se ha aplicado para la medida de objetos de pequeño tamaño, como una rendija o un cabello, obteniéndose $541 \mu\text{m}$ y $48,6 \mu\text{m}$ respectivamente.

Se ha reproducido el experimento de difracción de electrones en cristales y la demostración de sus propiedades ondulatorias, que puso de manifiesto su naturaleza dual (partícula y onda) con el que G. P. Thomson obtuvo el premio Nobel de Física en 1937. Se ha aplicado este fenómeno a la medida de parámetros de la red cristalina de grafito, obteniéndose $d_1 = 1,11 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ y $d_2 = 1,94 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, distancias entre planos casi coincidentes con los valores que aparecen en la bibliografía.

Palabras clave: *Luz y materia, reflexión, refracción, difracción, onda-partícula.*

Keywords: *Light and matter, reflection, refraction, diffraction, wave-particle.*

1. Introducción

La interacción entre luz y materia ha llamado la atención del hombre desde la antigüedad debido a la gran variedad de fenómenos naturales en los que se manifiesta como el arco iris, el color del cielo a mediodía o al atardecer, etc. Esta interacción,

además de dar lugar a fenómenos de gran belleza, nos aporta información sobre la naturaleza de la luz y la estructura de la materia.

Las primeras teorías sobre la naturaleza de la luz surgen en el siglo XVII enfrentado a los partidarios de la teoría corpuscular y la ondulatoria. La primera fue propuesta por Newton en 1704. Suponía que los focos luminosos emiten pequeñas partículas que se propagan a gran velocidad, en línea recta y en todas las direcciones. Esta teoría explicaba la reflexión y la refracción. La teoría ondulatoria de la luz fue propuesta por Huygens en 1690; sostenía que la luz tiene naturaleza ondulatoria, como el sonido. Para explicar la refracción había que admitir que la luz se mueve a distinta velocidad según el medio en el que se propague. Esta teoría fue rechazada en un principio por el mayor prestigio de Newton y porque no se había conseguido medir la velocidad de la luz en otros medios que no fuera el aire, ni se conocían los fenómenos de la interferencia y la difracción, exclusivos de las ondas. En 1875 Maxwell desarrolló la teoría electromagnética, según la cual, la luz está formada por ondas electromagnéticas, resultado de la propagación en el espacio de un campo eléctrico y otro magnético oscilantes mutuamente dependientes.

En 1926 Louis de Broglie resolvió el dilema acerca de la naturaleza de la luz afirmando que todas las partículas en movimiento llevan una onda asociada. Por tanto, la luz tiene doble naturaleza, corpuscular y ondulatoria. Dependiendo del fenómeno que se estudie, se mostrara como una partícula o como una onda.

En el presente trabajo se han estudiado los fenómenos de la reflexión, la refracción y la difracción y se han medido índices de refracción de algunos materiales, así como el tamaño de determinados cuerpos. También se ha recreado el experimento con el que G. P. Thomson obtuvo el premio Nobel de Física en 1937 por su trabajo relativo a la difracción de electrones en cristales y la demostración de sus propiedades ondulatorias. Aprovecharemos la corta longitud de onda de los electrones para medir distancias C-C en la red cristalográfica del grafito.

2. Hipótesis

Los fenómenos involucrados en la interacción luz materia pueden descubrirse a través de la experimentación y aplicarse a la medida de distancias muy pequeñas.

3. Objetivos

1. Acceder al conocimiento de algunos de los fenómenos a los que da lugar la luz al interactuar con la materia y de las leyes que los rigen.
2. Conocer aplicaciones prácticas de estos fenómenos.

4. Metodología

Se ha estudiado mediante dos montajes experimentales el cambio en la dirección de un rayo de luz al incidir sobre la superficie de separación entre dos medios sin llegar a propagarse al segundo, la reflexión.

Espejo sobre círculo graduado y láser de diodo (figura 1a). Un rayo de luz proveniente de un láser de diodo verde incide sobre un espejo plano colocado en un círculo graduado. Tomamos como origen de ángulos aquel en el que el rayo reflejado tiene la misma dirección que el incidente, para lo cual el espejo debe estar orientado perpendicularmente al haz del láser. Se varía el ángulo de incidencia asegurándonos de que el rayo incida sobre el centro del círculo graduado y leemos directamente los ángulos de incidencia y reflexión.

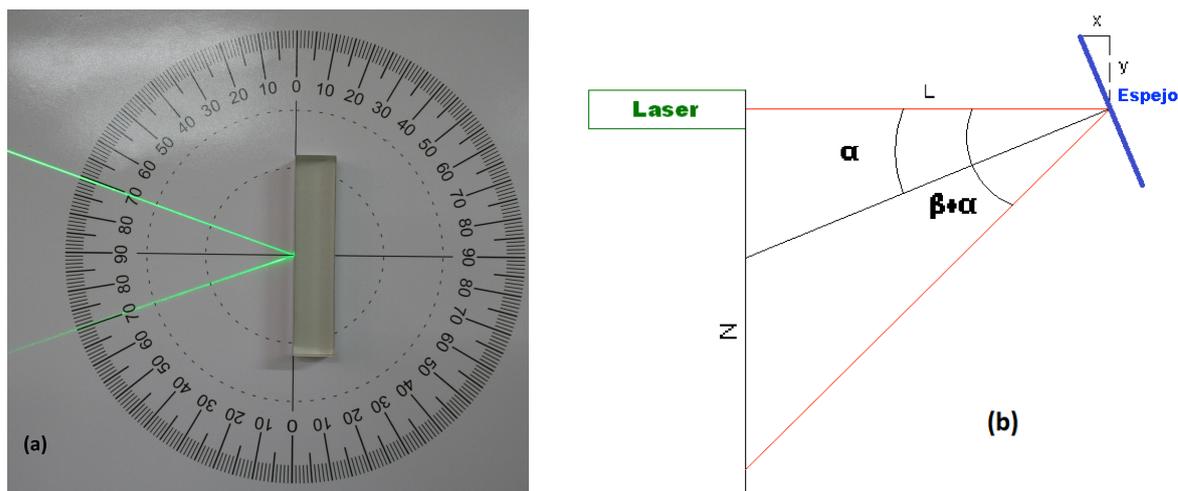


Figura 1: Reflexión en un espejo plano del haz del láser de diodo (a) y de He/Ne (b).

Láser de He/Ne sobre Banco Óptico: Colocamos en un banco óptico un láser de He/Ne frente a un espejo situado a 46,4 cm. de distancia. Se varía el ángulo de incidencia (α) girando el espejo y se mide el de reflexión (β) a partir de las razones trigonométricas de los parámetros x , y , z (figura 1b).

Se produce el fenómeno de la refracción cuando un rayo de luz llega a la superficie de separación entre dos medios y se propaga al segundo. Para el estudio de este fenómeno se han utilizado dos montajes similares a los del caso anterior:

- Láser de diodo verde y círculo graduado. Colocamos un vidrio con forma de semicircunferencia sobre el círculo graduado de modo que ambos centros coincidan. Hacemos incidir el haz del láser sobre el centro de la cara plana y se varía el ángulo de incidencia y el de refracción, que se leen directamente, como se puede apreciar en la figura 2a. No se produce refracción al salir por la parte curvada del vidrio porque el rayo se propaga en la dirección radial, por tanto, con ángulo de incidencia siempre igual a cero.
- Sobre el banco óptico descrito en el punto anterior se coloca un bloque de plexiglás. Medimos los ángulos de incidencia a partir del desplazamiento del prisma respecto del haz del láser. El ángulo de refracción se mide tomando como referencia los puntos en los que la luz incide y sale del prisma (figura 2b).

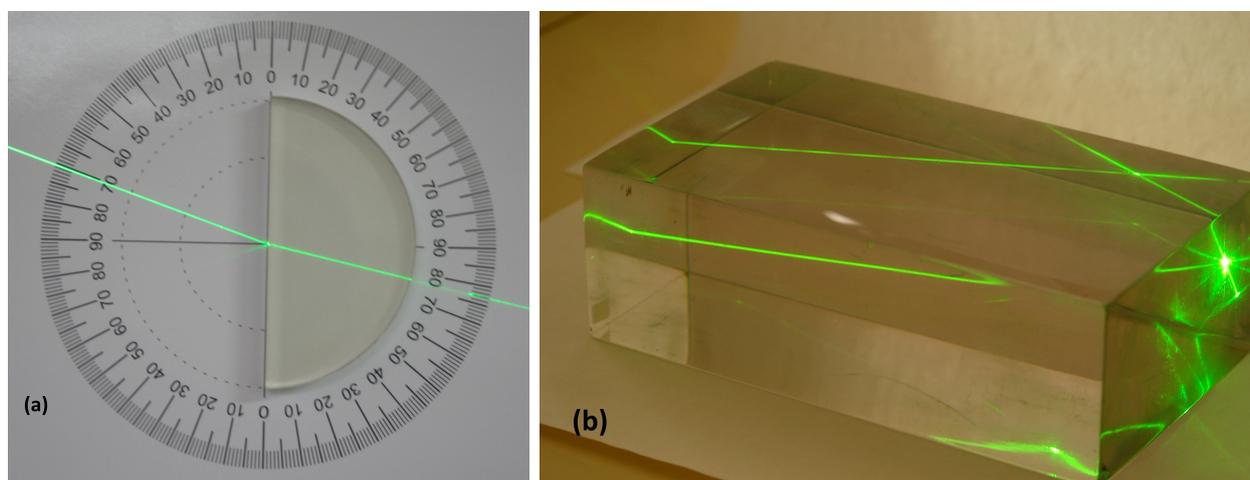


Figura 2: Refracción en un semicírculo de vidrio (a) y en un bloque de plexiglás (b).

La difracción se produce cuando una onda se encuentra con un obstáculo de tamaño comparable a su longitud de onda. Genera una sucesión de zonas luminosas y oscuras denominadas patrón de difracción. Analizando esta figura se puede conocer el tamaño del obstáculo. Es un fenómeno característico de las ondas, lo que permitió demostrar el carácter ondulatorio de los electrones al difractarse con una red cristalina de grafito.

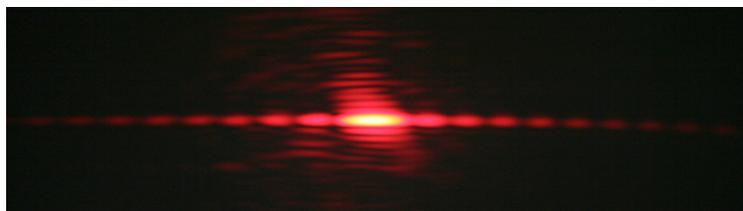


Figura 3: Figura de difracción obtenida con una rendija.

Para medir el ancho de una rendija y el diámetro de un cabello, se analiza el patrón de difracción, como el que se puede observar en la figura 3, obtenido al hacer incidir el haz de nuestro láser de He/Ne perpendicularmente sobre el plano del obstáculo. Obtenemos los ángulos (θ_n) a los que aparecen los mínimos de intensidad de luz midiendo la posición de estos puntos en una pantalla situada a 7,7 metros de la rendija y 3,34 m del cabello. Para minimizar el error se mide la distancia entre dos mínimos del mismo orden situados a ambos lados del máximo central y dividiendo el valor obtenido entre dos.

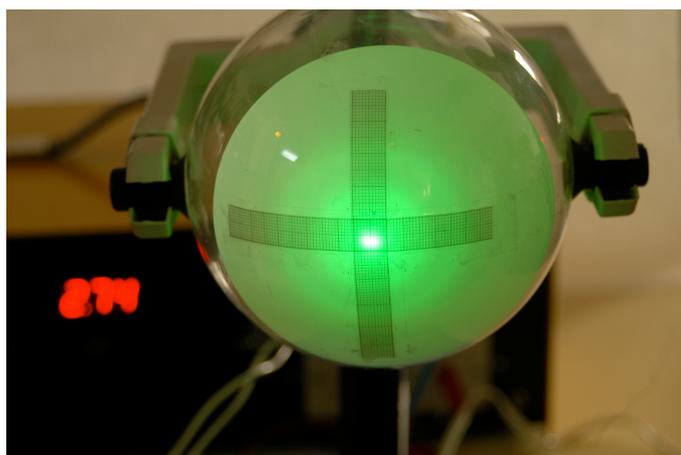


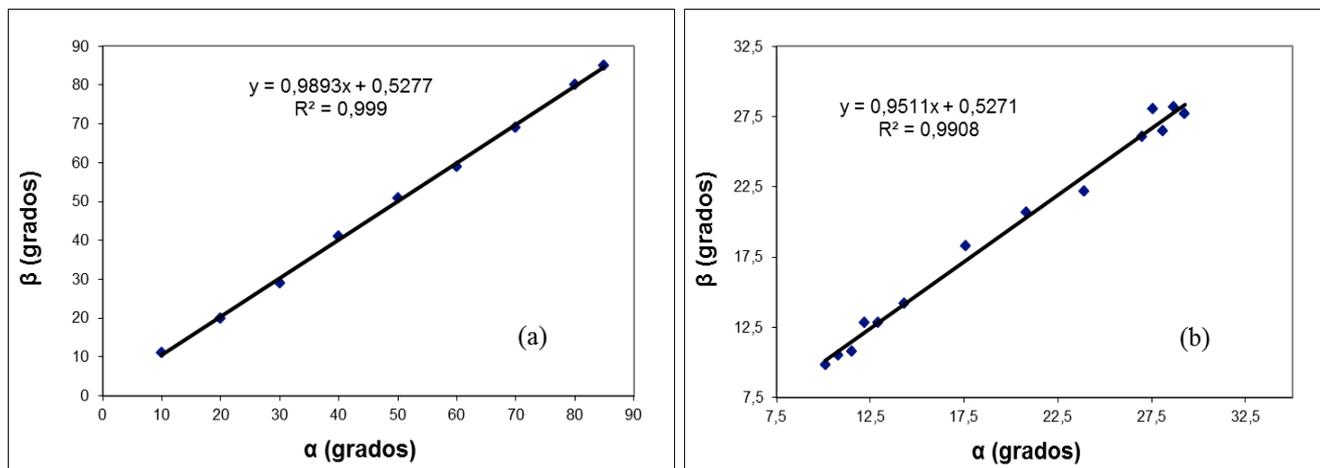
Figura 4: Diagrama de difracción de electrones producido por una red de grafito.

En el experimento de difracción de electrones, se utiliza un tubo de rayos catódicos convenientemente modificado. Este tubo permite hacer visible las interferencias de haces de electrones con un blanco de grafito policristalino que se encuentra en su interior. En el interior del tubo se ha realizado el vacío para evitar pérdida de energía de los electrones. La distancia entre la red de grafito y la pantalla fluorescente es 13.5 cm y el diámetro de la ampolla de vidrio es de 13 cm.

La imagen de difracción que aparece en la pantalla muestra dos anillos concéntricos con el punto correspondiente al haz sin difractar, como se puede apreciar en la figura 4. Estos anillos corresponden a la difracción de Bragg producida por los átomos de la red cristalina de grafito.

5. Resultados

Los resultados de la medida del ángulo de reflexión frente al de incidencia están recogidos en la gráfica 1. Como se puede apreciar, los puntos experimentales están muy bien alineados a lo largo de dos rectas de pendientes 0,9839 y 0,9511, poniendo de manifiesto la igualdad entre los ángulos de incidencia y de reflexión medidos respecto la dirección normal al espejo, lo que constituye una de las leyes de la reflexión.



Gráfica 1. Ángulo de incidencia frente al de refracción obtenidos en el círculo graduado con el láser de diodo verde (a) y en el banco óptico (b).

Los resultados de las medidas de los ángulos de incidencia (α) y refracción (θ_r) en el vidrio están representados en la gráfica 2a. Muestran una relación no lineal entre estas dos variables. Sin embargo, se ha encontrado una relación lineal si representamos el seno del ángulo de incidencia frente al de refracción, como se puede ver en la gráfica 3b. En este caso la pendiente de la recta es el cociente entre el índice de refracción del medio refractado y el incidente, como pone de manifiesto la ley de Snell,

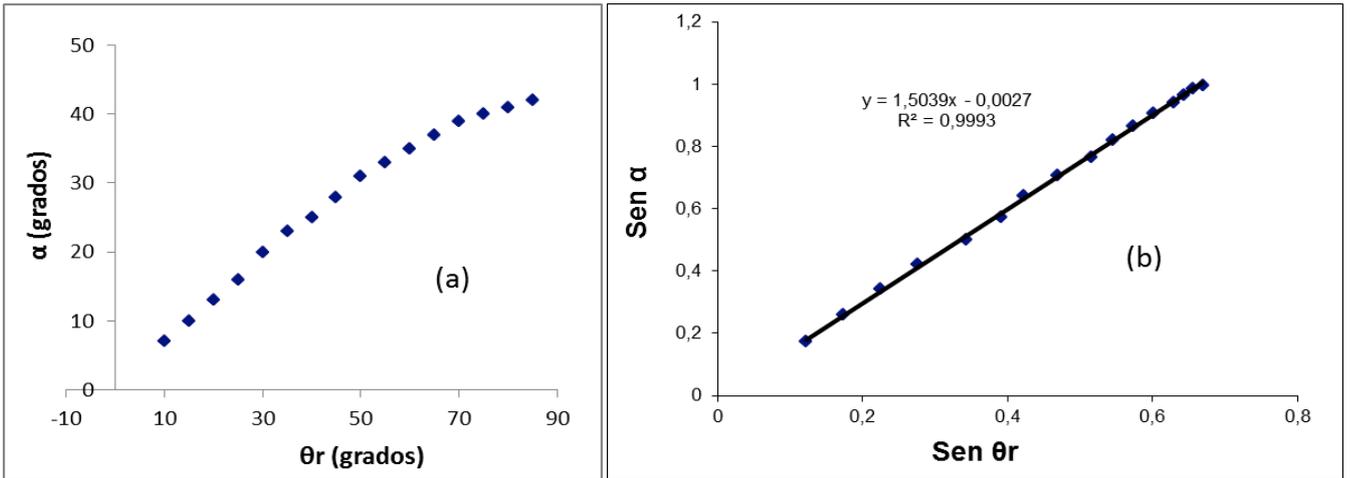
$$n_{\text{incidente}} \text{ sen } \alpha = n_{\text{refractado}} \text{ sen } \theta_r$$

donde n es el índice de refracción de los medios incidente y refractado. Es una propiedad característica.

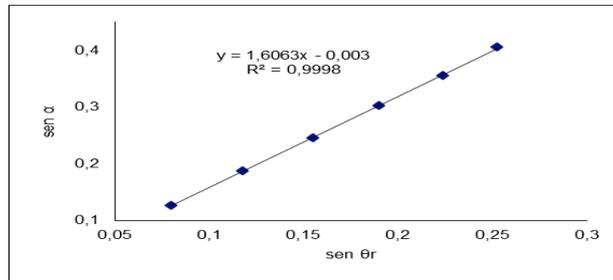
$$n = v_{\text{vacío}} / v_{\text{medio}}$$

Por tanto, como se puede ver en la gráfica 2b, $n_{\text{vidrio}} / n_{\text{aire}} = 1,50$. Teniendo en cuenta que podemos considerar que el índice de refracción del aire es igual a 1, nuestros resultados experimentales nos permiten obtener el índice de refracción del vidrio $n_{\text{vidrio}} = 1,50$. Tomamos tres cifras significativas para la expresión del índice de refracción por la incertidumbre de las medidas experimentales.

En la gráfica 3 se representan los puntos experimentales para la refracción en el plexiglás. Como se puede apreciar, la relación entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción es una recta de pendiente igual al índice de refracción del plexiglás ($n_{\text{plexiglás}} = 1,61$), dado que tomamos como índice de refracción del aire $n_{\text{aire}} = 1$.



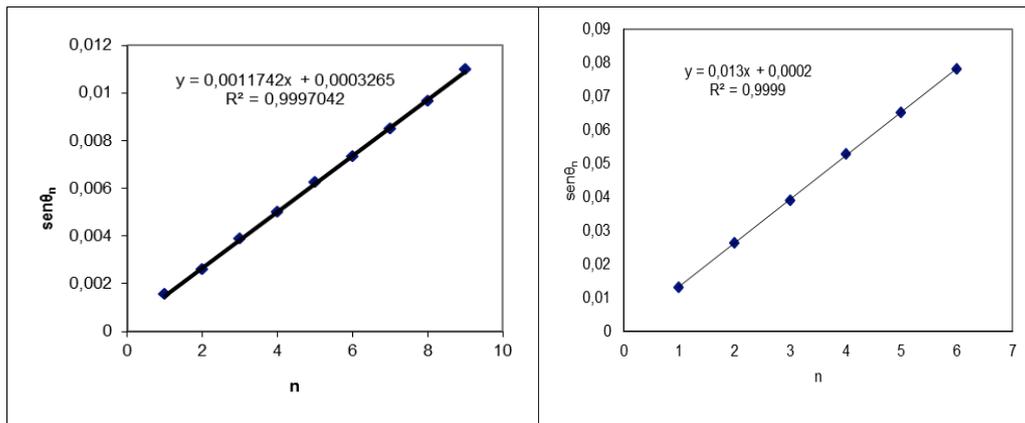
Gráfica 2. Ángulo de incidencia frente al de refracción (a) y seno del ángulo de incidencia frente al seno del ángulo de refracción (b) para el semicírculo de vidrio.



Gráfica 3. Seno del ángulo de incidencia frente al seno del ángulo de refracción para el plexiglás.

Conocido el índice de refracción del vidrio y del plexiglás, podemos conocer la velocidad de propagación de la luz en dichos medios ($v = c / n$)

$$v_{\text{vidrio}} = 2,00 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad v_{\text{plexiglás}} = 1,86 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$



Gráfica 4. $\text{sen } \theta_n$ frente a n obtenidos a partir del patrón de difracción por una rendija (a) y por un cabello (b)

En la gráfica 4 aparece representado el seno del ángulo al que aparece un mínimo de luz ($\text{sen } \theta_n$) frente al orden del mínimo (n) para la **difracción** por una rendija (a) y por un cabello (b). Los puntos experimentales se ajustan muy bien a sendas rectas de pendientes 0,00117 y 0,013. La relación entre $\text{sen } \theta_n$ y el orden del mínimo (n) viene dada por (W. E. Gettys y col.)

$$\text{sen}\theta_n = n \lambda / b$$

por tanto, la pendiente de esta recta será igual a λ / b , donde b es el tamaño del obstáculo y λ la longitud de onda del láser. Podemos obtener la anchura de la rendija y el diámetro del cabello (b) dividiendo la longitud λ por la pendiente. Se obtienen unos valores $541 \mu\text{m}$ y $48,6 \mu\text{m}$ para la anchura de la rendija y el diámetro del cabello respectivamente. Expresamos el resultado con 3 cifras significativas ya que es el número de cifras con el que conocemos λ .

El experimento de difracción de electrones, además de poner de manifiesto el carácter ondulatorio del electrón podemos utilizarlo para medir la distancia entre planos de la red de grafito. La relación entre los radios de los anillos de difracción (r) y la diferencia de potencial con la que aceleramos los electrones (v) es la siguiente (<http://fisicaexpdemostrativos.uniandes.edu.co>).

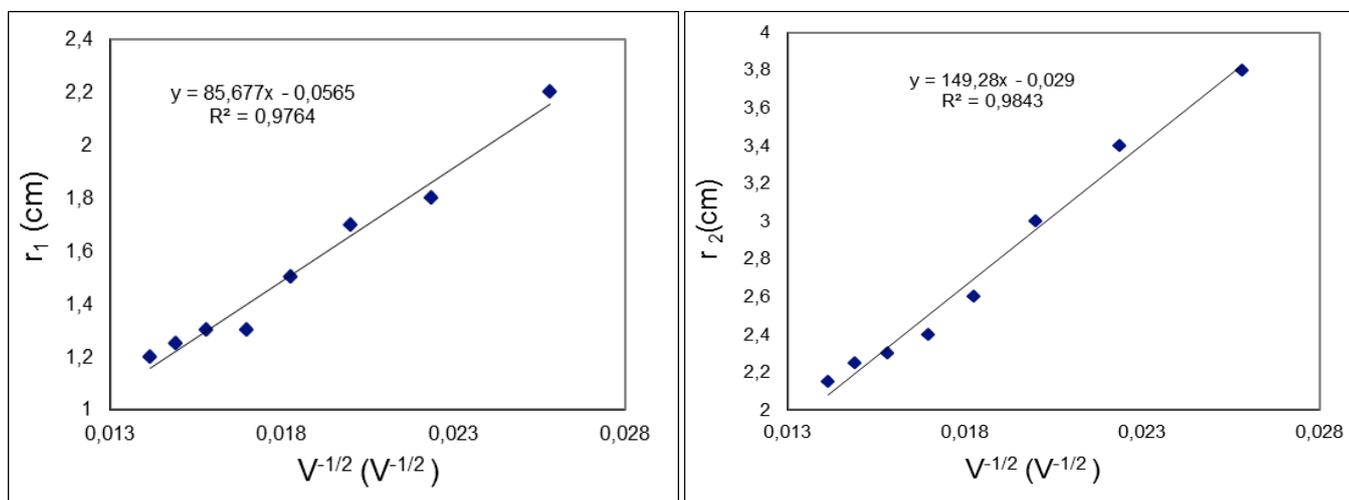
$$r = L \cdot h / d \cdot (2mqV)^{1/2}$$

donde $h=6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s es la constante de Planck, $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ Kg y $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ C son la masa y la carga del electrón respectivamente, d la distancia entre planos, $L=0,135$ m. la distancia entre la red de grafito y la pantalla.

Si hacemos una representación gráfica de r frente a la raíz cuadrada de V obtendremos una recta de pendiente $L \cdot h / d \cdot (2mq)^{1/2}$. Como se puede apreciar en la gráfica 5 se obtienen unos puntos que se pueden ajustar mediante dos rectas que nos van a permitir calcular los valores de las distancias entre planos de la red de grafito.

$$d_1 = L \cdot h / 0,857(2mq)^{1/2} = 1,94 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 194 \text{ pm}$$

$$d_2 = L \cdot h / 1,49(2mq)^{1/2} = 1,11 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 111 \text{ pm}$$



Gráfica 5. Radio de los anillos de difracción (r_1 y r_2) frente a la raíz cuadrada de la diferencia de potencial de aceleración de los electrones.

Estas dos distancias d_1 y d_2 se corresponden con dos distancias C-C en la red de grafito, como se puede ver en la figura 5 y casi coinciden con los valores dados en la bibliografía.

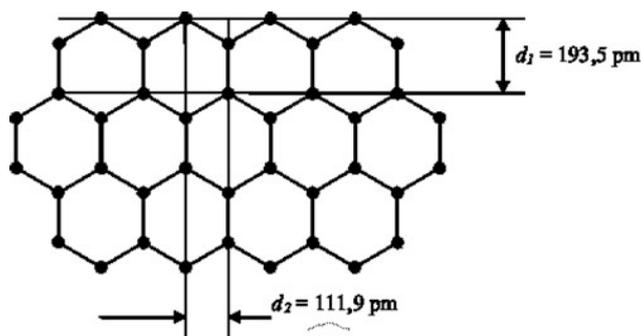


Figura 5. Distancias d_1 y d_2 en la red de grafito. Tomado de www.textoscientificos.com

6. Conclusiones

- Se han investigado algunos fenómenos a los que da lugar la luz al interactuar con la materia, deducido leyes que los rigen a través de la experimentación y conociendo aplicaciones prácticas de los mismos.
- Se han medido los ángulos de incidencia y de reflexión de la luz en espejos obteniendo los resultados que predicen las leyes de la reflexión.
- Se han realizado varios experimentos de refracción llegando a las mismas conclusiones que la ley de Snell, permitiéndonos medir el índice de refracción del vidrio y el del plexiglás y, por tanto, obtener la velocidad de la luz en estos medios.
- Se ha estudiado el fenómeno de la difracción y se ha utilizado para la medida de objetos de pequeño tamaño, como una rendija o un cabello.
- Se ha reproducido el experimento de difracción de electrones que puso de manifiesto la naturaleza dual de la materia (partículas y ondas). Nos ha servido para medir distancias tan pequeñas como las que hay entre planos de la red de grafito.

Diseño gráfico, imagen visual corporativa y publicidad en las bodegas de Peñafiel y comarca

Zulema Arranz Urdiales (Estudiante)
David Martínez Alonso (Estudiante)
María Renedo Díez (Estudiante)

Manuel García Vázquez (Profesor responsable)*

IES Conde Lucanor
Carretera de Pesquera s/n
47300 Peñafiel, Valladolid

* manuelezia@yahoo.es
ies-conde.lucanor@jcyf.es

Resumen

La búsqueda por parte del hombre de una imagen simbólica, de distinción, con el afán de conseguir la siempre deseada identidad ha sido, a lo largo de la historia, una preocupación que ha suscitado no pocos interrogantes. La Historia del Arte, desde la prehistoria hasta nuestros días, está repleta de múltiples ejemplos. La imagen ha sido creada y manipulada bajo diferentes perfiles intencionales: desde aquellos que atañen directamente a los valores, al orgullo, las tradiciones, lo simbólico, las creencias o los propiamente dirigidos a la exhortación.

La imagen, el diseño gráfico y la publicidad son conceptos contemporáneos que tienen sus precedentes en siglos anteriores. El proyecto de investigación aborda estos tres conceptos en su primera parte. Se ha recurrido a manuales bibliográficos para esclarecer estos contenidos los cuales forman parte de la programación de la asignatura de Educación Plástica y Visual de cuarto de ESO.

Dado el carácter práctico que tiene la asignatura, fue el deseo de los autores de la investigación aplicar estos conceptos a nuestro entorno más cercano. Las bodegas de Peñafiel y comarca son conocidas en todo el mundo por la calidad de sus vinos, los cuales se muestran al observador bajo una imagen muy determinada. Otro de los objetivos de nuestra investigación fue dar a conocer a los profesionales que trabajan en el diseño de las etiquetas de vino, diseñadores gráficos, artistas plásticos, publicistas, etc., así como los procesos creativos inherentes en el diseño de la imagen visual corporativa de estas empresas.

Nueve bodegas fueron las seleccionadas por su trayectoria y renombre de sus vinos: *Emilio Moro, Cepa 21, Protos, Grupo Pesquera – Alejandro Fernández, Pago de Carraovejas, Bodegas Pingón, Abadía de Retuerta, Pingus y Vega Sicilia*

Palabras clave: *Diseño, etiquetas, publicidad, creatividad, identidad, tradición e innovación.*

Keywords: *Design, labels, publicity, creativity, identity, tradition and innovation.*

1. Descripción del Proyecto

Los conceptos escogidos (Imagen visual corporativa, diseño gráfico y publicidad) son algunos de los puntos de partida más importantes de los procesos comunes de la creación artística de la asignatura de Educación Plástica y Visual de 4º de ESO, establecidos en los bloques 3 y 4 del currículo de la asignatura establecido en el DECRETO 52/2007, de 17 de mayo; por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

El objetivo es una formación crítica del alumnado para la interpretación y análisis de su entorno. *Saber ver para comprender* implica la necesidad de educar al alumno en el desarrollo de aquellas capacidades que les permitan una formación amplia dentro de la expresión plástica.

La investigación parte de un análisis historiográfico de los conceptos planteados. Es de vital importancia esclarecer los precedentes de lo que hoy denominamos Diseño Gráfico, remontándonos a la civilización griega y romana, donde encontramos los primeros ejemplos gráficos cuya finalidad estaba supeditada a la funcionalidad, pero que su aspecto formal estaba configurado en base a principios compositivos actuales. La creación de símbolos, emblemas, como consecuencia del desarrollo urbano y comercial de las ciudades, incorpora nuevos códigos gráficos. La creación de la imprenta y el posterior desarrollo de la tipografía supone una revolución en comunicación y en estética. Recursos como los carteles, panfletos, etc., se convierten en los primeros elementos publicitarios, muy relacionados con las revoluciones sociales de los siglos XIX y XX.

En la investigación, el análisis historiográfico se desarrolla hasta la actualidad, donde los límites del diseño y arte parecen diluirse. El diseñador presenta una formación multidisciplinar en diferentes áreas del conocimiento: la informática, el arte, la sociología, etc.

Unido a esto, y debido a la aplicación práctica que tenía nuestra investigación, referida al análisis de las etiquetas de vino de las bodegas de Peñafiel y Comarca, el estudio necesitaba de una formación en conceptos como el de canon, medida o módulo, así como también en otros conceptos como los de proporcionalidad, escalas, etc., y aquellos vinculados a los valores funcionales y estéticos del diseño.

Una rigurosa lectura de las imágenes junto a un análisis de la terminología relacionada con estos conceptos, desvelan la diferenciación entre términos muy utilizados habitualmente como *logotipo*, *imago tipo* e *isotipo*, *marca*, *imagen visual*, etc. Al mismo tiempo, se plasma la importancia del color como símbolo en la imagen corporativa. Aspectos relacionados con la composición espacial, con atribuciones claras al concepto de simetría, asimetría, *peso visual*, etc., son de gran importancia para analizar visual y desde el punto de vista plástico, la imagen que ofrecen las bodegas y sus productos.

En la actualidad, no existía análisis o investigación alguna que hubiera sacado a la luz las relaciones de estos conceptos con el trabajo creativo llevado a cabo en las bodegas de Peñafiel y comarca. El público-consumidor conoce muchos datos del contenido pero muy pocos de su contenedor. Se ha tratado de esclarecer, un hecho que desde el principio se creía cierto, la necesidad, por parte de los departamentos de comunicación, diseño y *marketing* de las bodegas, de crear una imagen visual corporativa de identidad que el consumidor haga propia y que a éste le sirva para identificar desde el primer vistazo un determinado producto.

En el proceso de investigación, se ha recurrido a la utilización de una metodología activa en la que los alumnos han recurrido directamente a la fuente. Han sido muchas horas de entrevistas con directores de bodegas, responsables de comunicación o estudios de diseño encargados de la imagen de los vinos.

Con los datos obtenidos se ha llegado a diversas conclusiones, mediante un análisis particularizado del proceso creativo y de la estructura que presentan las bodegas para abordar el diseño y la imagen visual corporativa. Por otro lado, la investigación ofrece un dato importante en nuestra investigación: los nombres de los artistas plásticos y diseñadores gráficos protagonistas de la imagen de los vinos, lo cual creíamos necesario por tratarse de profesionales de reconocido prestigio y de amplia trayectoria profesional. Los datos recogidos nos han servido para conocer cuál es la estructura que tienen las bodegas en lo que se refiere a imagen corporativa, comunicación y publicidad.

La investigación se ha dirigido a conocer qué representan los *logotipos* o *imago tipos* de las bodegas. Este proceso ha proporcionado datos muy novedosos hasta el momento y, al mismo tiempo, reveladores del porqué de diferentes símbolos y emblemas utilizados. En algunos casos se ha recurrido a la mitología, a las teorías sobre percepción visual, etc., para descifrar determinados códigos implícitos en la marca de la empresa.

El estudio incide posteriormente en la preocupación de los directivos de las bodegas de crear un edificio-bodega emblemático como hito arquitectónico referencial. Lo que ha supuesto un desarrollo del *enoturismo* como nuevo concepto relacionado con las diferentes prácticas que se llevan a cabo en las bodegas.

Se trata, por lo tanto, de una investigación que ofrece al lector datos que completarán su información a nivel perceptual. Los sentidos, se ven ahora completados con una amplia información de lo que acontece frente a nuestros ojos, incidiendo en aspectos importantes relacionados con la forma, el color, la composición y la simbología de la botella y de sus etiquetas.

Investigación de mercado en Herrera de Pisuerga

Miguel Sánchez Martín (Estudiante)
Alejandro Serrano Reinoso (Estudiante)
Jorge Toribio Espinosa (Estudiante)

Tomás de las Heras Hernández (Profesor responsable)*

IESO La Ojeda-Boedo
C/ Chile, nº 2 – 34400
Herrera de Pisuerga, Palencia

* tomahera@yahoo.es

Resumen

Este proyecto parte de la necesidad de concienciar a los alumnos sobre el grave problema de la despoblación en el medio rural de nuestra comunidad autónoma.

Para luchar contra este fenómeno es necesario buscar soluciones que consigan fijar la población, especialmente la más joven, en nuestro territorio. Para ello es fundamental que se cree empleo en dicho medio rural.

A partir de esta premisa, consideramos que una buena forma de llevar a cabo esta concienciación de los alumnos es la de enseñarles a analizar su entorno, tanto el más próximo, su localidad, como el entorno nacional, que nosotros hemos denominado macroentorno.

El primer paso, tras la fijación de unos objetivos, fue el de realizar una recopilación de toda la información que pudiéramos conseguir, tanto del macroentorno, donde acudimos a la fuente del INE, como del microentorno. La fuente utilizada para éste fue la información estadística que ofrece la página web de Caja España. Ésta fue, por tanto, una labor de geografía descriptiva.

Tras recopilar la información, el siguiente paso fue el de sistematizar y analizar dicha información. Para ello utilizamos una herramienta de análisis que se utiliza en el mundo del marketing, el análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). En este caso realizamos una tarea de geografía analítica.

Tras llevar a cabo este análisis, realizamos una segmentación del mercado objeto de investigación, con el fin de agrupar distintos públicos objetivo para las posibles actividades de negocio que propusimos en la parte final del trabajo, donde también incluimos una conclusión final. Esta parte final se corresponde con el apartado de la geografía operativa.

Palabras clave: *Despoblación del medio rural, Análisis DAFO, Mercado, Necesidades, Segmentación, Ideas de Negocio, Mentalidad emprendedora*

Keywords: *Rural depopulation, SWOT Analysis, Market, Needs, Segmentation, Business Ideas, Entrepreneurial Mindset*

1. Hipótesis y objetivos

1.1 Hipótesis

Tenemos un problema, el de la despoblación. Es necesario buscar soluciones relacionadas con la creación de actividad económica en el medio rural. Por tanto, es necesario realizar investigaciones de mercado en dicho medio.

1.2 Objetivos

- Concienciar a los alumnos sobre la necesidad de luchar contra la despoblación en el medio rural.
- Que los alumnos aprendan a planificar.
- Que aprendan a establecer unos objetivos previos.
- Que desarrollen su capacidad para sintetizar y sistematizar información estadística.
- Que aprendan a relacionar distintos conceptos.
- Que aprendan a trabajar en grupo.
- Que mejoren su expresión escrita.
- Que conozcan mejor el microentorno que les rodea.
- Y, muy especialmente, fomentar la cultura emprendedora entre los alumnos.

2. Metodología

- Fijación de unos objetivos previos.
- Recopilación de información en fuentes externas indirectas (INE, Servicio de Estadística de Caja España), correspondiente a la geografía descriptiva.
- Análisis y sistematización de esta información, utilizando la herramienta de análisis empresarial denominada Análisis DAFO. Esta labor está dentro del apartado de la geografía analítica.
- Segmentación del mercado que estamos investigando, propuesta de distintas ideas de negocio, en función de la detección de necesidades de la población local que, o no están cubiertas, o bien no están cubiertas de forma totalmente satisfactoria. Tarea ésta correspondiente a la geografía operativa.

3. Resultados y conclusiones

En la parte final del trabajo aparece una tabla con las distintas variables utilizadas a la hora de concretar unas ideas de negocio que pudieran ser viables en función del análisis realizado previamente. Estas variables son: necesidades no cubiertas,

necesidades mal cubiertas, público objetivo (segmento al que se dirigen las actividades) y las propias ideas de negocio.

La conclusión final es que se pueden detectar necesidades de la población que no están bien satisfechas y que pueden servir como base para la creación de nuevas actividades de negocio, con el fin de fijar la población en el medio rural.

De esta forma, la secuencia que hemos seguido es la siguiente:

- Problema de despoblación en el medio rural.
- Necesidad de concienciar a la población, en este caso a nuestros alumnos.
- Recopilación de información económica y social sobre el macroentorno (España) y microentorno (municipio de Herrera de Pisuegra).
- Análisis y sistematización de esta información.
- Segmentación del mercado, en función de distintas variables: edad, sexo, nacionalidad y nivel de renta.
- Propuesta de ideas de negocio dirigidas a determinados segmentos de población y dirigidas a satisfacer determinadas necesidades mal cubiertas o no cubiertas.

El ritmo circadiano en la vida diaria

Sofía González Santamarta (Estudiante)
Miguel Ángel González Santamarta (Estudiante)

Matilde Villafañe Llorente (Profesora responsable)*

IES Lancia
Calle del Ejido-Quintín S/N
24006 León

ies-lancia@jcy.l.es
* 24017497@educa.jcy.l.es

Resumen

Los ritmos biológicos que genera nuestro organismo y que suceden cada 20-28 horas (ritmos circadianos) se regulan por el fotoperiodo (tiempos de exposición a la luz-oscuridad) y por las alteraciones horarias (periodos de descanso-trabajo). Inicialmente pensamos que una alteración de estos ritmos afectaría a la actividad intelectual y, por consiguiente, al rendimiento académico.

El proyecto se realizó en el IES Lancia de la ciudad de León durante el segundo trimestre del curso 2013-14. Se han completado 64 encuestas a alumnos de 13-17 años, controlándose tanto en días de presencia en el instituto como en días de descanso las siguientes variables: horario de descanso (durante la noche), tiempos de exposición a la luz, retardo en acostarse, retardo en levantarse, ritmo en días lectivos, ritmo en días de descanso, desfase horario al acostarse, desfase horario al levantarse y variación del ritmo. La variable utilizada como indicadora del rendimiento académico ha sido el número de suspensos de la 1ª evaluación del curso.

La mayoría de las variables no se relacionan de forma significativa con el rendimiento académico excepto el tiempo de descanso y la exposición al aire libre en días de clase. El tiempo de descanso en días de clase es la variable que mejor se relaciona con el número de suspensos. En general hay una relación negativa entre ambas variables y cabe esperar un menor número de suspensos cuando el descanso es mayor. Los mejores resultados académicos se logran con descansos de 7,5-8,25 horas; los resultados no varían o descienden si es superior a 8,25 horas y siempre empeoran si es menor de 7,5 horas.

El tiempo de exposición a la luz en días lectivos también está relacionado con el rendimiento académico. Los mejores resultados (ningún suspenso) se dan en alumnos con EL=1-2,5 horas y duplican a los que se apartan de este horario.

Palabras clave: *Ritmo circadiano, tiempo de descanso, exposición a la luz, rendimiento académico*

Keywords: *Circadian cycle, rest time, exposure to light, academic achievement*

1. Hipótesis y objetivos

Los ritmos circadianos son ritmos biológicos de frecuencia media (20-28 horas) y suponen una adaptación de las especies, incluida la humana, frente al medio ambiente. El fotoperiodo (luz-oscuridad) es el factor que más influye en los ritmos circadianos (Márquez de Prado, 2004), pero otros también importantes son: el entorno social, horario de comidas y temperatura ambiente; éstos son capaces de modular y ajustar los relojes biológicos internos.

El cuerpo humano es un sistema rítmico y su alteración puede afectar a la actividad intelectual. La constatación de que algunos de nosotros acudimos a clase con problemas de sueño nos ha llevado a preguntarnos en primer lugar por la posible existencia de alteración de nuestros ritmos y en segundo lugar por la relación entre los cambios en los ritmos biológicos y el rendimiento académico, o sea las calificaciones obtenidas resultado de nuestra actividad diaria como estudiantes (Mora & Sanguinetti, 2004).

El objetivo del presente trabajo es acercarnos al conocimiento del ritmo circadiano e investigar su incidencia sobre el rendimiento académico.

Nuestra hipótesis de trabajo es la siguiente: si respetamos nuestro ritmo circadiano realizaremos nuestro trabajo de forma más eficiente.

2. Metodología

En primer lugar se recogió información relativa a la primera evaluación del curso académico 2013-2014. La variable utilizada como indicadora del rendimiento académico ha sido el número de suspensos.

Posteriormente se adaptó la encuesta facilitada por el Institut für Medizinische Psychologie de Ludwig-Maximilians- Universität München (Roenneberg & Mellow, 2006) que nos permitió obtener información de las siguientes variables: horario de descanso (durante la noche), tiempos de exposición a la luz, retardo en acostarse, retardo en levantarse, ritmo en días lectivos, ritmo en días de descanso, desfase horario al acostarse, desfase horario al levantarse y variación del ritmo.

El paso siguiente consistió en asignar tres rangos a cada variable atendiendo a las indicaciones de la bibliografía y establecer el porcentaje de alumnos en cada rango.

A continuación se contrastaron los porcentajes con el fin de ver si existen diferencias significativas entre ellos.

3. Resultados y discusión

La encuesta se ha realizado a 64 alumnos de I.E.S Lancia de edades entre 13 y 17 años; de estos, el 48,5% no suspende ninguna asignatura, el 28,1% suspende entre 1 y 3 y el 23,4% suspende de 4 a 6 asignaturas.

Un 92,2% dispone de habitación individual para estudiar, les despiertan sus padres (90,6%) y no necesitan transporte escolar (83,3%) para desplazarse al Instituto. Solamente un 20% realiza la siesta (tiempo medio: 75 minutos de duración).

En los días de clase el promedio de tiempo de descanso es de 7,95 horas y el de exposición a la luz solar de 2,31 horas. En días sin clase estos tiempos son 9,4 y 6,28 horas respectivamente.

El desfase horario marca las diferencias al acostarse y al levantarse en días lectivos y de descanso siendo de 1,9 horas al acostarse y de 3,45 horas al levantarse.

El ritmo indica la relación entre el periodo de descanso y el de estancia al aire libre. En días de instituto, $R_i=5$ y en días de descanso, $R_d=3$. La variación del ritmo ($VR=R_i-R_d$) señala un cambio de comportamiento, su valor promedio es 2.

Realizado el tratamiento de los datos, las variables que se relacionan de forma significativa con el rendimiento académico (número de suspensos) son: Tiempo de descanso y Exposición a la luz en días de asistencia al Instituto (HDi y Eli). (Tabla 1)

Tabla 1.- Rendimiento académico y niveles de “Tiempo de descanso-HDi” y “Exposición a la luz-Eli” en días de Instituto. (Valores en %, encuesta: n=64). Diferencias significativas.

Nº de suspensos	HDi			Nº de suspensos	ELi		
	BAJO ≤ 7,5 h	NORMAL >7,5 ≤ 8,25 h	ALTO >8,25 h		BAJO <1,5 h	NORMAL ≥1,5 ≤ 2,5 h	ALTO >2,5 h
0	7,8	20,3	20,3	0	13,1	24,6	11,5
1-2-3	3,1	15,6	9,4	1-2-3	11,5	3,3	11,5
4-5-6	9,4	11,0	3,1	4-5-6	6,6	8,2	9,7

El tiempo de descanso durante la noche en días de instituto (HDi) es la variable que mejor se relaciona con el rendimiento académico (número de suspensos). En general hay una relación negativa entre ambas variables, por lo que cabe esperar un menor número de suspensos cuando el descanso es suficiente.

Prácticamente la mitad (46,9%) duermen entre siete horas y media y ocho horas y cuarto y que denominamos “normal”; el 32,8 % supera este horario “descanso alto” y el 20,3% queda por debajo de la siete horas y media (“descanso bajo”).

Claramente se ve que la ausencia total de suspensos correlaciona con un horario de descanso normal (de 7,5 a 8,25 horas). Un horario de descanso superior no mejora los resultados académicos mientras que un descanso más reducido los empeora.

El grupo de alumnos que suspende 1, 2 ó 3 asignaturas es el que en mayores porcentajes tiene un horario normal.

Los alumnos con peores resultados académicos (4-5-6 suspensos) se distribuyen por igual en horarios normales o bajos y son muchos menos los que tienen un tiempo de descanso alto.

El tiempo de exposición al aire libre en los días de presencia en el instituto (Eli) es la segunda variable que se relaciona con los datos de rendimiento académico. El grupo de alumnos con todas asignaturas aprobadas y con tiempo de exposición a la luz de 1,5-2,5 horas es el doble de numeroso que los que se apartan de este horario.

El porcentaje de alumnos con 1, 2 y 3 suspensos y tiempos de exposición “normales” (1,5-2,5 horas) es pequeño, mientras que se triplica fuera de este rango.

Cuando el rendimiento académico es más negativo (con 4, 5 y 6 suspensos) no hay diferencias claras atribuibles al Eli.

El resto de variables: tiempo de descanso y exposición a la luz en días de descanso, retraso al acostarse y al levantarse, diferencias horarias al acostarse y al levantarse entre días con instituto y días de descanso y diferentes ritmos no se relacionan de forma significativa con el rendimiento académico, aunque estos resultados deberían contrastarse con otros obtenidos de un periodo de tiempo más prolongado (Horne, 2001).

4. Conclusiones

En días lectivos, el tiempo de descanso (tiempo acostados) del alumnado del IES Lancia es de 7,95 horas y el de estancia al aire libre es de 2,31 horas. En días de descanso pasan a ser 9,4 h tiempo acostados y 6,31 al aire libre.

El desfase horario entre los días lectivos y de descanso es importante en el momento de acostarse (1,9 horas) pero mucho mayor en el momento de levantarse (3,45 horas). El tiempo de descanso en días de instituto (HDi) es la variable que mejor se relaciona con el número de suspensos. En general hay una relación negativa entre ambas variables, así cabe esperar un menor número de suspensos cuando el tiempo acostados es más alto.

En general hay mejores resultados académicos cuando el tiempo de descanso es de 7,5-8,25 horas; los resultados no se alteran o descienden si el horario de descanso es superior a 8,25 horas y siempre empeoran con descanso menor de 7,5 horas.

La ausencia total de suspensos está relacionada con un horario de descanso normal (de 7,5 a 8,25 horas). Un horario de descanso superior no mejora los resultados académicos mientras que un descanso más reducido los empeora.

La exposición a la luz en días lectivos (Eli) de 1-2,5 horas está relacionada con los alumnos de mejor rendimiento académico (ningún suspenso) y prácticamente duplican a los que se apartan de este horario.

El resto de variables: tiempo de descanso y exposición a la luz en días sin clase, retraso al acostarse y al levantarse, diferencias horarias al acostarse y al levantarse entre días con instituto y días de descanso y diferentes ritmos no se relacionan de forma significativa con el rendimiento académico.

Por último, podemos concluir que se cumple la hipótesis inicial, ya que podemos afirmar que si respetamos nuestro ritmo circadiano realizamos nuestro trabajo de forma más eficiente.

5. Bibliografía

Horne, J. (2001). *Variaciones sobre la función del sueño*. Mundo Científico, 226: 48-51.

Márquez de Prado, B. (2004). *Ritmos circadianos y neurotransmisores: estudios en la corteza prefrontal de la rata*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas.

Mora, F., & Sanguinetti, A. (2004). *Diccionario de neurociencias*. Madrid, España: Alianza editorial.

Roenneberg, T., & Mellow, M. (2006). <https://www.bioinfo.mpg.de>. Obtenido de https://www.bioinfo.mpg.de/mctq/core_work_life/core/core.jsp?language=chl_e

Sueño en adolescentes, duración, calidad y afectación en el inicio del sueño debido a las nuevas tecnologías

Manuel Rodríguez Izquierdo (Estudiante)*

Gemma Puente Miguel (Profesora responsable)**

Colegio La Merced
C/Diego Luis de San Vitores, 1
09002 Burgos

* manuelrod22@gmail.com

** gemma puente@jesuitasburgos.es

Resumen

Este proyecto de investigación se centra en la relación existente entre el uso de las nuevas tecnologías por parte de los adolescentes y la adquisición de malos hábitos de sueño que contribuyen a retrasar la hora de irse a la cama y, una vez en ella, dificultan la conciliación del sueño.

Se realizó una revisión de literatura relevante para los puntos de investigación que fueron: ritmo circadiano de vigilia-sueño (SNF, 2014), alteraciones del mismo (García-Jiménez, Salcedo, Rodríguez, 2004), aspectos sociales del uso de nuevas tecnologías (Carskadon, 2002), consecuencias del uso de las TIC antes de dormir, adicción al móvil, calidad del sueño y relación con el rendimiento académico (Quevedo-Blasco, 2011).

Para poder relacionar las variables estudiadas en este proyecto se realizó una encuesta de 11 preguntas a alumnos de 4º E.S.O, 1º y 2º Bachillerato del colegio “La Merced de Burgos”. Dentro de cada bloque se realizó una estratificación atendiendo al sexo del alumnado.

Se ha llevado a cabo el análisis de la relación de las horas de sueño con distintas variables (uso indebido de las TIC antes de irse a la cama, dormir con el móvil en el dormitorio -encendido o apagado-, etc.) utilizando para ello el coeficiente de correlación de Pearson.

Para interpretar los datos se realizaron gráficas que permiten observar a simple vista los resultados de la encuesta. Después se elaboraron las conclusiones del estudio que apoyaban la hipótesis de partida.

Este proyecto se plantea como una fase inicial para abordar en el futuro otros estudios relacionados con este tema. La falta de sueño prolongada repercute seriamente sobre la salud, motivo por el cual se sugieren propuestas de concienciación sobre la relevancia de dormir un número de horas suficiente (Wolfson & Carskadon, 1996).

Abstract

The aim of this project is to study the relationship between the use of new technologies and chronic sleep deprivation in teenagers. The loss of sleep delays the body's ability to initiate the sleep cycle.

A literature review was made to identify and select information that may be relevant to the project. The main topics involved were: altered activity of circadian rhythms, sociological impacts of New Technologies, negative effects of the use of New Tech, mobile phone addiction, sleep quality and its relationship with academic results. Eleven interview questions were designed and made. The population interviewed was broken down into three categories (4º ESO, 1º and 2º Bach of the school La Merced, Burgos) and a random sample was taken of each category.

The link between sleep quantity and several variables (use of New Tech in the late night hours, sleeping with the mobile phone in the bedroom...) was analysed through the Pearson correlation coefficient, r .

Graphics were used to help make data easier to understand and compare. Finally, we tested our initial hypothesis by drawing conclusions.

This is an early stage in our research project. Since sleep deprivation can have harmful effects we suggest sleeping awareness campaigns to prevent its negative impact.

Palabras clave: *Adolescentes, Sueño, Falta de sueño, Nuevas tecnologías, Salud*

Keywords: *Adolescents, Sleep, Chronic Sleep Deprivation, New technologies, Health*

1. Hipótesis y objetivos

El estudio del sueño es una rama científica muy complicada de estudiar, debido a su enorme cantidad de variables, y esto a su vez hace muy difícil de obtener un perfil definitorio estricto. Al haber diferentes patrones de sueño en la población general, los expertos no se han llegado a poner de acuerdo en si hay un número de horas de sueño recomendadas por igual para toda la población o si cada uno tiene su propia *cuota de sueño individual*.

Sueño en adolescentes, duración, calidad y afectación en el inicio del sueño debido a las nuevas tecnologías

Los adolescentes tienen malos hábitos de sueño. Es un hecho que duermen menos del tiempo requerido, siendo una causa el uso de nuevas tecnologías (TIC). Es característico de este grupo de edad que utilicen las TIC mientras hacen sus labores académicas hasta altas horas de la noche.

Las TIC contribuyen a retrasar la hora de irse a la cama y una vez en ella dificultan la facilidad propia de la edad sobre la conciliación del sueño.

Las TIC contribuyen a la pérdida de horas de descanso tanto entre semana como en los fines de semana, siendo sorprendentemente mayor entre semana, ya que los fines de semana muchos de los encuestados salen hasta altas horas de la noche. La reducción del tiempo o calidad del sueño por malos hábitos de estudio y la falta de organización en el tiempo son las causas principales que explican que los adolescentes duerman menos tiempo que el recomendado por los expertos.

La hipótesis de partida consiste en afirmar que existe una relación entre acostarse más tarde (alteración del ritmo circadiano) y el uso en las últimas horas de la tarde y primeras de la noche de las nuevas tecnologías en los adolescentes de nuestro centro (4º ESO, 1º y 2º de Bachillerato).

2. Metodología

Lo primero que se plantea a la hora de realizar este trabajo, es qué tipo de muestreo se debe llevar a cabo. Se decide realizar un muestreo aleatorio estratificado (www.ine.es). Este tipo de muestreo se usa principalmente en poblaciones donde se sabe cómo se distribuye la variable o variables que son de mayor interés, pues estas son cómodamente reconocidas.

Además se debe dividir la población en subgrupos o estratos que tienen alguna característica en común e interesa por tanto mantenerlos en la muestra para así conservar la misma composición que la población. La selección de las personas a encuestar se realizará aleatoriamente.

Para seleccionar las encuestas a muestrear en cada curso, se utilizó una tabla de números aleatorios. Si entre los números aleatorios se repetía alguno, se sacaba otro. Con el resultado del sorteo se procedió a localizar las encuestas en los cursos correspondientes.

La elaboración de una encuesta adecuada es muy importante para el éxito de una investigación estadística, puesto que lo primordial es que la encuesta cumpla las condiciones necesarias que nos permitan el análisis y posterior resultado de los objetivos estadísticos de nuestro estudio.

Las encuestas pueden ser directamente rellenas por el informante o administradas por un entrevistador. En este proyecto es la segunda opción la que se ha llevado a cabo; es decir, se ha ido realizando aula por aula y entrevistando a los alumnos de forma anónima y voluntaria.

Como el cuestionario juega un papel fundamental para la recogida y calidad de los datos, se decidió darle una imagen y una redacción de las preguntas adecuadas al tipo de personas a las que van dirigidas para así evitar el más mínimo error en sus respuestas y obtener datos fiables y válidos.

3a. Resultados y conclusiones

1. Este estudio pone de manifiesto como la muestra tiene una pérdida importante de horas de sueño frente a las recomendaciones de los expertos.
Frente a las 9 horas de sueño estimadas necesarias en este estudio sólo el 1.67% duermen esta cantidad y más del 75% no llegan a 7.5 horas de sueño diario.
2. A medida que avanza el curso académico de los estudiados, las horas totales de sueño disminuyen habiendo una diferencia entre los alumnos de 4º E.S.O y 2º Bachillerato de 24 minutos a favor de los primeros. Consideramos que la diferencia de sueño entre chicas y chicos no es estadísticamente significativa y por ello no es reseñable.
3. El 90% de los alumnos encuestados utilizan algún elemento de las nuevas tecnologías antes de acostarse siendo mayor del 50% los que utilizan el móvil antes de dormir.
Es por ello razonable deducir que se cumple la premisa con la que se inició el trabajo de investigación: las nuevas tecnologías contribuyen a retrasar la hora de acostarse y , aunque se necesitarían más estudios comparativos, retrasan también el momento en que el adolescente logra dormirse una vez apagada la luz.
4. El 90% de la población adolescente estudiada tiene el móvil dentro de la habitación al dormir, la mayoría de ellos encendido no teniendo voluntad suficiente para resistirse a mirar un mensaje, un Whatsapp o un comentario que acaba de llegar aunque el sueño esté ya casi iniciado.

3b. Results and conclusions

1. The sample analysed shows that there is a clear evidence of sleep deprivation among teen-agers despite the recommendations of experts.
In spite of the average sleep need for teens, this research reveals that only 1.67 % sleep the 9 hours needed and more than 75% of students don't get 7.5 hours of sleep each night.
2. As the academic term progresses the total number of sleep hours decreases. There is a difference between the students of 4º of ESO and 2º

BACHILLERATO. The former sleep 24 minutes more than those of 2º BACHILLERATO. The difference between the boys and girls is not statistically significant.

3. 90% of students surveyed use new technologies immediately before bed, 50% of whom use mobile phones. It is reasonable to deduce that technology use before bed inhibits the organism's ability to enter a sleep state as initially posited in our premise.

Although more research would benefit the field, we can assert that the use of technological devices before bed leads to higher rates of sleep deprivation when the light is switched off.

4. 90% of the young population has a mobile phone inside their bedroom while sleeping, most of the time turned on. They don't have the will to avoid looking at a message, a WhatsApp or a comment post even if they are on the verge of sleep.

4. Propuestas

Elaborar una campaña de concienciación en el centro educativo, que incida sobre la importancia de dormir un número de horas suficientes. Esto redundaría en beneficio de un mejor rendimiento académico y en la prevención de enfermedades neurodegenerativas en la edad adulta.

5. Bibliografía

SNF (2014). Consultado en 2014, 1 de abril, de <http://sleepfoundation.org/>

García-Jiménez MA, Salcedo F, Rodríguez (2004). *Hábitos y trastornos del sueño en adolescentes de Cuenca y su relación con el rendimiento escolar*. Rev Neurol, 39, 18-24.

Carskadon M. (2002). *Adolescent Sleep Patterns. Biological, social and psychological influences*. Cambridge University Press.

Quevedo-Blasco (2011). *Influencia del grado de somnolencia, cantidad y calidad de sueño sobre el rendimiento académico en adolescentes*. Universidad de Granada

Wolfson A & Carskadon MA (1996). *Early School times affect sleep and daytime functioning in adolescents*. Child Development, 69, 4, 875-887

Página Del Instituto Nacional de Estadística. Consultado en 2014, 1 de abril, de www.ine.es

¿El entorno y la estimulación pueden hacer una sociedad sostenible?

Javier García Maganto (Estudiante)
Cristina Moral Arellano (Estudiante)
Joaquín Segovia Ormero (Estudiante)

M^a del Rocío Vicente García (Profesora responsable)*

IES María de Córdoba
C/ Prado de los charcos s/n
05230. Las Navas del Marqués. Ávila

* mariarocio_vg@hotmail.com

Resumen

En el proyecto se estudia la sostenibilidad de un recurso específico "el agua" en una localidad concreta Las Navas del Marqués (Ávila) en cursos consecutivos. Además se estudia el efecto que puede tener la estimulación para modificar los hábitos de consumo de este recurso en la población.

Para llevar a cabo este estudio se establecieron tres líneas de investigación:

- Las dos primeras líneas de investigación tenían como objetivo comparar la sostenibilidad de Las Navas del Marqués en dos años consecutivos.

Para ello se realizaron los siguientes estudios:

1. Análisis de la calidad del agua en trece puntos de muestreo distintos, elegidos una vez estudiado el ciclo hidrológico en esta localidad.
Para ello se realizaron análisis en laboratorio de propiedades físicas, químicas y biológicas.
2. Análisis del consumo de agua diario de los alumnos de primero de la ESO.
Para ello se realizaron encuestas con actividades en las que se consumen agua fácilmente cuantificables.

Una vez obtenidos los datos y analizados estadísticamente se compararon con los resultados obtenidos en el curso anterior.

Conclusiones obtenidas en estos estudios:

No se obtuvieron diferencias significativas, con los resultados obtenidos en el curso anterior:

- La población es sostenible respecto a la calidad del agua pero no respecto al consumo.
- En la tercera línea de investigación se quería determinar la influencia de los distintos tipos de estimulación a los que serán sometidos los alumnos en la modificación de sus hábitos iniciales relacionados con el consumo y tratamiento del agua.

Para ello se establecieron tres grupos de estudio que fueron sometidos a distinto tipo de actividades desde las distintas materias durante un mes de experimentación.

- Grupo control no recibe estimulación.
- Grupo estimulado sensorialmente grado medio.
- Grupo estimulado sensorial y activamente a través de la participación en actividades.

Para ello se realizó un estudio previo y posterior al mes de experimentación de sus hábitos y consumo de agua, y el análisis correspondiente.

Conclusiones obtenidas en este estudio:

Se obtienen diferencias significativas, aquellos alumnos con mayor estimulación presentaron mayores cambios en sus hábitos y conductas.

Palabras clave: *sostenibilidad: calidad y consumo, mayor estimulación-mayor cambio*

Keywords: *sustainability: quality and consumerism, higher stimulation-higher change*

1. Formulación de los distintos planteamientos del estudio

1.1 Sostenibilidad

1.1.1 Calidad del agua

Análisis de la calidad del agua de 13 puntos de muestreo de la localidad (Las Navas del Marqués en la provincia de Ávila) para realizar una posterior comparativa con los datos obtenidos en el curso anterior con el fin de poder identificar nuevas actividades y hábitos que tengan que ver con la alteración de la calidad del agua.

El año anterior se determinó que los habitantes de las navas del marqués eran sostenibles respecto a la calidad del agua, en lo que influye determinantemente que se trate de un entorno rural.

¿El entorno y la estimulación pueden hacer una sociedad sostenible?

1.1.1 Consumo comparativo entre alumnos de 1º de ESO en años consecutivos

Análisis del consumo del agua por parte del alumnado del curso actual 2013-2014 del instituto que será comparado posteriormente con los datos obtenidos para los alumnos de 1º ESO del curso anterior.

El estudio del año anterior ponía de manifiesto que no se trataba de una población sostenible respecto al consumo diario de agua.

1.2 Formulación de la Hipótesis de Investigación

1.2.1 Calidad del agua

Tras no tener conocimiento de actividades nuevas en la comarca se considera que los análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, es decir de la calidad del agua, serán similares a los obtenidos en los estudios previos.

2.1 Consumo comparativo entre alumnos de 1º eso en años consecutivos

Tras tratarse de un alumnado procedente del mismo centro educativo y entorno que los alumnos del curso anterior se considera que se obtendrán resultados similares.

1.3 Metodología

1.3.1 Calidad del agua

- Recogida de muestras *in situ*, utilizando frascos estériles en 13 sitios de muestreo del pueblo.
- Identificación de muestras.
- Análisis en laboratorio de parámetros, a través de técnicas físicas, químicas, técnicas colorimétricas y visualización óptica.
- Recogida de datos, por observación directa de las técnicas aplicadas anteriormente.
- Conclusiones, teniendo en cuenta los datos que se obtuvieron el año pasado para los mismos puntos de muestreo y búsqueda de información que permita la explicación de los datos obtenidos.

1.3.2 Consumo de agua

- Entrega de encuestas a 40 alumnos de 1º ESO (mismo número de alumnos con los que se hizo el estudio el año anterior), del curso 2013-2014
- Realización de encuesta por parte de los alumnos que van a ser estudiados.
- Recogida de encuestas, para ser analizadas por los tres alumnos que desarrollan el proyecto.
- Análisis estadístico de las encuestas con parámetros sencillos acordes a un nivel de 1º ESO y representación gráfica de los datos.
- Conclusiones, teniendo en cuenta datos obtenidos el curso pasado.

1.4 Resultados y conclusiones

- Tanto en la Calidad del agua como en el consumo *no se obtienen diferencias significativas*: se han obtenido resultados similares en años consecutivos, cumpliéndose las hipótesis iniciales.
- Se considera que la población es sostenible respecto al tema de contaminación, se le intentará dar a conocer esa información.
- Por el contrario respecto al consumo no son sostenibles, se intentará concienciar a la población con la entrega de trípticos, pósters, vídeos.

2. Estimulación – Modificación

Determinar la influencia de los distintos tipos de estimulación a los que serán sometidos los alumnos en la modificación de sus hábitos iniciales relacionados con el consumo y tratamiento del agua.

2.1 Formulación de la Hipótesis de Investigación

Dependiendo del grado de estimulación se considera que aquellos alumnos con el mayor grado de participación y estimulación serán aquellos que presenten un mayor grado de concienciación y modificación de sus hábitos de consumo. El grupo que menos estimulación presente se prevé que no realice modificaciones significativas en sus hábitos.

2.2 Metodología

- Estudio previo de consumo de agua y hábitos en el uso de agua en los tres grupos de estudio que se establece, a través de la realización de las encuestas consumo de agua y de hábitos de consumo.
 - Grupo control no recibe estimulación.
 - Grupo estimulado sensorialmente grado medio.
 - Grupo estimulado sensorial y activamente a través de la participación en actividades.
- Mes de experimentación, en el que los alumnos de tres clases de primero de la ESO recibirán distinto grado y tipo de estimulación por distintos profesores que les imparten clase, relacionada con el consumo del agua.
- Estudio post-experimental de consumo de agua y hábitos en el uso de agua en los tres grupos analizar a través de la cumplimentación por parte de los alumnos objetivo del estudio de las mismas encuestas realizadas en la fase inicial.
- Comparativa de datos, por parte de los alumnos responsables del desarrollo del proyecto, por análisis estadístico y elaborar conclusiones.

2.3 Resultados y conclusiones

- Se verifica la hipótesis inicial, *existen diferencias significativas* aquellos alumnos que han sido estimulados durante un mes y medio han modificado sus hábitos de consumo respecto al agua y como consecuencia la cantidad de agua gastada al día, respecto al control.
- Entre los dos grupos estimulados existen pequeñas diferencias. Obteniendo resultados más satisfactorios respecto al consumo en el grupo estimulado activamente. También hay que señalar que el grupo estimulado sensorialmente era en el estudio inicial el más sostenible de todos. Por lo tanto puede resultar más difícil conseguir cambios. A pesar de ellos se consiguen cambios en las conductas.
- Aquellos con los que apenas se realizó actividades no se apreciaban cambios significativos, es probable que simplemente el desarrollo del propio temario trajera consigo cambios en los hábitos de consumo del alumnado, o que fuera simple azar.
- Una vez realizado el estudio, se les preguntó a los alumnos. Reconocían que habían empezado a modificar sus actividades y hábitos, cosas como intentar no estar tanto tiempo en la ducha, no tirar de la cisterna innecesariamente y cerrar el grifo cuando se lavan los dientes eran las cosas que más reconocían haber cambiado.
- Destacar que el alumnado reconocía que alguno de ellos recordaban las normas estudiadas a sus hermanos pequeños, primos e incluso padres.

3. Campos de aplicación del estudio

1. Cualquier tema ambiental: reciclaje, ahorro de energía, contaminación...
2. Aplicación directa en el desarrollo de enseñanza aprendizaje: una sobreestimulación del alumnado y su participación activa tiene un efecto directo en sus conocimientos, compromisos y aplicaciones en la vida diaria.
3. Nivel de empresa: “mayor exposición de producto-mayor compra” (estímulo: continuamente observas que hay que cerrar grifo consecuencia “acabas cerrando grifo”)

4. Propuesta de futuro

Ampliar campos de estimulación: alumnado del colegio, del instituto, del propio pueblo.

bach



Investigación
Innovación

bachillerato

Aproximación a las lenguas germánicas y románicas a través de la investigación estadística en las obras más relevantes de su literatura

Daniel Canillas Martínez (Estudiante)
Borja De La Torre Tabernero (Estudiante)
Marcos Hernández Castrejón (Estudiante)

M^a Ángeles Hernández García (Profesora responsable)*

I.E.S. Torres Villarroel
Avda. Hilario Goyenechea nº 42.
37008 Salamanca

* promariangeles@gmail.com

Resumen

Este trabajo es un estudio estadístico sobre la relación existente entre seis lenguas europeas, tres de ellas romances y las otras tres germánicas. Con ello queremos comprobar si todas ellas contemplan un origen común con una lengua materna originaria, como el latín y el protogermánico respectivamente. Para realizar el estudio hemos tomado dos de las obras más importantes de la literatura universal en cada idioma elegido, para posteriormente ampliarlo a una sola obra escrita en los 6 idiomas.

Al estudiar la frecuencia de cada una de las letras de cada idioma hemos buscado la relación entre las más repetidas. Este estudio puede aplicarse, entre otros, en campos tan dispares como la criptografía, el uso de teclado abreviado en aparatos electrónicos, el estudio y aprendizaje de nuevas lenguas, y la logopedia.

Abstract

This work is a statistical study on the relationship between six European languages, including three romances and the other three Germanic. By this we want to check if they all have a common origin with an original native language, like Latin and Proto respectively. To do this study we have taken two of the most important works of

world literature in the chosen languages, to extend it later to one single work in 6 languages.

By studying the frequency of the letter of each language we have searched the relationship between the most repeated ones. This study can be applied, among others, in such diverse fields as cryptography, the use of abbreviated keyboard electronics, the study of learning new languages, and speech.

Palabras clave: *Lingüística, estadística, lenguas romances, lenguas germánicas, aplicaciones*

Keywords: *Linguistics, statistics, Romance languages, Germanic languages, applications*

1. Hipótesis

- Las lenguas siempre han estado presentes desde el comienzo de la civilización. La mayor parte de estados y naciones se forjaron a partir de una lengua en común que les permitía comerciar, solventar problemas políticos, etc.
- Las lenguas han ido evolucionando desde la primera lengua común de nuestros ancestros hasta la lengua que usamos hoy en día.
- Las lenguas romances tienen un origen común, distinto del origen de las lenguas germánicas.
- Las lenguas tienen características propias que las caracterizan.
- Las lenguas poseen similitudes en función de las cercanías geográficas o las grandes conquistas o repoblaciones.

2. Objetivos

- Caracterizar las lenguas a partir del uso de las letras de su abecedario.
- Cuantificar la relación existente entre las lenguas romances y las lenguas germánicas a partir del estudio de la frecuencia de las letras.
- Contrastar el origen de las lenguas romances con las supuestas lenguas madres de las que proceden: “Latín” y “Protogermánico”

3. Metodología

Dado el desconocimiento sobre el tema, hemos iniciado un estudio exploratorio buscando las 6 lenguas con un abecedario muy similar -3 romances y 3 germánicas reconocidas por los lingüistas- con mayor nº de parlantes o usuarios a nivel mundial.

El estudio estadístico empleado - diagramas de barras, tablas de frecuencias, estudio de rachas y parámetros asociados para el estudio de la correlación- nos ha permitido desarrollar un estudio descriptivo y correlacional de las lenguas.

La metodología empleada ha sido claramente cuantitativa a partir del análisis de casos particulares. De esta manera, una vez elegidos los 6 idiomas se han buscado 2 de las

obras más relevantes de la literatura en estos idiomas de los siglos XVI y XX-XXI. Realizado el primer estudio y ante los resultados de correlación obtenidos, se vio la conveniencia de aumentar la indagación a una única obra que estuviese traducida a las 6 lenguas objeto de la investigación. Esta ampliación permitía evitar una posible especialización en el vocabulario empleado, según el tema, que pudiera distorsionar los resultados de cada idioma. Esta obra fue “El Alquimista” de Paulo Coelho. A partir de este momento se obtuvieron ejemplares digitales, y se utilizó la herramienta de contar letras del procesador de texto para proceder al estudio estadístico.

En el procedimiento estadístico, se ha hecho un estudio de frecuencias, diagramas de barras y el coeficiente de homogeneidad de muestra $\sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$ asociado a la distribución Chi-cuadrado, finalizando el método inductivo de la investigación.

4. Resultados

4.1 Individualizada por idiomas

- Portugués: observamos similitudes entre las letras del alfabeto salvo en la C, M, N, T y U. En el segundo caso, al añadir la obra de Paulo Coelho, las anomalías de frecuencias se mantienen en las mismas letras, aunque hay que añadir la A, I, H y Z.

Las vocales más repetidas son la A, E, O; mientras que para las consonantes son la S y R.

Coincidencias en la posición de frecuencias:

Lugar de frecuencia	1º Lugar	5º Lugar	12º Lugar	15º Lugar	20º Lugar	25º Lugar	26º Lugar
Letra	A	R	C	V	B	W	K

- Español: la diferencia de frecuencias se encuentran en las letras “A”, “E”, “I”, “L”, “M,” “O”, “R”, “Y”, observando que en “El Quijote2 la letra más usada es la “E”, mientras que en “Cien años de soledad” es la “A”. Al añadir el gráfico de “El Alquimista” hay que añadir a las diferencias anteriores las de las letras “I”, “L” y “N”.

Se observa la siguiente coincidencia en la posición de uso de las tres obras estudiadas:

Lugar de frecuencia	3º Lugar	4º Lugar	5º Lugar	6º Lugar	7º Lugar	13º Lugar	14º Lugar
Letra	O	S	N	R	L	M	P

- Francés: los diagrama de barras asociados a cada texto son muy similares, con las diferencias más apreciables en: L, R, T, V, X. Al analizar las 3 obras juntas encontramos cierta divergencia en las letras “A”, “I”, “L”, “R”, “T”, “V” y “X”.

Coincidencias en el lugar de frecuencias de las letras:

Lugar de frecuencia	1º Lugar	6º Lugar	10º Lugar	15º Lugar	19º Lugar	25º Lugar	26º Lugar
Letra	E	N	O	V	F	K	W

- Alemán: las mayores diferencias entre las dos obras iniciales, en cuanto a la frecuencia de las letras, se encuentran en la A, C, D, E, N, R, S, T y U. Al añadir la obra de Paulo Coelho las diferencias se mantienen, lo que hace visible la homogeneidad del idioma empleado.

Al estudiar las rachas de frecuencias, las vocales más repetidas en el alemán son la E e I, y las consonantes: N, R y S.

Coincidencias en el lugar de frecuencias:

Lugar de frecuencia	1º Lugar	4º Lugar	13º Lugar	15º Lugar	19º Lugar	20º Lugar	24º Lugar
Letra	E	R	M	O	K	Z	J

- Holandés: no hay una diferencia clara entre las letras pero las que más resaltan son: “A”, “I”, “J”, “Y”. Se observa que la “G” y “H” se alternan. En el análisis de las tres obras juntas en holandés encontramos cierta divergencia en las letras: “A”, “E”.

Coincidencias en el lugar de frecuencias:

Lugar de frecuencia	1º Lugar	2º Lugar	3º Lugar	9º Lugar	10º Lugar	16º Lugar	21º Lugar	24º Lugar
Letra	E	N	A	S	L	U	F	Q

- Inglés: el diagrama de barras asociado a cada texto es muy similar, con las diferencias más apreciables en: “H”, “O”, “T”, “Y”. Al analizar las 3 obras juntas encontramos cierta divergencia en las letras “E”, “H”, “L”, “O”, “T” y “Y”.

Coincidencias en el lugar de frecuencias:

Lugar de frecuencia	1º Lugar	11º Lugar	13º Lugar	15º Lugar	21º Lugar	22º Lugar
Letra	E	D	M	W	V	K

4.2 Por familia de procedencia

- Lenguas romances: la letra más frecuente en este grupo de lenguas es la letra “E”, habiendo gran diferencia entre el francés y los otros dos idiomas. En esta investigación se observa que el francés es más parecido a las lenguas germánicas debido a la influencia normanda. La segunda letra más repetida es la letra “A” que el francés la utiliza menos, frente al portugués que la utiliza más que el resto salvo en “Cien años de soledad”. La otra letra más repetida es la letra “O”, más frecuente en portugués, posteriormente en español y al final en francés con gran diferencia.

Entre las letras “G, H, R, S” también se observa gran similitud

Si resumimos la situación anterior a una sola obra “ El Alquimista ” observamos las mismas peculiaridades descritas anteriormente.

Las desviaciones superiores al 1 % están en las letras “A” (2.67%), “E” (1.73%), “I” (1.20%), “L” (1.66%), “M”(1.17%), “O”(2.49%) y “T”(1.37%).

Al aplicar el parámetro $\sqrt{X^2/n}$ definido sobre la distribución χ^2 (Ji cuadrado) que permite estimar el grado de homogeneidad de cada grupo de lenguas, observamos mayor divergencia en el portugués.

- Lenguas germánicas: la letra más frecuente es la letra “E” con una gran diferencia entre las obras germanas y holandesas y los textos ingleses. Tras esta letra, la siguiente más frecuente es la “N” volviendo a encontrar diferencia de frecuencia apreciable con las obras inglesas. Esta diferencia de frecuencia con el idioma inglés también se aprecia la letra “ T “.En otras letras como la “H” y la “U” la semejanza de frecuencias se produce entre el alemán y el inglés siendo menos su uso en holandés. Hay que resaltar el uso prácticamente nulo “Q” y “X”. Al estudiar la obra general de “El Alquimista ”, lo descrito anteriormente se repite.

Las desviaciones superiores al 1 % están en las letras “D” (1,01%) , “E” (2,98%) , “H” (1,52%) , “N” (1,82%) , “O” (2,5%) , “S” (1,14%) , “T” (1,69%) y “U” (1,11%).

Así mismo teniendo en cuenta el parámetro $\sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$ definido sobre la distribución χ^2 (Ji cuadrado) las mayores divergencias se encuentran en el alemán.

5. Conclusiones

Una vez analizados todos los datos de las lenguas de forma individual, hemos descubierto que en todas las lenguas existe una frecuencia similar de presencia en casi todas las letras. Obviando los casos específicos del español y el alemán con dos letras propias la ñ y la ß. Por otra parte, las letras que no están en la misma posición de frecuencia están en el mismo intervalo, es decir, entre el mismo grupo de letras de cierta posición.

Así mismo, después de observar las similitudes que existen entre el francés y el inglés, por la influencia de las guerras; podemos concluir que las lenguas romances entre sí tienen una relación común al igual que las germánicas, exceptuando en ambos casos el francés y el inglés por lo que ya se ha comentado anteriormente.

A nivel general podemos terminar diciendo que en el caso de las lenguas nórdicas el uso de la variedad de vocales es menor que en las lenguas romances, que tienen un uso de estas mismas con mayor frecuencia que en las lenguas germánicas.

Otra de las conclusiones que se sacan a partir de los gráficos y las tablas de frecuencia es el uso más frecuente de las letras vocales en todos los idiomas estudiados. En el caso de las romances el uso de todas las vocales en su diversidad es mayor que en las

germánicas donde es más frecuente el uso de la E y la I. Otras consonantes más frecuentes la R, S, N y T.

De esta manera concluimos que cada una de las lenguas, las romances por un lado y germánicas por otro, tienen un origen común en una lengua madre ya que entre ellas se puede ver la relación en el uso de las letras. En el caso de las romances sería el latín, hasta que no se demuestre la teoría de Yves Cortez que propone que nuestra lengua materna fuera un *protoitaliano* que fuera usado como lengua del pueblo; y en el caso de las germánicas el protogermánico comentado ya anteriormente.

5. Aplicaciones

- Aprendizaje de las lenguas y logopedia: el conocimiento de las letras de uso más frecuente en una lengua permite concentrar los esfuerzos en estos sonidos asociados a dichas letras. Esta prioridad en el aprendizaje permite la obtención de resultados con mayor garantía de éxito.
- Criptografía: Edgar Allan Poe, utiliza la frecuencia de las letras en inglés cuando su protagonista William Legrand, descifra un mensaje encriptado en la novela. El escarabajo de oro de 1843.
De esta manera, en un mensaje encriptado, los índices de frecuencia de los signos caracterizan el idioma en el que se haya escrito y por tanto facilitan la descifra.
- Distribución de las letras en las teclas de los dispositivos móviles:
La asignación de las letras del alfabeto a cada tecla del móvil o dispositivo digital, debería de hacerse en función de su frecuencia en el idioma donde se utiliza el dispositivo.
Las letras con una frecuencia más alta deberían ser las primeras en aparecer para la edición de SMS, seguidas de las de una frecuencia media, etc.
De esta manera se conseguiría ahorrar tiempo en la edición de mensajes de texto, sin tener que recurrir a un lenguaje alternativo que distorsiona el idioma.

6. Nuevas líneas de investigación

- De tipo lingüístico: ampliar a otras lenguas y el estudio de los idiomas en distintas épocas que permiten la analogía del uso de las lenguas en una etapa temporal y su diferenciación con otras, y por ende su evolución. Así mismo, permite cuantificar la influencia de unas lenguas en otras.
- De tipo estadístico: cuantificando poblaciones análogas a partir del análisis multivariante cualitativo que permita describir y predecir la población de procedencia.

La vida en las trincheras durante la Primera Guerra Mundial

Raquel Muñoz González (Estudiante)

M^a Mercedes Martín Serna (Profesora responsable)*

IES Leopoldo Cano
C/. La Tórtola, nº 11, 47012, Valladolid

* mmmmserna@gmail.com

Resumen

De la Primera Guerra Mundial, se estudian en el temario oficial los antecedentes, las causas, el desencadenante, las etapas, el final de la guerra, las conclusiones y los tratados de paz. Pero no estudiamos el efecto real que tuvo la guerra en la vida de las personas, en la vida cotidiana del soldado que es reclutado y tiene que ir a luchar. O de la esposa, madre, novia, hermana, que ven como el hombre que quieren tiene que irse y ellas tienen que sustituirle. O de los niños que pierden a sus padres. No se estudian los aspectos más cotidianos que, a veces, son los más interesantes.

La Gran Guerra en el frente occidental fue una guerra de trincheras que duró desde septiembre de 1914 hasta marzo de 1918. Fue una guerra mortífera y estéril, en la que no se producían avances y los escasos kilómetros que variaron las trincheras costaron millones de vidas.

La vida en las trincheras fue terrible, mucho más dura de lo que cualquiera podamos imaginar. Con este proyecto de investigación hemos intentado ponernos en la piel del soldado que, durante cuatro años tuvo que pasar días y noches, metido en un agujero cavado en el suelo, dónde comía, dormía, soñaba y moría. Nos ha parecido que es otra forma diferente de conocer la Gran Guerra. Es estudiar lo cotidiano, a las personas que no salen en los libros, a los héroes anónimos.

Abstract

In the official syllabus regarding the 1st World War, we study the historical background, the reasons, the outbreak, the different periods, the outcome, the conclusions and the peace treaty. However, we never look at the impact of the war on the people's lives, on the soldier's daily life after being conscripted and obliged to fight. Neither do we consider the wife, the mother, the girlfriend or sister, who see how the man they love has to leave and they have to find someone else instead, or the

children who lose their parents. We never study the daily aspects that sometimes are the most interesting ones.

The Great War in the western front was one of trenches and lasted from September 1914 to March 1918. It was a lethal and barren war, where no progress was made and the few kilometres the trenches changed cost millions of lives.

Life in the trenches was terrible, much harder than anyone could ever imagine. In this research project, we have tried to put ourselves in the soldier's boots, who for four years spent days and nights in a hole dug in the ground, where he ate, slept, dreamt and died. It seemed to us that this was a different way to know about the Great War. It is about studying the daily routine, the people who don't appear on books, the unknown heroes.

Palabras clave: *Guerra de posiciones, barro, hambre, frío, miedo, cadáveres, muerte, ratas*

Keywords: *Trench Warfare, mud, hunger, cold, fear, corpses, death, rats*

1. Descripción del proyecto

El proyecto “La vida en las trincheras en la Primera Guerra Mundial” forma parte de un proyecto de investigación muy ambicioso titulado: “El infierno que destruyó un mundo. 100 años de la Primera Guerra Mundial”, realizado por los alumnos de 4ºESO, 1º y 2º de Bachillerato y Bachibac del IES Leopoldo Cano de Valladolid.

El objetivo era conocer a fondo La Primera Guerra Mundial como conflicto global y sus consecuencias para la humanidad en varios ámbitos y a través de varias áreas. Dentro de ese gran tema, los distintos equipos han llevado a cabo investigaciones parciales con diferentes subtemas y problemáticas sobre el impacto de la Primera Guerra Mundial: avances tecnológicos (telegrafía sin hilos, ondas hercianas), utilización de gases tóxicos, papel de las mujeres en la guerra, correspondencia de guerra, la guerra a través del comic, de la música, los lugares de la memoria, la conmemoración de la guerra, la participación de España, un *poilu* (soldado francés de la primera guerra mundial) en la familia y la vida en las trincheras.

Con el proyecto de investigación “La vida en las trincheras en la Primera Guerra Mundial” hemos pretendido incidir especialmente en el estudio de las condiciones de vida de los soldados franceses en este momento: los lugares del frente, las trincheras, la espera del momento del ataque o de la defensa, los momentos cotidianos entre el fango y las alambradas; la lucha a muerte con el enemigo, el miedo y otros sentimientos y emociones; la comunicación con el exterior, la experiencia de la muerte y de las heridas o el deseo de la vuelta a una vida normal con el fin de la guerra. Y hemos aprovechado la gran cantidad de información que hay este año, como consecuencia de la conmemoración de los 100 años del comienzo de la Primera Guerra Mundial.

El estudio de la Primera Guerra Mundial forma parte del currículo de la materia de Historia de España y Francia de 2º curso de Bachibac. La elección de la vida en las trincheras es lógica, teniendo en cuenta que es un tipo de enfrentamiento que ocurre casi exclusivamente en el frente occidental, y especialmente entre Francia y Alemania. Estudiar la vida cotidiana del *poilu* (soldado francés de la Primera Guerra Mundial, apodado así, “peludo” por las dificultades que tenían para la higiene personal en las trincheras, que les llevaban a tener que dejarse barba) es, por tanto, conocer la herida creada por la guerra en los franceses, el heroísmo de sus soldados, el sufrimiento de la guerra.

El primer paso fue, como es lógico, lograr una visión general de la Primera Guerra Mundial, lo que se consigue a través de los temarios oficiales, de la consulta a ciertas páginas generales de internet y a la asistencia a las charlas de los expertos sobre la guerra:

- Introducción a la Primera Guerra Mundial (Pr Alberto Supiot. Dpto Filología francesa y alemana de la Universidad de Valladolid).
- La telegrafía sin hilos: El nacimiento de las comunicaciones inalámbricas en los albores del siglo XX. (Pr. José Represa. Dpto Electricidad y Electrónica. Universidad de Valladolid)
- Aspectos militares en la Primera Guerra Mundial (Teniente Coronel Efrén Petite)

Después, utilizamos fuentes documentales distintas, para ver cómo se vivía en las trincheras. Por ejemplo:

- Cartas:
<http://ecodiario.economista.es/interstitial/volver/nuezene14/cultura/noticias/5493924/01/14/Cartas-de-amor-y-muerte-de-los-soldados-de-la-Primera-Guerra-Mundial.html>
- Películas: *Un long dimanche de fiançailles*. http://youtu.be/7AE9Edu2b_E - fragmento sobre las trincheras
- Canciones: *La chanson de Craonne*
- Fragmentos de estudios históricos.
- Páginas de internet.
- Documentales: 1914 – 1918 “*Le bruit et la fureur*”; “*La 1er guerre mondiale (Verdun 1916)*”.

Ha sido preciso buscar la documentación, escoger o descartar y analizarla. A través de las fuentes hay que deducir cómo era la vida en las trincheras: horario, alimentación, enfermedades, costumbres, muerte (cómo ven la muerte de sus compañeros), miedo, enfado. La idea era reivindicar el papel de los miles de soldados anónimos que convivieron años entre el barro, con el miedo, el frío, el hambre, la suciedad, las ratas y los cadáveres, a la espera de una orden de ataque que provocaba la muerte de un

montón de compañeros. Y todo para que el frente se moviera menos de 5 km en los 4 años de guerra.

De este modo el proceso de la investigación ha sido el siguiente:

1. Conocimiento del marco histórico de la Primera Guerra Mundial.
2. Introducción a la vida de los soldados franceses en el frente.
3. Introducción a la investigación histórica.
4. Estructura de un trabajo de investigación, con sus distintas fases
 - a. Planteamiento y concreción del tema.
 - b. Diseño de la investigación y metodología a aplicar.
 - i. Experimentación y ejecución del diseño con recogida de información y obtención de datos.
 - ii. Tratamiento y análisis de datos, obtención de resultados (contraste de hipótesis) y elaboración de conclusiones.
5. Ejecución de la investigación.
6. Redacción de la memoria del trabajo e inclusión de la bibliografía.
7. Elaboración de documentos para presentar el trabajo.
8. Presentación en público. Defensa de la investigación.

La recogida de información se ha ido llevando a cabo paulatinamente, sobre distintos centros de atención, a partir de la lectura y de los análisis sobre los documentos propuestos por la profesora coordinadora

La obtención de datos referentes al marco histórico por un lado, y a las condiciones de vida en el frente de los soldados franceses se ha conseguido, sobre todo, a través de documentación consultada en la red. Se ha tenido acceso a una serie de enlaces de páginas web, que han sido leídas fundamentalmente en francés, y de las cuales se ha extraído la información necesaria para responder a los interrogantes planteados, y de este modo ir reconstruyendo el proceso histórico.

De todo este proceso, tal vez lo más complicado ha sido la selección de la información. Como este año se conmemoran los 100 años de la Primera Guerra Mundial, son muchos los trabajos aparecidos sobre el tema. Esta sobreabundancia de información, más que contribuir, complica el trabajo.

El resultado del trabajo ha sido la elaboración de una presentación Power-Point sobre el tema, puesto que las imágenes valen, a veces, más que mil palabras. La presentación combina imágenes y textos, e incluso canciones.

La Primera Guerra Mundial se ha convertido en el período de la Historia Contemporánea del Mundo y de Francia, del que más información y más completa tenemos. Si fuera posible estudiar así todos los acontecimientos históricos, sería mucho más divertido, menos memorístico y más crítico, puesto que, a veces, las fuentes te cuentan las cosas de forma diferente. La redacción del trabajo, la corrección por parte de la tutora y la autocritica son muy importantes, y muy válidas para futuros

trabajos de investigación. Y la exposición personal resulta dura, por falta de costumbre, pero creo que es muy importante, para futuros exámenes orales, entrevistas de trabajo, etc. En conclusión, debo decir que la experiencia ha sido positiva y que también lo sería trabajar del mismo modo en otros temas. El inconveniente siempre es el mismo: la longitud de los temarios que, a veces, no permiten dedicarse a la investigación.

compARTerapia

Paloma Oviedo Ortega (Estudiante)
Andrea Pérez Marcos (Estudiante)
Berta Rodríguez Villarejo (Estudiante)

Óscar Pérez García (Profesor responsable)*

Colegio Maristas Castilla Palencia
Plaza España 1, 34002, Palencia

* ospega@hotmail.com

Resumen

El presente proyecto, compARTerapia, trata de comprobar, demostrar y experimentar, valiéndose de un marco teórico- práctico, cómo el arte en general y la música en particular, mediante los procesos de percepción y representación, sirven de herramienta de gestión emocional ayudándonos a canalizar las emociones y expresar los sentimientos.

Este estudio creció partiendo, en un primer momento, de un trabajo de análisis de la documentación existente sobre las distintas dinámicas que, referidas a este campo, llevan a cabo especialistas en la materia en diferentes ámbitos con los que compartimos impresiones. Posteriormente con el conocimiento, estudio y análisis de los aspectos que entran en juego en el proceso de percepción auditiva a nivel fisiológico y cerebral y, por último, con la puesta en práctica de los conocimientos obtenidos aplicándolos a través de distintas actividades en contextos de nuestro entorno próximo con personas especialmente sensibles a la gestión emocional como, por ejemplo; colegios de educación especial, residencias de ancianos, unidades de escolares hospitalizados y neonatos... Llegando a una serie de conclusiones que demuestran la utilidad de la utilización de la música y que ayudan de manera clara al desarrollo de las competencias básicas y facilita la consecución de objetivos propios del sistema educativo actual.

Palabras clave: *Música, emoción, neurociencia, terapia, arte, cerebro*

Keywords: *music, emotion, neuroscience, therapy, art, brain*

1. Hipótesis y objetivos

Hipótesis: *La música es una herramienta eficaz como gestora de emociones.*

En el desarrollo del presente Proyecto intentaremos conocer, demostrar y difundir cómo, a través de los distintos medios de expresión y representación artística (especialmente la música como arte inmaterial), facilitamos la gestión de determinados estados emocionales canalizándolos para conseguir definir de manera más veraz las distintas sensaciones o estados de ánimo.

Comprobaremos la hipotética afirmación centro de nuestro estudio mediante el desarrollo y consecución los siguientes objetivos:

- Conocer los mecanismos que intervienen en el proceso de percepción auditiva que nos sirvan de sustento teórico para comprender las posibilidades del uso de la música a nivel emocional.
- Realizar un estudio y análisis de: las intervenciones llevadas a cabo por especialistas en la materia y los resultados obtenidos en los distintos contextos en los que se ha utilizado la música como gestora emocional y a nivel terapéutico.
- Elaborar intervenciones en distintos ámbitos dentro de grupos especialmente desfavorecidos (enfermedades degenerativas y neuronales) para experimentar los posibles beneficios del empleo de la música y favorecer el desarrollo de la inteligencia emocional.
- Dar a conocer a los distintos miembros de la comunidad educativa e instituciones de nuestro entorno los resultados obtenidos con el propósito de que puedan ser útiles a nivel escolar en el tratamiento de trastornos del lenguaje y a nivel de estimulación sensorial.

2. Metodología

La metodología se ha fundamentado en el modelo de enseñanza basada en Proyectos de Trabajos (P.T.). En este caso surge de un suceso que ha suscitado expectación en los alumnos (el consumo de determinada música como gestora emocional), por tanto se trata de un aprendizaje significativo.

En un primer momento, se relacionó el suceso con los conocimientos previos (lluvia de ideas), se buscó información (tanto en la red como en soporte de papel o recursos humanos) y se seleccionó a través de diferentes situaciones, para convertirlo progresivamente en conocimiento. Se utilizó una estructura abierta y flexible, que fue articulándose a medida que ésta se desarrollaba. La implicación activa del alumnado fue una parte esencial en este proceso, lo que les permitió iniciarse en el aprendizaje de unos procedimientos que les ayudaron a organizar, comprender y asimilar información.

Se utilizó una motivación extra para hacer más cercano si cabe el proyecto teniendo la posibilidad de aprender de especialistas en la materia y ampliar el campo de conocimiento desarrollando actividades prácticas en CPREEs, Centros Hospitalarios,

Asociaciones de Enfermedades Mentales, Residencias de Ancianos, etc. e incluso seguir investigando en vista a una posible futura orientación profesional.

Se fomentó el trabajo cooperativo. Todos los miembros del presente Proyecto y algunos compañeros más de nuestro Centro aportaron valiosa información y conocimientos. Se promovió la idea de que juntos aprendíamos más y de que todos aprendemos de todos. El origen del conocimiento partió en parte de los supuestos que fueron exponiendo y de situaciones acaecidas en el día a día o de su experiencia personal.

Todas estas actividades implicaron por tanto: fomentar el pensamiento creativo, la curiosidad de plantearse preguntas, identificar y plantear la diversidad de respuestas posibles ante una misma situación o problema utilizando diversas estrategias que permitieran afrontar la toma de decisiones de forma racional y crítica con la información disponible.

El diálogo y la negociación con los alumnos fueron también fundamentales para hacerles partícipes de sus decisiones y de su propio aprendizaje. A través de sus inquietudes el proyecto se fue reorientándose. Unas preguntas llevaron a otras.

El papel del maestro se basó en guiar, orientar y provocar conflictos que generasen la construcción del aprendizaje. El educador intentó proporcionar información o mostrar cómo conseguirla, estimulando a los alumnos para que construyeran su propio aprendizaje. Resultó primordial que se tuvieran seguridad respecto a la propuesta educativa.

Fomentó, naturalmente, el contacto de las familias de los alumnos implicados con las dinámicas del Centro y la relación de éste con el entorno cercano al mismo así como la valiosa aportación de conocimientos de los profesores titulares de las distintas asignaturas que colaboraron en todo momento en el desarrollo del Proyecto incluyendo, en algunos casos, algunos aspectos de los objetivos del presente estudio en la programación de las Unidades Didácticas que se estaban desarrollando en el aula.

Esta práctica se fundamentó en los principios que proceden de la teoría constructivista y del enfoque globalizador del conocimiento escolar, entendiendo este último como un proceso en el que las relaciones entre contenidos de las distintas áreas de conocimiento, se hacen en función de las necesidades que surgen a la hora de resolver problemas para comprender y mejorar la realidad alcanzando el desarrollo de las distintas competencias básicas.

Más concretamente:

1. Comenzamos por un estudio del proceso de percepción humano a nivel fisiológico y psicológico analizando los distintos elementos que entran en juego a nivel mecánico, químico y eléctrico así como el proceso de ida y

vuelta del estímulo a través del cerebro y análisis de las distintas partes que se activan.

2. Comprobamos los distintos estudios que se están llevando a cabo referidos a nuestro tema de estudio leyendo tesis doctorales afines al presente Proyecto y realizando trabajo de campo: entrevistas, encuestas, anotaciones, intercambios de correos electrónicos con profesionales especializados, visitas a asociaciones en las que se emplea la música a nivel terapéutico.
3. Experimentamos a través de distintas actividades con personas próximas a nuestro entorno la utilidad de la música en su proceso de enseñanza aprendizaje, su importancia a nivel social, de autoestima, autocontrol y desarrollo integral que ésta les aporta.
4. Nos pusimos en contacto con el Departamento de Orientación de nuestro Centro y con Gabinetes Psicopedagógicos para iniciar la elaboración de una batería de actividades y su puesta en práctica en alumnos con dificultades de aprendizaje a nivel de lenguaje y otros estudiando la posibilidad de desarrollar un programa de estimulación temprana.
5. Llevamos a cabo también un pequeño estudio a nivel antropológico para tener presente también el papel que tiene la música en las distintas culturas como dinamizadora de masas y canalizadora de sentimientos en los momentos más relevantes de la vida cotidiana.
6. Estudiamos las distintas disfunciones y anomalías que están asociadas a la percepción en alguno de sus niveles así como las consecuencias que éstas tienen a nivel emocional y en el proceso cognitivo.
7. Conocimos la importancia de la información no verbal de carácter emocional que se transmite a través de la música y el lenguaje audiovisual (incluso el lenguaje hablado) en el día a día y las distintas aplicaciones que se están poniendo en práctica en nuestra sociedad, repercusiones económicas y condicionantes que éstas conllevan.

3. Resultados y conclusiones

Aún a sabiendas que tal vez el tema era excesivamente ambicioso y que siempre es difícil trabajar y definir las emociones, los distintos conocimientos que hemos ido adquiriendo en el desarrollo del presente Proyecto permiten afirmar que, efectivamente, la música es una herramienta eficaz en la gestión emocional.

La capacidad de sentir emociones y sentimientos es una cualidad excepcional que los humanos hemos desarrollado de manera primordial. Debajo de nuestra piel existe un mundo extenso y desconocido que a veces ignoramos, sintiendo únicamente el resultado de sus procesos. Poseer un conocimiento de nuestro cuerpo, ha sido un largo viaje que empezó hace miles de años y que parece no tener fin. Nosotros, con compARTErapia, pretendimos, en la medida de nuestras posibilidades, conocer mejor su funcionamiento.

Como dijo el filósofo inglés John Locke (1632-1704) (Locke, 2013), *“los hombres olvidan siempre que la felicidad humana es una disposición de la mente y no una condición humana”*.

Estudiamos y aprendimos los aspectos el proceso de percepción (fisiológico) y del cerebro (psicológico), así como las relaciones que se mantienen entre ambas partes, pero, sin embargo, somos conscientes que hay algunas facetas del cerebro y de su funcionamiento que no están tan claras, entre las que destacan las que hacen referencia a las emociones y sentimientos.

Hemos conocido y analizado qué trabajos e intervenciones se están desarrollando con ayuda de la expresión artística en general y la música en particular a nivel terapéutico haciendo un estudio de alguno de ellos.

Existen elementos en la percepción y representación artística a los que “el cerebro” responde de forma autónoma sin que exista una predisposición por nuestra parte, elementos que no podemos controlar conscientemente. Afirmamos, de forma no poco atrevida, que el cerebro “sólo” hace dos cosas; almacena y asocia. En esta última función es donde entra en juego la música. Determinada percepción sonora conlleva inexorablemente asociada determinada emoción y evoca “algo” por ejemplo un espacio o un personaje. Véase el empleo de la música en el cine y los logros que se están alcanzando con enfermos neuronales como, por ejemplo el Alzheimer, personas que, como hemos podido comprobar de primera mano, no recuerdan el nombre de sus hijos pero son capaces de cantar canciones enteras de memoria y, seguidamente, comentar aspectos de aquel lugar y personas con las que la cantaban antaño.

Por otro lado, una vez que logramos alcanzar alguna conclusión sobre lo investigado intentamos que nuestro trabajo no muriera en el papel y cayera en saco roto y desarrollamos dinámicas que ayudaron a personas desfavorecidas de nuestro entorno a desarrollar su autonomía, intercambiar sensaciones con el mundo exterior y gestionar sus emociones. Somos conscientes de que NO todo el mundo dispone de la herramienta del lenguaje, tan importante para “el pensamiento” y la música, al ser un lenguaje a la par que un arte inmaterial, nos facilitó el enormemente nuestro trabajo con personas discapacitadas.

En algunos casos, la educación que damos en la escuela y ciertos prejuicios sociales nos llevan a fomentar, de manera equivocada, emociones negativas y a experimentar las desagradables sensaciones que esto conlleva... Hoy en día se entiende que las emociones y, más aún, los sentimientos son una percepción que hacemos (que realiza nuestro cerebro) sobre nuestro propio cuerpo.

No se trata de suprimir todas aquellas emociones que nos puedan hacer daño y mostrarnos imperturbables ante los problemas y contratiempos que nos surjan. El objetivo a conseguir sería controlarlas para que no nos desborden en demasía, y qué mejor herramienta que el arte en general y la música en particular como medio de expresión humana. No importan tanto los hechos que nos ocurren sino cómo nos los

tomamos, cómo los interpretamos, cómo los filtramos para que nos afecten de una u otra manera.

Hay ocasiones en las cuales algunos pensamientos no los detectamos (o no sabemos ponerles un nombre; una etiqueta), no sabemos cómo definirlos y no somos conscientes de ellos y sólo percibimos su resultado a manera de emociones que nos golpean. Aquí juega un papel especial la música como arte inmaterial. Y creo que la mayor parte de nosotros sabemos de qué estamos hablando. ¿Se puede definir con palabras el amor que uno siente, el dolor por la pérdida de un ser querido...? O ¿se trata de la misma sensación para todos? ¿La podemos definir con el mismo “grafema” y asociamos el mismo significado o depende de nuestras vivencias?

La música es una expresión sonora temporal por excelencia. Dicho así parece algo obvio y simple, pero, ¿nos hemos parado a pensar lo que esto significa? En la sociedad actual no son pocas las veces que bien por depresión (exceso de pasado) o por ansiedad (exceso de futuro) no somos conscientes del momento actual y de nosotros mismos.

Conocer y detectar aquellos pensamientos que están o pueden estar en la base de nuestro malestar no es tarea sencilla, su identificación no es nada fácil, pues se ocultan entre costumbres que por repetidas y próximas nos parecen adecuadas y no vemos en ellas precisamente algo negativo.

Aunque partíamos de la certeza de que la música nos ayuda a gestionar nuestras emociones (ya que así parece que ha sido a lo largo de la historia en todas las civilizaciones de las que tenemos constancia), no creo que estemos en disposición de realizar ninguna tesis irrefutable, ya que debe existir, por un lado, una predisposición por parte del individuo y, por otro, hay aspectos fisionómicos y neurológicos que aún están por descubrir para definir de forma concreta el origen de las emociones y sentimientos y que históricamente se han designado con términos como alma, esencia, el yo...

El desarrollo del presente proyecto, por el contrario, ha servido también para despertar el interés de alumnos y profesorado ante las posibilidades que nos brinda el arte en general y la música en particular para desarrollar determinados aspectos de la inteligencia que, en ocasiones, no se trabajan en demasía y son importantes para el desarrollo integral y encontrar la felicidad en el día a día. Algo que, por otro lado, resulta vital ya que, tarde o temprano, todos nos enfrentamos a shocks emocionales que requieren de una buena gestión.

Nos ha permitido conocer algunas de las aplicaciones que puede tener la interpretación y percepción musical para el desarrollo de la inteligencia emocional y, aunque en ocasiones de manera subliminar, la utilización de determinados sonidos colocados de forma específica (*música*) puedan llegar a condicionar nuestro estado de ánimo incluso al ser oídos y no escuchados.

También, de igual modo, nos ha servido para conocer otras realidades sociales más desfavorecidas. Para comprender que no solemos elegir las emociones pero sí nos puede ser muy útil conocer y saber utilizar herramientas que puedan ayudar a gestionarlas.

Estamos tan convencidos de que “la música funciona” que estamos ya pensando en las aplicaciones e iniciativas que se detallan en la siguiente sección:

4. Aplicaciones e iniciativas previstas tras el proyecto

- Programar y seguir desarrollando actividades de Aprendizaje- Servicio con alumnos del CPREE Carrechiquilla de Palencia y La Fundación San Cebrián.
- Seguir fomentando el contacto con las Asociaciones de Enfermos de Alzheimer, Parkinson, Autismo y TDA-H de Palencia y estudiar la posibilidad de colaborar con ellas formando alguna agrupación coral o instrumental estable.
- Aumentar el grupo de alumnos interesados en este campo para que puedan ser partícipes a todos de nuestros conocimientos y experiencias y desarrollar experiencias comunes.
- Trazar, junto con el Departamento de Orientación del Centro una serie de estrategias y actividades musicales que se centren en la estimulación temprana y el tratamiento de problemática del aprendizaje del lenguaje, problemas de lateralidad, psicomotricidad...
- Acabar de desarrollar la *app* de música-emoción con el grupo de alumnos inmersos en el Programa *Talenta in the World*.
- Extender este tipo de actividades a otros ámbitos del arte a nivel plástico y no sólo a la música.
- Implicar a compañeros profesores para crear un grupo de trabajo estable en el Centro que permita la interacción entre distintas instituciones.
- Seguir disfrutando con el aprendizaje conjunto y de la música en beneficio propio y de los demás de manera solidaria.

5. Bibliografía

Locke, J. (2013). *Obra completa*. Edición Agustín Izquierdo. Biblioteca de Grandes Pensadores. Editorial Gredos. Madrid

Influencia de la modalidad de presentación de la información verbal en la memoria a corto plazo

Clara Calvo Hernández (Estudiante)
Elena Gómez Suárez (Estudiante)
Ana Moreno Feliú (Estudiante)

Juan Carlos de Soroa González-Cavada
(Profesor responsable)*

IES Juana de Pimentel
Av de Lourdes, 2, 05400
Arenas de San Pedro (Ávila)

* jcsoroa@educa.jcyl.es

Resumen

En el marco del estudio de la memoria humana, en la asignatura optativa de 1º de bachillerato de "Psicología". Se quiere investigar la influencia que tiene las distintas modalidades sensoriales (auditivas, visuales o ambas) a través de las cuales se presenta una información verbal (relato) en la memoria a corto plazo. Los resultados muestran que si bien no hay diferencias significativas entre presentar la información verbal de forma oral o presentarla de forma escrita, si existe de forma estadísticamente significativa un mejor recuerdo a corto plazo si la información es presentada de forma oral y escrita de manera simultánea.

Palabras clave: *Memoria a corto plazo, lenguaje oral, lenguaje escrito*

Keywords: *Short-term memory, oral language, written language*

1. Hipótesis

La hipótesis nula es que no existen diferencias significativas entre los tres grupos experimentales.

Asimismo se espera que cuando la información verbal es presentada simultáneamente de forma visual (lectura) y auditiva (narración) el recuerdo a corto plazo de ítems

relacionados con la información recibida sea mejor que cuando se presenta la información solamente por el canal auditivo o por el canal visual respectivamente

2. Método

2.1 Sujetos

76 alumnos y alumnas de 1º y 2º de ESO distribuidos de forma aleatoria en tres grupos experimentales. Para la distribución aleatoria se numero a los alumnos del 1 al 76 y se utilizó un generador de números aleatorios on-line para asignar a cada sujeto a uno de los tres grupos experimentales, que dando configurados los grupos de la siguiente forma:

- GRUPO A: 25 sujetos
- GRUPO B: 25 sujetos
- GRUPO C: 26 sujetos

2.2 Variables

1. Variable Dependiente:

Puntuación directa el cuestionario de “Memoria de relato oral” del BADYG-M -Batería de Aptitudes Generales y Diferenciales- (Yuste, Martonez & Galve, 2007). Puntuación máxima=32.

Las preguntas del cuestionario se dirigen a comprobar la retención de los detalles del relato. No se trata de comprobar si los sujetos han entendido lo leído (el relato es fácil de seguir), sino de comprobar si recuerdan detalles concretos. Así pues esta prueba mide la capacidad para recordar a corto plazo datos de un relato verbal.

2. Variables Independientes:

a. *Grupo Experimental A:*

Presentación de la información (un extracto de 59 líneas de la novela *Moby Dick*) modalidad lectura en voz alta por parte del investigador (canal auditivo)

b. *Grupo Experimental B:*

Presentación de la misma información que el grupo A, modalidad lectura silenciosa por cada uno de los sujetos experimentales (canal visual)

c. *Grupo Experimental C:*

Presentación de la misma información que el grupo A y B, modalidad lectura en voz alta por el investigador de forma simultánea a la lectura silenciosa por cada uno de los sujetos experimentales (canal auditivo y visual simultáneos)

3. Procedimiento

Una vez distribuidos los sujetos experimentales de forma aleatoria a los tres grupos, se procedió a realizar las condiciones experimentales de forma simultánea a los tres grupos en aulas separadas y de forma sincrónica en el mismo horario para evitar la influencia del horario en los resultados.

En cada grupo el procedimiento fue el siguiente:

- Explicación e instrucciones de la tarea a realizar
- Lectura del relato, según la condición experimental de cada uno de los grupos (oral, escrita, oral + escrita)
- Contestación del cuestionario por parte de los sujetos de forma inmediata a la finalización de la escucha/lectura.
- Mismo cuestionario en todos los grupos experimentales.

Tiempo de 8 minutos para contestar los distintos ítems (32) relacionados con detalles de la información leída/escuchada

4. Resultados

Con las puntuaciones directas obtenidas en cada uno de los grupos se procedió a realizar el procedimiento estadístico de Análisis de Varianza para determinar si hay diferencias inter-grupos y si estas diferencias son significativas estadísticamente.

Para ello se utilizó el programa estadístico informático “Minitab” (versión 17), obteniendo se los siguientes resultados:

- **Anova de un factor: Rendimiento versus Modalidad**

- Método

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu$ (Las medias de las tres modalidades son estadísticamente iguales)

Hipótesis alternativa: $H_A: \mu_i \neq \mu_j$ para algún $i \neq j$ (Al menos dos son distintas)

Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

Con un criterio de Rechazo: $P < \alpha$

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Modalidad	3	A, B, C

A: Relato Oral

B: Relato Leído

C: Relato Oral + Leído

- **Análisis de Varianza**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Modal	2	751,8	375,90	12,31	0,000
Error	73	2228,2	30,52		
Total	75	2980,0			

Dado que el valor $P < \alpha$ ($0,000 < 0,05$) se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto *al menos hay diferencias significativas en uno de los grupos.*

Al haber sido rechazada la hipótesis nula y por tanto haber encontrado diferencias significativas en, al menos, uno de los grupos experimentales, se procedió a realizar comparaciones entre parejas de grupo utilizando tanto el método de *Tukey* como el método de *Fischer*, para determinar en qué grupo o grupos se hallaban tales diferencias.

- **Comparación de modalidades por método *Tukey* con 95% de nivel de confianza**

MODALIDAD	N	Media	Agrupamiento
C	25	20,48	A
A	25	15,28	B
B	26	12,962	B

Las medias cuyas letras no se repiten son significativamente diferentes.

En este caso la media de la modalidad C (relato oral + leído) es significativamente superior a las medias de las otras dos modalidades A y B.

5. Interpretación de los resultados e implicaciones educativas

El análisis de la varianza indica que existen diferencias significativas en las puntuaciones directas obtenidas en el test de memoria en al menos uno de los grupos experimentales.

Tras hacer las comparaciones por dos métodos matemáticos diferentes, ambos métodos concuerdan en que es el grupo experimental C (al cual se le presentaba de forma simultáneamente la información de forma oral y escrita) el que tiene una media estadísticamente superior a los otros dos.

Es decir que el análisis de los datos obtenidos indica claramente que cuando la información verbal se presenta simultáneamente de forma oral y escrita, los sujetos retienen significativamente más detalles de esa información en su memoria a corto plazo que cuando esta información se presenta solo de forma oral o solo de forma escrita.

Entre estas dos últimas modalidades de presentación de la información verbal no existen diferencias significativas, es decir se retiene igual cantidad de información en la memoria a corto plazo tanto si la información es leída por el propio sujeto o escuchada a un narrador.

Estos resultados sugieren que el hecho de usar dos canales diferentes de forma simultánea para procesar información de tipo verbal pudiera implicar dos huellas de memoria de naturaleza diferente, con procesos neurológicos también diferentes y simultáneos que posibilitan una mejor retención de la memoria a corto plazo.

El recuerdo de esta información a largo plazo estará ya supeditado al uso de otras estrategias de aprendizaje como la repetición, la elaboración y/o organización de la información y de procesos meta-cognitivos, según se deriva del estudio de la memoria a largo plazo.

Los resultados de esta investigación nos llevan a algunas consideraciones de tipo práctico que afectan al proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto para alumnos como para profesores:

En el caso de los alumnos ofrecen evidencia de que leer y escuchar simultáneamente la información verbal contenida en un texto de estudio, mejora el recuerdo a corto plazo en la memoria de trabajo, siendo esto una buena base para una transferencia mejor a la memoria a corto plazo. En este sentido grabar la información para ser escuchada mientras se lee es una buena estrategia para el estudio del alumno.

En el caso de los profesores estos resultados indican lo positivo que es para el recuerdo a corto plazo de la información verbal el presentar esta información por los dos canales, oral y escrito de forma simultánea, con estrategias didácticas como las que se detallan en la siguiente sección de conclusiones.

6. Conclusiones

Este estudio sugiere que dado que el procesamiento de la información verbal oral y escrita es diferente, la combinación sincrónica de ambas vías de acceso a la información mejora el recuerdo de tal información en la memoria a corto plazo/operativa.

Otros estudios podrán estudiar su efecto en la memoria a largo plazo y el efecto también de información no verbal de tipo visual como un elemento más que hoy en día esta a la base de muchos aprendizajes de las personas mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y de información multimedia

7. Bibliografía

Yuste, C., Martínez, R., & Galve, J.L. (2007). *Batería de aptitudes diferenciales y generales, renovado*. Madrid: CEPE.

Influencia de la velocidad y el efecto en la determinación de la ecuación de ataque en el billar a tres bandas

Ignacio Díez Ruiz (Estudiante)*

Ana Cristina Andrés Gallardo (Profesor responsable)**

IES Castilla
C/ Alonso Velázquez s/n
42003, Soria

* diruna1996@hotmail.com

** acandres@educa.jcyl.es

Resumen

El objetivo de esta investigación es encontrar una ecuación que ayude al jugador de billar a tres bandas a calcular el punto exacto al que ha de dirigir su bola para realizar la carambola, con el fin de que pueda conocer el punto de ataque para no fallarla.

En el billar, la velocidad y el efecto que se le imprime a la bola pueden condicionar su comportamiento, por lo que se ha determinado la combinación de variables más favorable en el cálculo de dicha ecuación.

Se ha estudiado cómo varía el punto de llegada de la bola, al modificar el punto de salida y el de ataque con diferentes valores de velocidad y efecto en una mesa de billar. Para ello se han utilizado los diversos rombos que se encuentran a lo largo del marco de la mesa, que dividen la banda larga en ocho partes, y eligiendo las cuatro primeras como punto de salida. Para cada punto de salida se atacó a un punto de ataque situado en la banda opuesta, para conocer el punto de llegada. De esta forma se establecieron las variables independientes y dependientes, manteniendo constantes otras variables, como el taco o el tapete de la mesa.

Una vez obtenidos los datos se han representado gráficamente, concluyendo que la combinación de velocidad normal y efecto favorable es la más apta para deducir dicha ecuación, además de ser la combinación con la que se completa la carambola en la mayoría de los casos.

Abstract

This research project's goal is to find an equation that will help a three-cushion-billiards (carambole) player to calculate the exact point to which they should aim the cue ball so as to make a carom shot. This way, the player will know exactly where to hit the ball so as not to miss the shot.

In billiards, both speed and the side spin the player puts on the ball determine the ball's behaviour; therefore, these variables' most appropriate combination has been determined for the calculation of the abovementioned equation.

We have studied how the ball's end point changes as a function of the start and the hit points, for different initial speed and side spin values. For this purpose, we have made use of the set of rhombuses that can be found along the table's rail cushions. These rhombuses split the longer rail cushions into eight sections; we have chosen the first four as start point. For each start point, a hit point located on the opposite rail cushion was aimed at, so as to find out the corresponding end point. Based on this approach, both the independent and the dependent variables were set, while keeping. The remaining factors that may influence the game (e. g., the cue or the table's surface) were kept constant.

Once the data were computed, there were plotted on a graph, which led us to conclude that the combination of normal speed and favourable side spin is the most suitable one to infer the equation. Moreover, it is this combination that allows the player to make a cannon shot most often.

Palabras clave: *Velocidad normal, efecto favorable, punto de ataque, rombo*

Keywords: *Normal speed, favourable side spin, hit point, rhombus*

1. Objetivo

El objetivo de la investigación es hallar una ecuación de tal forma que, conociendo el punto de salida y el punto de llegada en una mesa de billar en el dibujo de una rodada, podamos conocer el punto de ataque al que se ha de dirigir la bola jugadora para que, después de haber chocado con tres bandas, realicemos la carambola. Pero la respuesta de las bandas tras el impacto de la bola varía dependiendo de la velocidad y del efecto que lleve la bola. Por ello, primeramente, se tiene que averiguar cuál es la combinación de estas dos variables más apta para hallar posteriormente la ecuación anteriormente descrita.

2. Metodología

Para poder averiguar cuál es la combinación de variables más apta para conseguir lograr el objetivo, primero tenemos que delimitar una serie de cuatro combinaciones a

estudiar (en las que se unan distintos valores de velocidad y efecto). Los estudios realizados por Cortés (Cortés, 2010) y Quetglas (Quetglas, 2001) han sido un referente básico metodológico para abordar estas variables.

La primera variable que nos encontramos es la velocidad. El valor de la velocidad que posee una bola puede alterar el ángulo con la que ésta salga despedida tras haber contactado con una banda. Para controlar esta variable, el billarista suele utilizar dos velocidades de ataque patrón: velocidad normal y velocidad alta.

- La primera (velocidad normal) es la velocidad equiparable a la necesaria para que una bola recorra por sí sola la longitud del largo de tres mesas (ida, vuelta y otra vez ida), antes de que se pare por el efecto de rozamiento entre la bola y el tapete y la pérdida de energía que existe al contactar con la banda; siendo el recorrido de la bola jugadora paralelo a la banda larga. Esta velocidad se denomina también velocidad media.
- La segunda velocidad patrón, denominada velocidad alta, es la velocidad que se necesitaría para que la bola fuera capaz de recorrer la distancia de cinco mesas.

La segunda variable que nos encontramos es la del efecto. El efecto que lleva una bola viene determinado por el ángulo que forma el eje de giro de la bola con el eje horizontal. Esta variable afecta al comportamiento de la bola al contactar con una banda, ya que, al igual que sucedía con la velocidad, altera la dirección con la que ésta sale despedida tras el contacto. Para controlar esta variable, utilizaremos dos patrones:

- El primero, es el llamado efecto nulo (o bola “sin efecto”), es decir, el ángulo que se forma entre el eje de rotación con la horizontal es de 0° . Para conseguir esto, el billarista ha de atacar la bola con el taco en cualquier punto que corresponda a la mediatriz del segmento que forma el eje de giro en la bola (este punto se ha de encontrar por encima del eje de giro, ya que si no fuera así, le provocaríamos a la bola un giro hacia atrás). En nuestro caso, atacaremos siempre en el punto más alto (fig. 1).

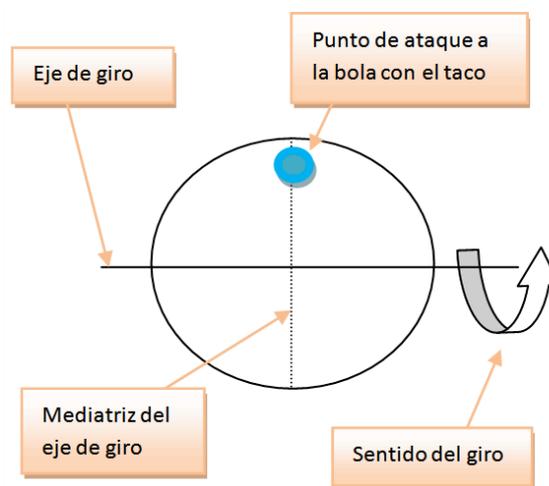
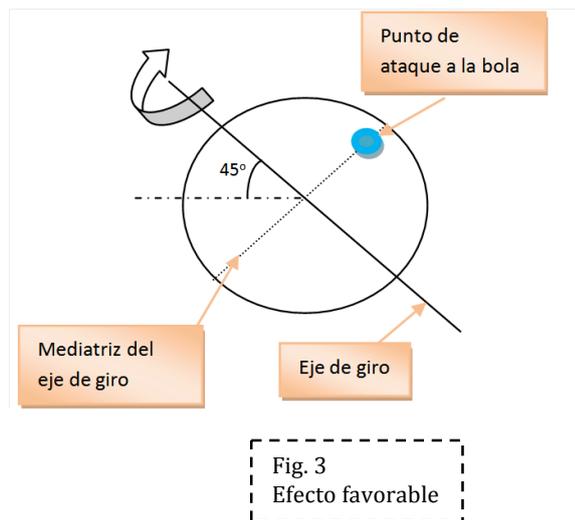
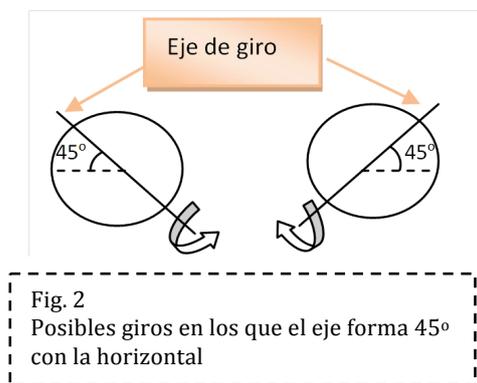


Fig. 1
Sin efecto.

- En el segundo patrón que utilizaremos, el ángulo que se formará entre el eje de giro y la horizontal será de 45° . Con éstas características se pueden generar dos giros distintos (fig. 2), pero utilizaremos el efecto que provoque una respuesta favorable al contactar con la banda (el llamado “efecto favorable”). El efecto favorable, en nuestro caso, será el efecto de derecha (el que se muestra en la fig. 3). Para averiguar el punto en el que se ha de golpear a la bola utilizaremos el método anteriormente descrito.



Para ello, se determinan cuatro combinaciones de estas variables (velocidad normal y sin efecto, velocidad alta y sin efecto, velocidad normal y efecto favorable, y velocidad alta y efecto favorable). Se diseña entonces un experimento por el que pondremos a prueba la respuesta de las bandas tras el choque de la bola con cada una de estas cuatro posibilidades. El resto de variables que puedan intervenir en el experimento se mantendrán constantes (masa de la bola de billar, taco con el que se golpea a la bola, temperatura del paño de la mesa, humedad de la sala, etc.).

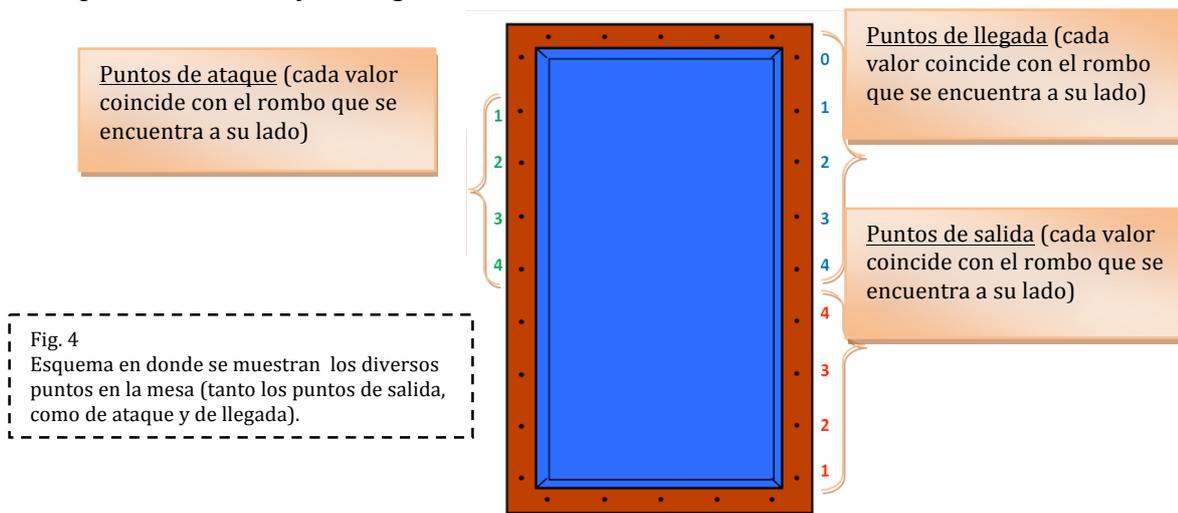
En dicho experimento realizaremos varias medidas experimentales, utilizando para cada medida las cuatro combinaciones de las variables mostradas. Una vez que dispongamos de estos datos, analizaremos los resultados obtenidos para poder determinar una combinación favorable frente a las otras tres. Posteriormente, procederemos a formular la ecuación, con la combinación de variables que haya resultado más apta, a través de las representaciones gráficas de los datos obtenidos. De tal manera que podremos saber el punto exacto al que hemos de atacar para no fallar en la realización de la carambola.

Para poder realizar las medidas, nos ayudaremos de una guía de papel que hemos elaborado. Esta guía nos hará las funciones de regla, pero con las unidades que nosotros utilizamos (la medida entre los rombos situados en el marco de la mesa que nos servirán de guía), de tal forma que una unidad mida 35,5 cm. Esta unidad será dividida en diez partes iguales para crear decimales. Por lo tanto, la incertidumbre de nuestras medidas será de $\pm 0,05$ u. Cada medida será repetida tres veces para disminuir los posibles errores accidentales, realizándose posteriormente una media aritmética entre estos valores.

La obtención de datos se llevará a cabo de la siguiente manera. En primer lugar, definiremos diversos puntos de salida y diversos puntos de ataque (fig. 4), y la combinación de ambos actuará como variable independiente. Para simplificar dicha combinación, se tomarán cuatro puntos de salida y cuatro puntos de ataque, tal y como se muestra en la *Figura 4*. Después realizaremos mediciones en las que, desde cada punto de salida, golpearemos en dirección a cada punto de ataque, de tal forma que obtengamos un punto de llegada, que actuará como variable dependiente. Este proceso será repetido por cada combinación de variables. Teniendo posteriormente en cuenta las ecuaciones de las líneas de tendencia de los gráficos que representen los datos obtenidos, podremos hallar primeramente cual es la combinación de variables más apta para ser utilizada en la obtención de un sistema de billar, y también,

Influencia de la velocidad y el efecto en la determinación de la ecuación de ataque en el billar a tres bandas

ayudándonos de las ecuaciones de las líneas de tendencia de los gráficos hallados, conseguir deducir la expresión matemática que relacione el punto de ataque, con los puntos de salida y de llegada.

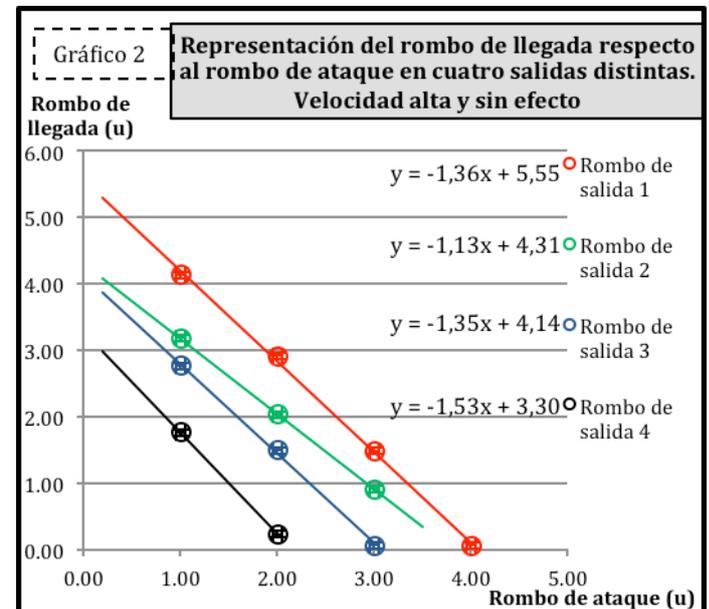
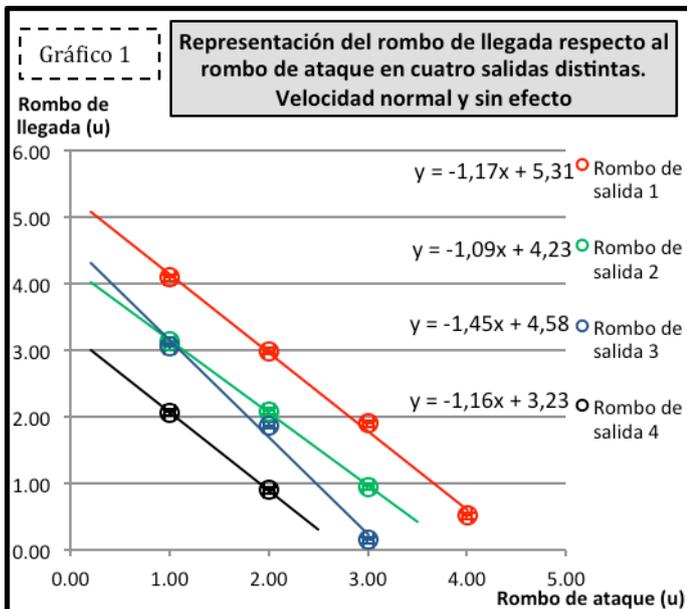
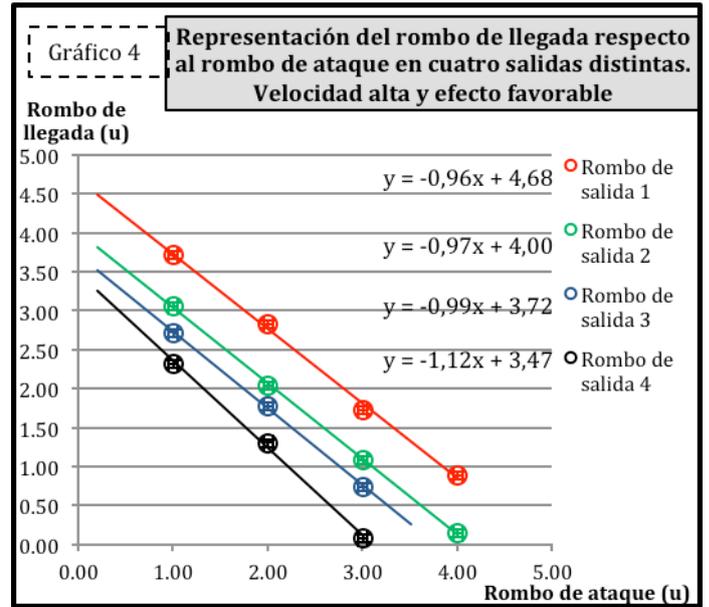
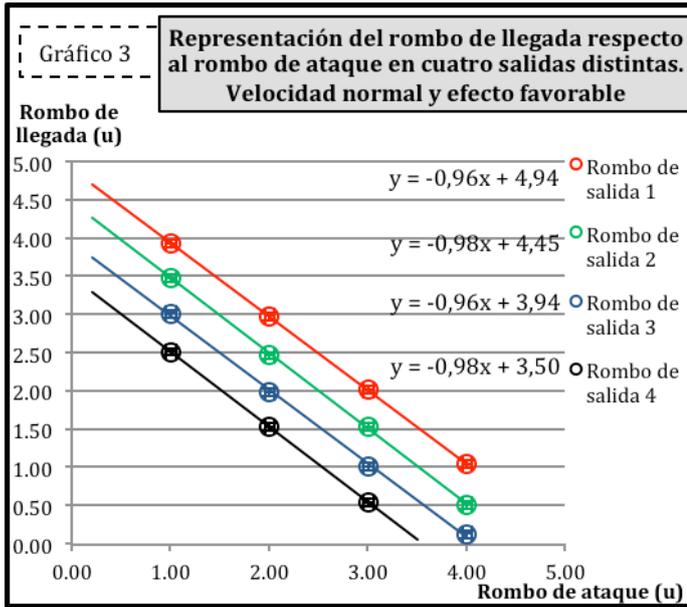


3. Resultados

En la *Tabla 1* se muestran los datos obtenidos tras la realización del experimento.

Velocidad normal y sin efecto					Velocidad alta y sin efecto					Velocidad normal y efecto favorable					Velocidad alta y efecto favorable								
Ataque (u) (± 0,05 u)	Llegada (u) (± 0,05 u)				Llegada media (u) (± 0,05 u)	Ataque (u) (± 0,05 u)	Llegada (u) (± 0,05 u)				Llegada media (u) (± 0,05 u)	Ataque (u) (± 0,05 u)	Llegada (u) (± 0,05 u)				Llegada media (u) (± 0,05 u)	Ataque (u) (± 0,05 u)	Llegada (u) (± 0,05 u)				Llegada media (u) (± 0,05 u)
Rombo de salida 1																							
1,00	4,00	4,10	4,15	4,08	1,00	4,10	4,15	4,15	4,13	1,00	4,00	3,90	3,90	3,93	1,00	3,70	3,70	3,75	3,72				
2,00	3,00	3,00	2,95	2,98	2,00	2,90	2,90	2,95	2,92	2,00	2,95	3,00	3,00	2,98	2,00	2,80	2,85	2,80	2,82				
3,00	1,90	1,90	1,90	1,90	3,00	1,50	1,45	1,50	1,48	3,00	2,10	1,95	2,00	2,02	3,00	1,75	1,70	1,70	1,72				
4,00	0,50	0,55	0,50	0,52	4,00	0,10	0,05	0,05	0,07	4,00	1,10	1,05	1,00	1,05	4,00	0,90	0,90	0,85	0,88				
Rombo de salida 2																							
1,00	3,10	3,15	3,15	3,13	1,00	3,20	3,15	3,20	3,18	1,00	3,50	3,45	3,50	3,48	1,00	2,55	2,50	2,50	2,52				
2,00	2,00	2,10	2,15	2,08	2,00	2,10	2,00	2,00	2,03	2,00	2,40	2,50	2,50	2,47	2,00	1,60	1,55	1,45	1,53				
3,00	0,90	1,00	0,95	0,95	3,00	0,90	0,90	0,95	0,92	3,00	1,55	1,55	1,50	1,53	3,00	0,60	0,50	0,55	0,55				
4,00	La bola no llega a realizar el dibujo				4,00	La bola no llega a realizar el dibujo				4,00	0,55	0,50	0,50	0,52	4,00	La bola no llega a realizar el dibujo							
Rombo de salida 3																							
1,00	3,00	3,10	3,05	3,05	1,00	2,80	2,80	2,70	2,77	1,00	3,00	2,95	3,10	3,02	1,00	2,75	2,70	2,70	2,72				
2,00	1,90	1,85	1,85	1,87	2,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	1,95	2,00	1,98	2,00	1,80	1,70	1,80	1,77				
3,00	0,10	0,20	0,15	0,15	3,00	0,05	0,10	0,05	0,07	3,00	1,05	1,00	1,00	1,02	3,00	0,80	0,70	0,70	0,73				
4,00	La bola no llega a realizar el dibujo				4,00	La bola no llega a realizar el dibujo				4,00	0,10	0,15	0,15	0,13	4,00	La bola no llega a realizar el dibujo							
Rombo de salida 4																							
1,00	2,10	2,05	2,05	2,07	1,00	1,75	1,80	1,75	1,77	1,00	2,55	2,50	2,50	2,52	1,00	2,30	2,35	2,30	2,32				
2,00	0,90	0,90	0,90	0,90	2,00	0,20	0,20	0,30	0,23	2,00	1,60	1,55	1,45	1,53	2,00	1,30	1,30	1,30	1,30				
3,00	La bola no llega a realizar el dibujo				3,00	La bola no llega a realizar el dibujo				3,00	0,60	0,50	0,55	0,55	3,00	0,05	0,05	0,10	0,07				
4,00	La bola no llega a realizar el dibujo				4,00	La bola no llega a realizar el dibujo				4,00	La bola no llega a realizar el dibujo				4,00	La bola no llega a realizar el dibujo							

Tabla 1.
Punto de llegada obtenido dependiendo del punto de salida y del de ataque y de la combinación de variables utilizada.



Una vez recogidos los datos, se procede a representarlos de forma gráfica para poder determinar cuál es la combinación de variables más apta para derivar una ecuación matemática que nos permita realizar la carambola.

Combinación de variables	Máxima pendiente	Mínima pendiente	Diferencia entre la máxima pendiente y la mínima
Velocidad normal y sin efecto	-1,45	-1,09	0,36
Velocidad alta y sin efecto	-1,53	-1,13	0,40
Velocidad normal y efecto favorable	-0,98	-0,96	0,02
Velocidad alta y efecto favorable	-1,12	-0,96	0,16

Tabla 2

Una vez representadas las cuatro gráficas, calcularemos la diferencia en cada gráfica entre la pendiente máxima y la pendiente mínima. De tal forma que, la gráfica que posea una diferencia menor entre estos dos valores, será la que posea la combinación más favorable de las variables estudiadas, ya que las líneas de tendencia de esta gráfica tenderán a ser paralelas de una forma más notable.

Con los resultados obtenidos, podemos concluir que la mejor combinación de variables para la determinación de sistemas de billar a tres bandas en una rodada es la de velocidad normal y efecto favorable. Podemos llegar a esta conclusión simplemente observando el resultado mostrado en la *Tabla 1*. Ya que nos podemos dar cuenta de que con la combinación de velocidad normal y efecto favorable, conseguimos completar el dibujo de la carambola en casi toda la serie de datos, mientras que en las combinaciones de variables en las que el efecto es nulo, no se completa la carambola en algunos ataques, luego es menos aconsejable.

Además podemos llegar a la misma conclusión si observamos que, con esta combinación, la pendiente de las líneas de tendencia que se obtienen al representar los puntos de llegada respecto a los puntos de ataque es prácticamente constante en todos los puntos de salida (dicha pendiente se puede aproximar a $-0,97$), por lo que el punto de salida únicamente modificaría la ordenada en el origen. De esta forma, la ecuación quedaría: $y = -0,97x + n$, en donde “y” es la llegada, “x” es el punto de ataque y “n” corresponde a la ordenada en el origen. Esta ordenada, como hemos dicho anteriormente, depende del rombo de salida, por lo que vamos a intentar indicarla en función de dicho parámetro. Para ello, nos tenemos que dar cuenta de que a medida que avanzamos una unidad de salida, la ordenada en el origen disminuye su valor aproximadamente medio punto, por lo que si aproximamos los valores de las ordenadas en el origen de la *Gráfica 3*, podemos determinar que: $n = 5,5 - \frac{1}{2} s$, en donde “n”, como ya se ha comentado anteriormente, corresponde a la ordenada en el origen, y “s” corresponde al punto de salida. Entonces, si sustituimos en la ecuación anterior, la ecuación general de las rodadas quedaría de la siguiente manera:

$$llegada = -0,97 \cdot ataque + 5,5 - \frac{salida}{2}$$

4. Conclusiones

Esta ecuación le puede servir al billarista para poder calcular el punto al que ha de dirigir su bola (punto de ataque), para que ésta contacte con tres bandas y posteriormente golpee a las otras dos bolas, de tal forma que realice la carambola. Para poder calcular el punto de ataque, el billarista debe conocer los puntos de salida y de llegada, para que pueda despejar en la ecuación y hallar el punto de ataque. Por ello, vamos a despejar el punto de ataque en la ecuación, de tal forma que quedará:

$$ataque = \frac{5,5}{0,97} - \frac{llegada}{0,97} - \frac{salida}{1,94}$$

$$ataque = 5,67 - \frac{llegada}{0,97} - \frac{salida}{1,94}$$

En cuanto a la fiabilidad del resultado podemos indicar que han podido existir errores accidentales a la hora de tomar las medidas, debido a que teníamos que anotar el punto en donde la bola llegaba a chocar con la tercera banda, pero este instante sucede en un breve espacio de tiempo, por lo que puede que en alguna medida no se haya sido del todo preciso. También se han podido suceder estos errores a la hora de realizar el golpeo de la bola, ya que, aunque se ha intentado que todos los golpes que se han realizado dentro de una misma combinación de variables hayan sido idénticos, al haber sido ejecutados por un ser humano en vez de por un lanzador electrónico, puede que todos los lanzamientos no hayan sido perfectamente iguales. Aún con la posibilidad de la existencia de estos errores, la conclusión sobre la utilización de una combinación de variables en lugar de otra resulta completamente válida, ya que las diferencias mostradas en la *Tabla 2* son claramente concluyentes

5. Bibliografía

Cortés, C. (2010). *Aprender billar de la base a la élite*. Revisado en 2014, 31 de enero, de <http://espanol.free-ebooks.net/ebook/Aprender-billar-De-la-base-a-la-elite/pdf?dl&preview>

Quetglas, J. M. (2001). *Billar A Tres bandas*. Madrid: Tutor.

Balance energético de un mol de agua

Álvaro Esteban Blázquez (Estudiante)
Luis Martín Encinar (Estudiante)

Luis Vaquerizo Fernández (Profesor responsable)*

IES Alonso de Madrigal.
C/ Juan Grande 1 - 05003 Ávila

* lvaquerizo@educa.jcyl.es

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en calcular la cantidad de energía que necesita un mol de agua (partiendo desde el nivel del mar) para ascender en forma de vapor hasta diferentes altitudes. Después calcularemos la cantidad de energía que desprende ese mismo mol de agua al condensarse y descender en estado líquido desde diferentes altitudes hasta el nivel del mar.

Finalmente, realizaremos un balance energético para comprobar si la energía desprendida en el descenso y la aportada en el ascenso son iguales o si existe alguna diferencia.

Palabras clave: *Mol de agua, energía, balance energético*

Keywords: *Mol of water, energy, energy balance*

1. Hipótesis y objetivos

La ley de conservación de la energía nos dice que el balance energético en la evaporación y en la condensación del agua tiene que ser cero.

Con las herramientas físicas y matemáticas que conocemos en Bachillerato, vamos a calcular la energía necesaria para que un mol de agua situado en el nivel del mar y en condiciones normales de presión y temperatura, pase a vapor de agua y posteriormente se eleve a diferentes altitudes. Para ello calcularemos la energía necesaria para que el mol de agua pase desde la temperatura ambiente hasta la temperatura de cambio de estado y posteriormente se evapore. Después calcularemos y mostraremos en tablas y en gráficas la energía que se necesita para que el mol de vapor de agua se eleve a diferentes altitudes en incrementos de 25 metros de altura.

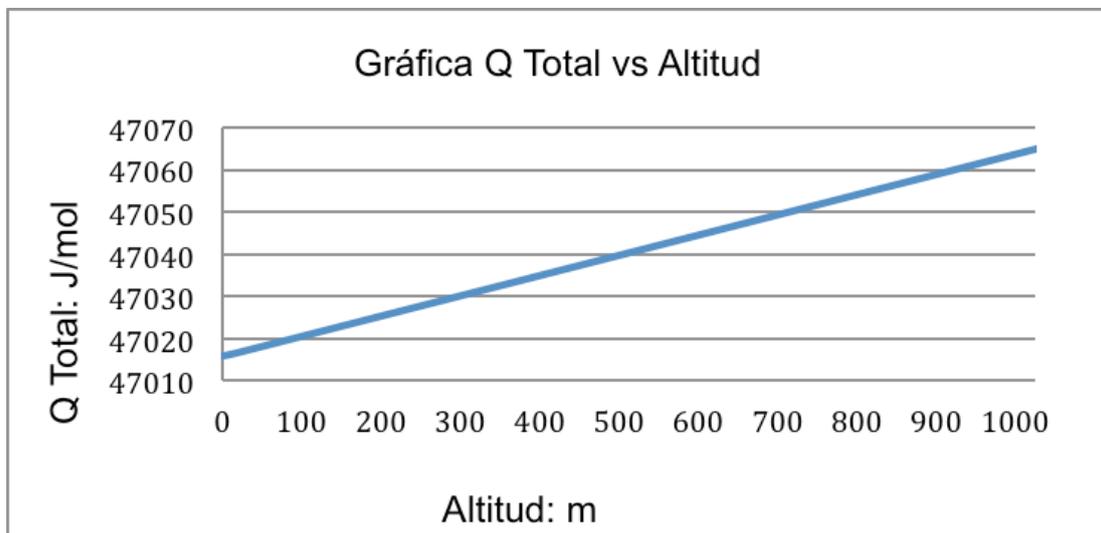
A continuación calcularemos la energía que cede el mol de vapor de agua al condensarse en la altitud en la que se encuentra así como la energía que desprende el mol de agua al pasar desde la temperatura de vapor a la temperatura ambiente. Calcularemos la energía potencial gravitatoria que tiene el mol de agua a diferentes altitudes y su conversión en energía calorífica para también tenerla en cuenta a la hora de calcular la energía cedida en el descenso.

Finalmente realizaremos el balance energético.

2. Metodología

En los cálculos durante el ascenso calculamos la energía necesaria para elevar la temperatura y posteriormente producir el cambio de estado a vapor. A continuación tenemos que utilizar la termodinámica ya que se trata de vapor de agua. Utilizamos ecuaciones atmosféricas para calcular la presión y la temperatura a diferentes altitudes en condiciones normales. De esta forma estamos en disposición de calcular el volumen que ocupa un mol de vapor de agua a diferentes altitudes y en incrementos de 25 metros.

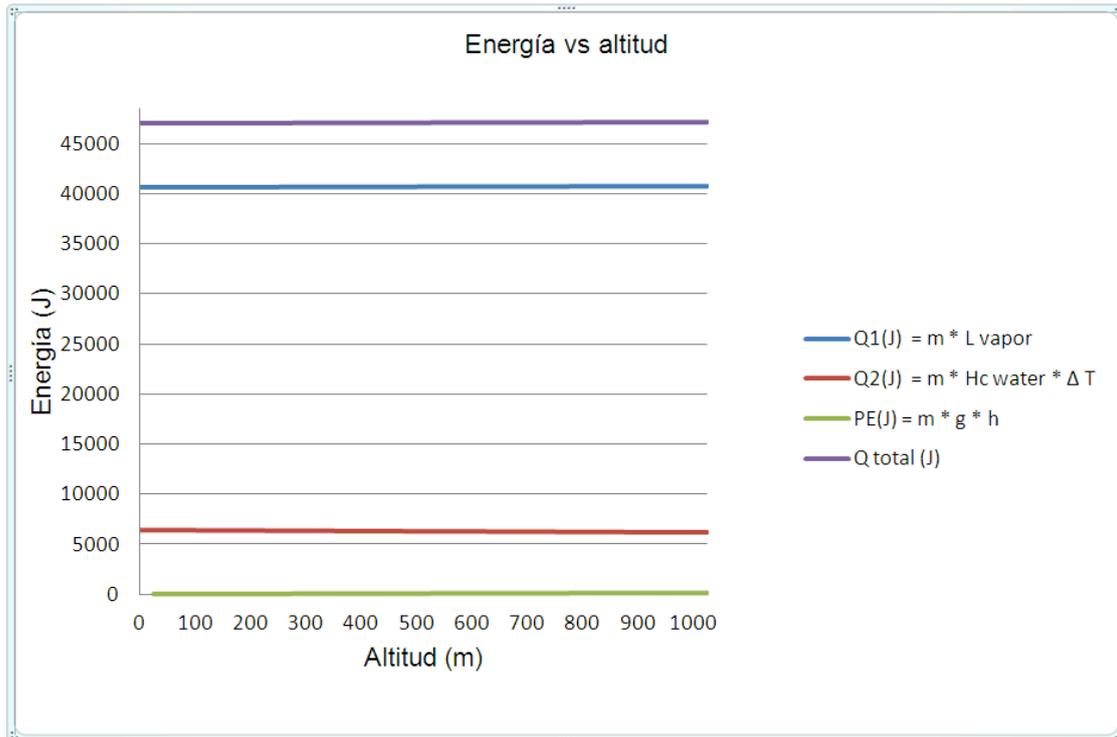
Conocido el volumen en función de la presión, calculamos el trabajo que ejerce el mol de vapor de agua sobre la atmósfera. También calculamos la variación de la energía interna para después hallar la energía que se necesita aportar para que se eleve el mol de vapor de agua en tramos de 25 metros.



En los cálculos durante el descenso tenemos en cuenta el diagrama de fases del agua, ya que al disminuir la presión atmosférica disminuyen la presión de vapor y la temperatura de vapor. También tenemos en cuenta que el calor latente de vapor aumenta al disminuir la presión de vapor. De esta manera calculamos la energía que desprende un mol de vapor de agua al condensarse a diferentes altitudes.

El calor específico del agua también varía en función de la temperatura. El trabajo plantea este hecho aunque se toma un valor constante para no introducir más variables en el estudio.

Para terminar tenemos en cuenta la energía que desprende el agua al pasar desde la temperatura de vapor hasta la temperatura de partida en el nivel del mar así como la energía potencial gravitatoria que tiene el mol de agua a diferentes altitudes que se termina convirtiendo en energía calorífica.



Finalmente calculamos el balance energético que es el resultado de la energía desprendida durante el descenso menos la que se aportó durante el ascenso.

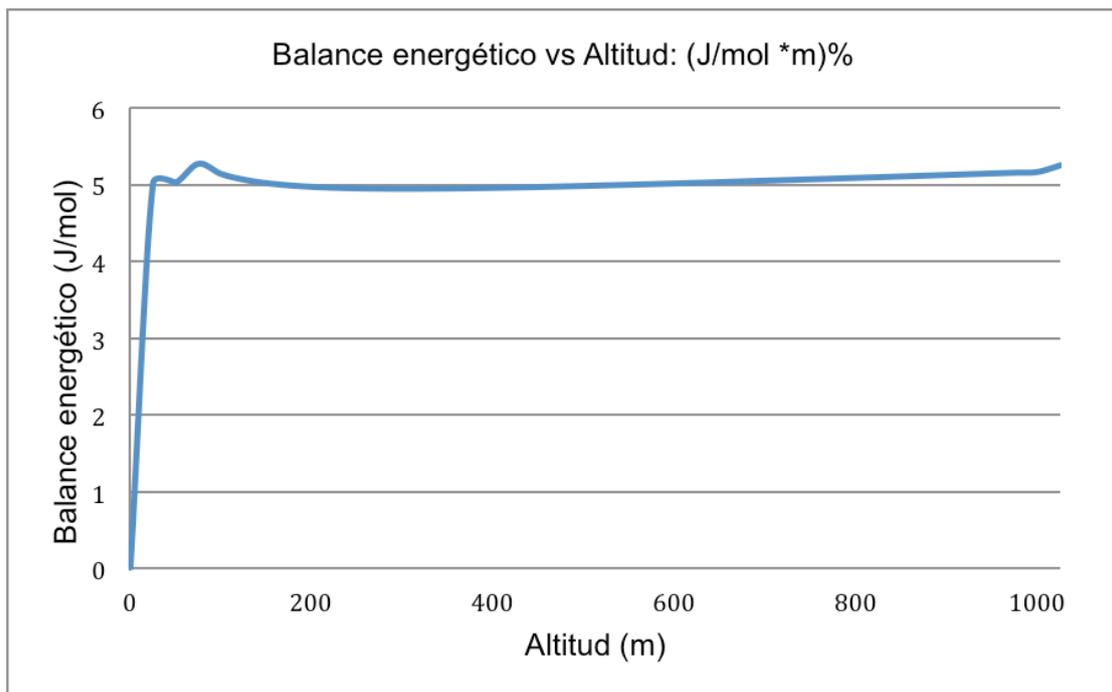
3. Resultados y conclusiones

En nuestros cálculos, hay una pequeña diferencia entre la energía que toma el mol de agua al cambiar de fase y después ascender en forma de vapor y la que desprende al condensarse el vapor de agua y descender en estado líquido hasta las condiciones iniciales.

Como se puede ver en la gráfica (balance energético vs altitud) no hay error a una altura de 0 metros (como es lógico) y al elevarse el mol de vapor de agua el error se mantiene en torno al 5%. Esto se debe a que en el ascenso aplicamos la termodinámica y en el descenso tenemos que tener en cuenta (entre otras variables) el calor latente del vapor de agua a diferentes presiones de vapor.

En este punto del trabajo planteamos tres escenarios:

1. No hay ningún error conceptual y la diferencia se debe a la falta de precisión de una o de varias constantes y / o variables.
2. Las ecuaciones son correctas en los cálculos durante el ascenso y hay errores (en los conceptos, constantes y / o variables) en las ecuaciones y / o los cálculos en el descenso.
3. Las ecuaciones son correctas en los cálculos durante el descenso y hay errores (en los conceptos, constantes y / o variables) en las ecuaciones y / o los cálculos en el ascenso.



Estudio sobre la precipitación tartárica de los vinos y optimización de medidas para evitarlo

Cristina Saiz Martínez (Estudiante)

Aránzazu Zumalde Goitia (Profesor responsable)*

IES. Cardenal López de Mendoza.
Plaza Luis Martín Santos, S/N,
09002 Burgos

* aranchazumalde@lopezdemendoza.es

Resumen

La elección del tema de mi investigación surgió durante una comida familiar al discutir sobre los posos que se encontraban en las copas de un vino “caro”. A partir de ahí investigué qué pasaba, porqué y si se podía evitar. Y el resultado es el siguiente: El bitartrato de potasio ($KC_4H_5O_6$) es el responsable de los posos que quedan a veces en la copa cuando se bebe un vino. Esto se debe a que los cristales de bitartrato de potasio, se encuentran sobresaturados en los vinos.

Antiguamente se trataba mediante el frío y otras técnicas, pero el método más avanzado es el uso del Intercambiador Catiónico. Así pues, el objetivo de esta investigación es calcular el porcentaje de vino tinto que es necesario tratar con el Intercambiador Catiónico para que éste presente estabilidad tartárica y no se formen los posos. Para ello he realizado tres medidas de conductividad usando el Test de Boulton en cada uno de los 10 tipos de vino tinto diferentes (Reservas y Crianzas). Para llevar a cabo esta investigación fui a las bodegas de C.V.N.E, en La Rioja, donde me explicaron el proceso de elaboración del vino y el funcionamiento del Intercambiador Catiónico.

La conclusión a la que llegué después de realizar mi investigación es que el porcentaje de vino tinto que es necesario tratar con el Intercambiador Catiónico puede oscilar entre 10% en volumen como máximo y ser superior al 5%, dependiendo del vino que se esté analizando. También descubrí que el uso del Intercambiador Catiónico proporciona otros beneficios al vino tratado ya que además de conseguir que no precipite el bitartrato de potasio conlleva una disminución del pH y un ligero aumento de la acidez.

Palabras clave: *Intercambiador catiónico, bitartrato de potasio ($KC_4H_5O_6$), estabilización tartárica, test de Boulton, calidad*

Keywords: *Cation exchanger, potassium bitartrate ($KC_4H_5O_6$), tartaric stabilization, Boulton's test, quality*

1. Hipótesis

El motivo que me llevó a la elección del tema de mi investigación (determinar cuándo un vino presenta estabilidad tartárica) se me ocurrió durante una cena con los amigos de mis padres. En la cena mis padres estaban bebiendo un vino y nos dimos cuenta de que la copa quedaba muy manchada con una serie de posos. Nosotros no lo entendíamos puesto que el vino era de los “caros”, pero uno de los amigos dijo que se trataba de un proceso natural y que era un síntoma de calidad, como el vino era un tema natural debía de presentar esos posos. Se estableció una discusión sobre si era un proceso natural o no y sobre si se podía hacer algo para que no ocurriera ya que en otros vinos de la misma categoría no se encontraban estos posos. A partir de ahí decidí centrar el tema de mi trabajo e investigar cómo es posible evitar que se formasen dichos posos.

2. Objetivo

El objetivo de mi investigación es calcular el porcentaje de vino tratado mediante el Intercambiador Catiónico necesario para que diferentes tipos de vino tinto presenten estabilidad tartárica. Para ello analizaré 10 vinos tintos diferentes, unos Crianza y otros Reserva de las cosechas del 2007 hasta 2011 de las bodegas de C.V.N.E. (Entrevista Personal, 2014) Para llevar a cabo su análisis realizaré el Test de Boulton (Test de Boulton, 2014) y diferentes medidas de conductividad (Babor & Ibarz, 1935).

3. Metodología

El Intercambiador Catiónico de resinas (IC) está formado por una o dos carcacas que contienen una resina cargada negativamente la cual retiene las cargas positivas de los vinos (que son principalmente los iones potasio K^+) y las cambia por iones H^+ haciendo que disminuya el pH y aumente la acidez (tal y como vemos en la figura 1). Esto sirve para eliminar los posos que quedan en los vinos (que son una sal de ácido tartárico, $KC_4H_5O_6$).

He realizado el estudio sobre 10 tipos de vino tinto diferentes y a cada vino le he realizado 3 Test de Boulton, para averiguar cuando el vino presentaba estabilidad tartárica.

3.1 Test de Boulton

El test de Boulton por definición expresa literalmente lo siguiente:

El test de Boulton sirve para comprobar si un vino es estable. Este test consiste en realizar una serie de ensayos analíticos llevando a cabo una rápida precipitación de

los cristales de bitartrato de potasio ($KC_4H_5O_6$) que se encuentran sobresaturados en los diferentes tipos de vino.

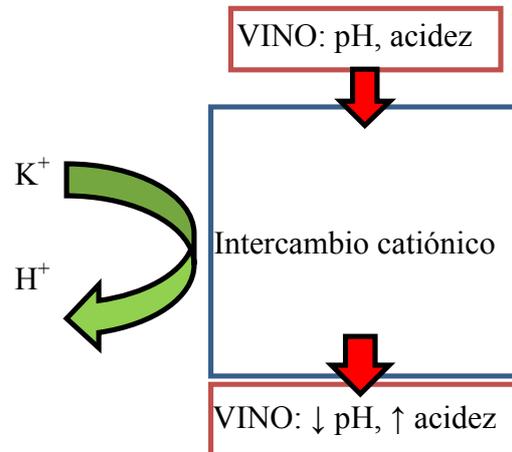


Figura 1.Principio básico del IC.

3.1.1 Procedimiento

Primero tenemos que enfriar, hasta alcanzar una temperatura de $0^{\circ}C$, la muestra de vino que vamos a analizar. Después añadimos 10 g/l (aproximadamente) de un reactivo de tartrato ácido de potasio en polvo, lo cual hará que se produzca una precipitación rápida de los cristales. Para continuar con la disminución del potasio realizamos una medida de la conductividad que consiste en (Zubiaurre Cortés, 2011):

1. Cogemos el tubo de ensayo y echamos 100 ml de la muestra de vino que vamos a analizar (en nuestro caso vinos tintos) con la probeta.
2. A continuación colocamos el tubo sobre el agitador y disponemos también la varilla agitadora dentro del tubo. Luego introducimos en el tubo de ensayo el termómetro y la célula de conductividad y comenzamos la agitación.
3. Todo el tiempo debemos de estar pendientes de que la temperatura no varíe de los $0^{\circ}C$.
4. Una vez que tenemos todo listo, añadimos un gramo de bitartrato de potasio ($KC_4H_5O_6$) y cada 2 minutos, anotamos la conductividad que indica el agitador hasta que esta permanece constante durante varias veces consecutivas.
5. Por último, hallamos la diferencia entre la conductividad antes de que se haya añadido el bitartrato de potasio (conductividad inicial) y la conductividad final que hemos anotado (la que permanece constante). Después calculamos el 5% de la conductividad inicial y lo comparamos con la diferencia entre ambas conductividades (conocida como estabilidad potencial respecto al bitartrato de potasio). Si esta diferencia es mayor del 5% previamente calculado de la conductividad inicial, el vino será inestable, lo cual indica que seguirá produciéndose la precipitación de los cristales de bitartrato de potasio. Si la diferencia es inferior, habremos logrado la estabilidad del vino, por lo cual ya no habrá más precipitaciones. En resumen, no se formarán posos.

4. Resultados

Tabla n° 1. Datos procesados ordenados.

VINO	% en volumen del vino tratado con el IC	Conductividad inicial (μS/cm)	5 % de la conductividad inicial	Conductividad final (μS/cm)	Diferencia de conductividades (μS/cm)	El vino es estable
Crianza 2011	0	1930	96,50	1725	205	NO
	5	1845	92,25	1732	113	NO
	7	1812	90,60	1730	82	SI
Crianza 2010	0	1913	95,65	1739	174	NO
	5	1828	91,40	1723	105	NO
	6	1795	89,75	1775	20	SI
Reserva 2008	0	1922	96,10	1754	168	NO
	5	1837	91,85	1712	125	NO
	8	1804	90,20	1796	8	SI
Reserva 2009	0	1835	91,75	1657	178	NO
	5	1750	87,50	1632	118	NO
	9	1717	85,85	1706	11	SI
Reserva 2010	0	2032	101,60	1840	192	NO
	5	1947	97,35	1788	159	NO
	7	1914	95,70	1844	70	SI
Crianza 2009	0	1849	92,45	1648	201	NO
	5	1764	88,20	1665	99	NO
	6	1731	86,55	1709	22	SI
Crianza 2007	0	2003	100,15	1861	142	NO
	5	1918	95,90	1702	116	NO
	7	1885	94,25	1866	19	SI
Reserva 2011	0	1964	98,20	1837	127	NO
	5	1879	93,95	1637	206	NO
	10	1844	92,20	1835	9	SI
Crianza 2008	0	1977	98,95	1813	164	NO
	5	1892	94,60	1791	101	NO
	9	1859	92,95	1837	22	SI

Reserva 2007	0	1850	92,50	1733	117	NO
	5	1765	88,25	1674	91	NO
	8	1732	86,60	1720	12	SI

5. Conclusiones

Si comparamos el tratamiento de vino con el Intercambiador Catiónico de resinas frente a la técnica seguida anteriormente que era el tratamiento del vino con frío a una temperatura de 0°C encontramos varias diferencias.

El hecho de pasar por frío el vino tiene ventajas, puesto que hace que no precipiten los cristales de ácido tartárico ($KC_4H_5O_6$), pero también presenta alguna desventaja, como por ejemplo, quitar gran parte del sabor y del aroma de los vinos. Esto se pierde debido a que después de haber estado en los depósitos isoterms es necesario vaciar dichos depósitos por arriba (puesto que los cristales de bitartrato potásico se encuentran en el fondo) y también se debe filtrar el vino para que no queden sedimentos. Todo este proceso es bastante costoso y se emplea demasiado tiempo en él.

Sin embargo, si utilizamos el Intercambiador Catiónico para estabilizar los vinos, (que está permitido legalmente), evitamos el hecho de tener que pasar el vino por frío además de que supone un ahorro energético, un ahorro económico y una novedad para la industria vitivinícola.

A partir de nuestra investigación, en la que analizamos diferentes tipos de vinos tintos con la finalidad de evitar la formación de cristales de bitartrato potásico ($KC_4H_5O_6$) y que se produzca la precipitación en la botella lo cual puede desagradar al cliente, podemos comprobar que es necesario tratar un máximo de 10% en volumen del vino y ser superior a un 5% del volumen final de la muestra para que el vino tinto presente estabilidad tartárica. El análisis del vino se realiza inmediatamente después del tratamiento con el IC, aunque el vino que sale de la resina dadas sus características de pH no varía a lo largo del tiempo.

El vino está considerado un alimento de la dieta mediterránea, el hecho por el que se intenta aumentar la estabilidad tartárica de un vino es en muchos casos únicamente estético, es decir, hay que evitar las precipitaciones en forma de cristales (posos) que a veces aparecen en los fondos de las botellas y que en algunos casos son motivos de devoluciones por parte de los consumidores.

Según el reglamento de la Unión Europea se ha aceptado el uso del Intercambiador Catiónico para el tratamiento del vino puesto que no supone ningún problema para la salud humana. Así mismo, cabe decir que el uso del IC no modifica las características organolépticas del vino como el sabor o el olor.

Esta investigación podría mejorarse realizando más análisis, pues obtendríamos menos error en nuestros resultados. Otras áreas que podrían investigarse sería determinar el porcentaje de vino blanco y/o rosado que es necesario tratar con el IC.

6. Bibliografía

Entrevista personal (2014). *Asesoramiento y entrevista personal con la enóloga Amaya Gracia Erice, del Departamento Técnico de C.V.N.E (Compañía Vitivinícola del Norte de España), Haro, La Rioja, España. El 18 de Enero de 2014 en las bodegas de C.V.N.E..*

Babor & Ibarz. (1935). *Química General Moderna*. (8º ed.) Barcelona, MA: Marín.S.A.

Test de Boulton (2014). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de <http://www.grupo-selecta.com/notasdeaplicaciones/enologia-oenology/ensayo-de-vinos-wine-tests/>

Zubiaurre Cortés, S. (2011). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, Anaya S.A. (p. 246).

Influencia en la calidad del agua del río, de los vertidos de la ciudad de León y su alfoz

Óscar Gutiérrez Díez (Estudiante)
Pablo Pascual Fernández (Estudiante)
Alfonso Sánchez Carrera (Estudiante)

José Antonio Crespo García (Profesor responsable)*

IES Claudio Sánchez Albornoz
Avenida Mariano Andrés 1
24008 León

ies-claudio.sanchez@jcy.l.es

* 24017734@educa.jcy.l.es

Resumen

En este proyecto de investigación se analiza el impacto en la calidad del agua del río, de los vertidos de la ciudad de León y su alfoz. Para ello se han medido una serie de variables de la calidad del agua, tales como el pH, la conductividad y la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y se ha observado la presencia como bioindicadores de macroinvertebrados. Posteriormente se comparan los resultados obtenidos con los parámetros de calidad del agua, que establece la legislación vigente.

Abstract

Some Research/Excellence High school Science students have developed a research which study the environmental impact on the water quality of the main rivers of the city of León. These rivers are river Torio and river Bernesga.

In this research project we analyze the environmental impact that the treated waste water has on the river quality. The research measures some indicators along some samples, which have been taken along February and March, such as BOD5, turbidity, etc.

Finally, we have improve our knowledge of waste water treatment polices. Moreover we have learnt how the European laws have conducted a huge investment in order to comply with the quality that wild life needs to live in the rivers. Not only has this investment developed the sewage network, but also the Waste Water Treatment Plant of the city of Leon.

Palabras clave: *Calidad del agua, Conductividad, Demanda Química de Oxígeno, pH, Bioindicadores, Estación Depuradora de Aguas Residuales.*

Keywords: *Sewage, macroinvertebrates, conductivity, QOD (Chemical Oxygen Demand), pH, Waste water Treatment Plants*

1. Hipótesis

Como hipótesis suponemos que los vertidos, tanto domésticos como industriales, influyen negativamente en la calidad del agua de nuestros ríos. De tal forma que después de su paso por la ciudad, el agua del río estará más contaminada y que las variables analizadas así lo demostrarán.

2. Objetivos

1. Determinar algunas variables físico-químicas, indicadoras de la calidad del agua del río, tales como el pH , la conductividad y la DQO (Demanda Química de Oxígeno).
2. Analizar la presencia de macroinvertebrados para valorar el impacto que tienen los vertidos sobre la fauna del río.
3. Comparar los resultados obtenidos, en los diferentes puntos de muestreo, con los parámetros de calidad del agua que establece la normativa vigente.

3. Metodología

Elegimos 5 puntos de muestreo:



1. Punto 01. Río Bernesga antes de entrar en la ciudad de León, a la altura del puente viejo Carbajal de la Legua.
2. Punto 02. Río Torio antes de entrar en la ciudad de León, a la altura del puente de Villaobispo.
3. Punto 03. Confluencia de los dos ríos tras la ciudad de León, a la altura del puente de la autovía de León.
4. Punto 03B. En la entrada del agua de alcantarillado en la EDAR.
5. Punto 04. Río Bernesga (al que se une el caudal del Torio) después de la depuradora de León (EDAR), a la altura del puente de Vilecha.

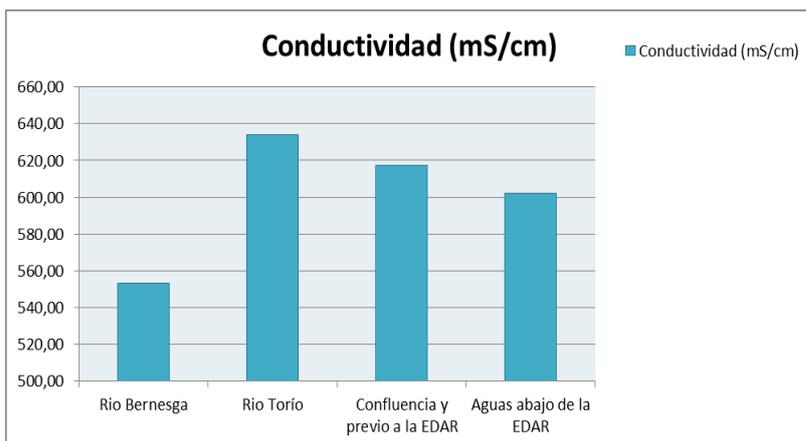
En cada punto de muestreo tomamos una muestra de agua que es utilizada para determinar in situ el pH y la conductividad. Otra muestra de agua es utilizada para determinar en el laboratorio la Demanda Química de Oxígeno (DQO) (Samboni, 2007). También se han extraído invertebrados del fondo del río, que se identifican en el laboratorio y que servirán como bioindicadores (Laws, 1993).

La toma de muestras se ha realizado con periodicidad semanal, durante los meses de febrero y marzo. Un periodo de tiempo caracterizado, este año, por abundantes lluvias que repercutieron tanto en el caudal como en la carga de sustancias.

4. Resultados

- *Conductividad:*

Parámetro	Muestreo	Río Bernesga	Río Torío	Confluencia de los ríos y previo a la EDAR	Aguas abajo de la EDAR
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}^3$	Semana 1	525	603	611	604
	Semana 2	568	625	598	602
	Semana 3	575	638	650	598
	Semana 4	532	642	578	612
	Semana 5	545	678	625	597
	Semana 6	574	618	642	601
Valor promedio		553,17	634,00	617,33	602,33



Como puede observarse el valor de la conductividad es ligeramente más alto de lo normal, como consecuencia de las lluvias de este periodo y de la carga de sólidos en suspensión y sales disueltas que arrastran. Y además

existe una diferencia entre la conductividad de los ríos Bernesga (Punto 1) y Torío (Punto 2). Esas pequeñas diferencias quedan unificadas cuando se produce la confluencia entre ambos ríos, previamente a recibir el agua de la EDAR.

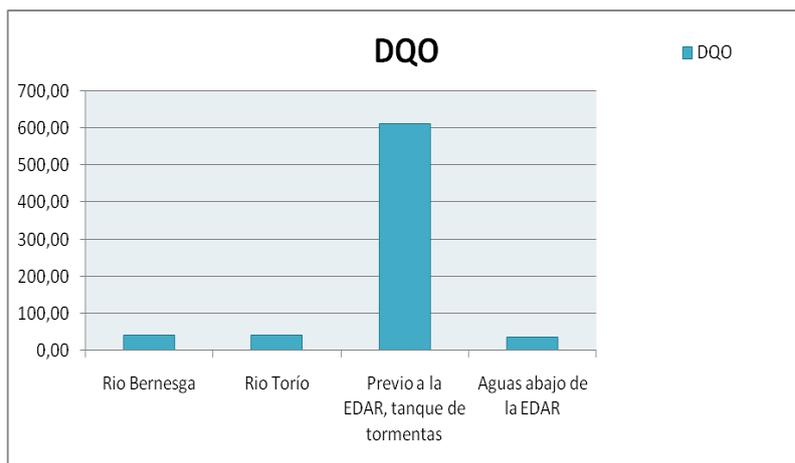
No obstante, aguas abajo de la EDAR el valor de la conductividad desciende de modo apreciable.

- *DQO (Demanda Química de Oxígeno):*
-

Debemos precisar en que la determinación de la DQO, en el punto 3B, se ha realizado sobre muestras de agua recogidas a la entrada de la EDAR, concretamente en el tanque de tormentas.

Parámetro	Muestreo	Rio Bernesga	Rio Torío	Previo a la EDAR, tanque de tormentas	Aguas abajo de la EDAR
DQO	Semana 1	40	42	611	35
	Semana 2	43	45	614	34
	Semana 3	38	39	618	35
	Semana 4	41	42	607	32
	Semana 5	40	42	609	33
	Semana 6	39	40	610	35
Valor promedio		40,17	41,67	611,50	34,00

Como puede verse en el gráfico ambos ríos traen una carga importante de sales disueltas procedentes de los suelos calizos por los que discurren, y por tanto llevan en disolución una importante cantidad de sales minerales demandantes de oxígeno.



No obstante las aguas que llegan a la EDAR procedentes de la red de alcantarillado, demandan una mayor cantidad de oxígeno, puesto que llevan a mayores, un gran aporte de materia orgánica, que consume gran cantidad de oxígeno al

oxidarse.

Aguas abajo de la EDAR, una vez eliminada la materia orgánica y retiradas gran parte de las sales minerales disueltas en la misma, la DQO del río se mantiene en valores normales, incluso un poco más bajos.

- *Determinación del pH:*

Parámetro	Muestreo	Rio Bernesga	Rio Torío	Confluencia y previo a la EDAR	Aguas abajo de la EDAR
pH	Semana 1	7,4	7,6	7,4	7,5
	Semana 2	7,2	7,4	7,2	7,4
	Semana 3	7,1	7,3	7,2	7,4
	Semana 4	7	7	7,1	7,2
	Semana 5	7,3	7,2	7,2	7,3
	Semana 6	7,5	7,6	7,6	7,5
Valor promedio		7,25	7,35	7,28	7,38

Como puede verse en los datos anteriores las variaciones en el pH son pequeñas y poco significativas. En primer lugar la tendencia a la alcalinidad se debe a la cantidad de sales disueltas, coherente con la conductividad y la naturaleza calcárea de las zonas por donde discurren ambos, y en el caso del Torío, al tener menor caudal hace que se desplace ligeramente. Esa variación se compensa en la confluencia.

El tratamiento del agua que hace la EDAR de León no afecta sustancialmente al pH del vertido.

- *Bioindicadores:*

En el análisis de bioindicadores, no hemos visto diferencias significativas antes y después del vertido de la EDAR. Es por lo que nos hemos centrado en el análisis en detalle de los parámetros químicos del agua.

5. Conclusiones.

Comparando los datos obtenidos con los parámetros de calidad que se establecen para cada tipo de agua según establece la LEY 29/85, de Aguas, procedente de la aplicación de las directivas correspondientes de la CEE (Directiva 91/271/CEE, 1992; Directiva 98/15/CEE, 1999), y tal y como se recoge en la tabla adjunta.

Parámetro	Unidad	Datos recogidos(promedio)				Tipos de agua		
		Punto 01	Punto 02	Puntos 03/3B	Punto 04	A1	A2	A3
pH	-	7,25	7,35	7,28	7,38	6,5-8,5	5,5-9	5,5-9
DQO	ml/l O ₂	40,17	41,67	611,50	34,00	-	-	30
Conductividad	μS/cm ³	553,17	634,00	617,33	602	1000	1000	1000

Podemos expresar las siguientes conclusiones:

1. Tanto el agua del río Torío como la del Bernesga previamente a la entrada de la ciudad presenta, en la fecha analizada, unos valores de DQO superiores a lo permitido. Hecho explicable por el alto contenido en sólidos en suspensión que transportaba el agua, como consecuencia de las intensas lluvias caídas durante los meses de febrero y marzo del presente año.
2. Que en la entrada de agua a la EDAR, punto 3B, tanque de tormentas, la DQO es muy alta, consecuencia del alto contenido en materia orgánica que trae el agua del alcantarillado.
3. Que el agua del río Bernesga aguas debajo de la EDAR (punto 4) es un agua de calidad A1 y que cumple perfectamente los requisitos exigidos para ser considerada agua de primera calidad.
4. Como consecuencia del funcionamiento de la EDAR se han retirado del agua residual tanto la materia orgánica como gran parte de las sales minerales que lleva disueltas.

Así podemos decir que los vertidos de la ciudad de León, en la actualidad, no empeoran la calidad del agua del río, sino que incluso la mejora. Ya que este vertido

limpio y depurado, procede de la traída de los ríos Porma y Luna con que se abastece de agua limpia la ciudad, y aporta un caudal extra al río Bernesga.

5. Bibliografía

Directiva 91/271/CEE. (1992). <http://www.magrama.gob.es>. Obtenido en 2014, 1 de Marzo, de http://www.magrama.gob.es/es/agua/publicaciones/03_manual_directiva_91_271_cee_tcm7-28959.pdf

Directiva 98/15/CEE. (1998.). <http://www.boe.es>. Obtenido en 2014, 1 de Marzo, de <http://www.boe.es/doue/1998/067/L00029-00030.pdf>

Laws, E. A. (1993). *Aquatic pollution*. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Samboni, N. (2007). *Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua*. Ingeniería e Investigación, 27(3)

El Mercado de trabajo y abandono escolar

Abraham Cárdenas Rodríguez (Estudiante)
Paula Sanz Ibáñez (Estudiante)
Darío Ocio Martínez de Marigorta (Estudiante)

Blanca Cañamero Vicente (Profesora responsable)*

IES Fray Pedro de Urbina
C/ Escuelas Menores, s/n
37185 Villamayor de Armuña (Salamanca)

09004142@educa.jcyl.es
* blanca.canamero@gmail.com

Resumen

Este proyecto comienza con la lectura colaborativa del libro “*Economía de Urgencia*” (Juan, Jorge, 2013; Juan, Jorge, 2011). Con esta lectura los alumnos comprenden la realidad económica española, en particular la situación del mercado de trabajo y de la educación en España.

A partir de la lectura, comienza la investigación siguiendo la guía de trabajo que elaboró la profesora y que sirvió para explicar el método científico de trabajo, la terminología inglesa necesaria y las herramientas que se debían manejar.

El objetivo principal de la investigación fue enseñar a los alumnos a contrastar información económica, en particular la relación existente entre el grado de ocupación de España y de los países de la zona euro con los distintos niveles formativos que tiene la población en cada uno de estos países.

Los alumnos analizaron tres noticias de prensa que fueron origen de las hipótesis objeto de validación. Para contrastar las hipótesis, utilizamos datos oficiales de Eurostat e INE, evitando en la medida de lo posible, sesgos personales.

Finalmente, con el objeto de complementar los resultados cuantitativos, se organizó una reunión con un experto en materia de empleo del servicio del EcyL en Miranda de Ebro. Con él se habló de la situación del empleo, de la dispersión de cifras oficiales sobre el empleo y de la crítica situación del mercado de trabajo en España.

Palabras clave: *Mercado de trabajo, desempleo juvenil, abandono escolar, fracaso escolar, educación.*

Keywords: *Labor Market, youth unemployment rate, long-term unemployment rate, education and training, dropping out of school*

1. Hipótesis y objetivos

El proyecto marca claramente unas *líneas de objetivos* a alcanzar:

1. Aplicar el método científico al estudio del mercado de trabajo en España.
2. Investigar el mercado de trabajo de forma comparativa.
3. Comprender la formación de las tasas de paro, actividad, ocupación en el contexto Europa, España, Castilla y León y Burgos.
4. Interrelacionar formación y ocupación/desempleo laboral.

En suma, el alumno debe ser capaz de contrastar hipótesis incardinadas en noticias de carácter económico con los datos publicados por Organismos Económicos (Eurostat, 2014; INE, 2014).

Las *hipótesis* a contrastar fueron:

1. “*El mercado español es poco flexible, no crea empleo y ha alcanzado el récord 55% tasa de paro juvenil*” (Diario BBC, 2013)
2. “*Con la crisis disminuye la población activa española*” (Diario Expansión, 2012)
3. “*Los países europeos con mayor tasa de abandono escolar tienen las mayores tasas de paro*” (Diario El Mundo, 2012)

2. Metodología

La investigación se ha basado en el método científico aplicado a los negocios, el método “*The Lean StartUp*” (Ries, Eric, 2011). Este método parte de una hipótesis que debe ser validada para o bien aceptar la hipótesis como cierta o emitir alguna salvedad que obligue a iniciar de nuevo el estudio.

Dicha investigación se ha organizado partiendo de una guía de trabajo elaborada por el profesor (Nada es gratis, 2014) .

También se ha trabajado al comienzo del proyecto terminología inglesa, proveniente del organismo EUROSTAT (Eurostat, 2014).

El trabajo se ha centrado totalmente en el análisis del mercado de trabajo y el abandono escolar de España respecto a la Unión Europea y de Castilla y León frente a otras regiones de la Unión.

3. Resultados

3.1 Hipótesis 1

Según la noticia de la cadena británica BBC (Diario BBC, 2014), se muestran correctamente los datos de desempleo de España, aunque actualmente ha crecido un 2,7%. Únicamente nos supera Grecia, con un prácticamente un 58%.

Aunque los porcentajes y datos sobre el desempleo se ajustan, se concluyó que la cadena británica es bastante pesimista tratando los temas de desempleo en los países mediterráneos y sobre todo en España, Grecia y Portugal.

3.2 Hipótesis 2

Los datos analizado en la web del INE son perfectamente comparables a los de la noticia del diario Expansión, aunque hay que tener en cuenta el distinto horizonte temporal de estudio.

Sin embargo, no se consideró totalmente realista la proyección de los datos de empleo en España para los próximos 6 años. Puesto que si se jubilan 1,7 millones de personas, augurando que el paro caerá hasta el 14% y hasta el 5% en algunos casos, a los alumnos no les parece que las estimaciones puedan cumplirse dada la magnitud del paro actual y las características de la economía española.

Hay que tener en cuenta que debido al panorama económico del país habrá gente que no se jubilará cuando tenga la edad legalmente permitida, y además la edad de jubilación se retrasará para sostener la Seguridad Social, por lo que nos hace pensar que los datos de este periódico económico son mucho más que optimistas rebajando al 14% la posible tasa de paro española del futuro en un futuro cercano.

3.3 Hipótesis 3

Consideramos que se cumple la hipótesis ya que vemos como España prácticamente duplica la población con bajo nivel educativo, muchos de los cuales están dentro de lo que consideramos un problema para España, el desempleo estructural.

4. Conclusiones. Análisis de resultados

Una vez realizado este trabajo, las principales conclusiones a las que se llegaron fueron que existe una relación directa entre formación y empleo.

En la misma línea, España (con respecto a la Unión Europea) tiene una tasa de empleo por debajo de la media de ésta, que lo sitúa en uno de los países más afectados por la crisis.

Teniendo en cuenta la correlación entre crecimiento económico y población adecuadamente formada, en España se tiene que reducir drásticamente la mano de obra que carece de formación básica para ejercer algún puesto de trabajo u oficio. Vemos que la mayor tasa de desempleo le afecta a la población menos formada y eso es importante que se corrija debido a los costes económicos y sociales que conlleva.

5. Bibliografía

Juan, Jorge . (2013). *Economía de Urgencia*. Editorial Ariel, Madrid

Juan, Jorge. (2011). *Nada es Gratis*. Editorial Destino, Madrid

Ries, Eric. (2011). *The Lean StartUp*. Crown Business New York.

Web Eurostat (2014). Recuperado en 2014, 1 de Marzo de: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

Web INE (2014). Recuperado en 2014, 1 de Marzo de: <http://www.ine.es/>

Nada es Gratis (2014). Recuperado en 2014, 1 de Marzo de: <http://www.fedeablogs.net/economia/>

Diario Expansión (2012). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de <http://www.expansion.com/agencia/e/2012/05/29/17298462.html>

Diario El Mundo (2012). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de: <http://www.elmundo.es/elmundo/2012/10/16/espana/1350346752.html>

Diario BBC (2013). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de: <http://www.bbc.co.uk/news/business-21180371>

Empleo Castilla y León (2014). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de: www.empleo.jcyl.es

Estudio de cotizaciones de empresas del IBEX 35 y modelización para predicciones futuras

Lucía Contreras Montalvo (Estudiante)
Beatriz De La Flor De Pablos (Estudiante)
Sara Garcimartín Sanz (Estudiante)

Pilar Hontoria de Francisco (Profesora responsable)*

IES Andrés Laguna
Paseo Conde Sepúlveda, nº 18,
40002, Segovia

* pilar.hontoria@iesandreslaguna.com

Resumen

Los objetivos del trabajo son: buscar las cotizaciones de una muestra aleatoria de empresas del IBEX 35 en Internet y comparar distintas fuentes de datos, suponiendo que nos darán valores similares; estudiarlas individualmente y comprobar si hay alguna relación entre los precios de las acciones y la crisis española de los últimos años; hacer un estudio bidimensional con el fin de comprobar si dos empresas dedicadas a un mismo sector están relacionadas; y encontrar un modelo a través de series temporales que sigan las cotizaciones para realizar predicciones.

Después de realizar este estudio, comprobamos que no todas las fuentes de datos dan la misma información acerca de las cotizaciones. Esto nos lleva a pensar que la utilización de Internet debe ser cautelosa y saber en qué páginas buscar. Hemos visto mediante el estudio unidimensional de cada empresa que el valor mínimo obtenido se da en verano de 2012, fecha en la que la prima de riesgo era la más alta desde el año 2007, en que empezó la crisis. Además, hemos visto que algunas empresas dedicadas a la misma rama económica sí que están relacionadas, por lo que a la hora de hacer inversiones no deberíamos invertir a la vez en dos de ellas, sino en empresas de distintos sectores. Por último, mediante la búsqueda de modelos de las cotizaciones estudiando sus series temporales, hemos visto que las predicciones más fiables son las obtenidas por el método de diferenciación de las series y utilizar la regresión simple para la nueva serie estacionaria obtenida y todas las predicciones son conservadoras (excepto FCC y Grifols), es decir, los valores que predicen están por

debajo de los valores reales. Sin embargo, estas predicciones solo son fiables en los primeros días, ya que luego los valores predichos se distancian de los datos reales.

Palabras clave: *IBEX 35, valor de cotización, Apertura, cierre, volatilidad, series temporales*

Keywords: *IBEX 35, price value, opening price, closing price, price fluctuations, time series*

1. Objetivos

1. Utilizar Internet como fuente de datos para recoger información acerca de diversas empresas del IBEX 35 elegidas aleatoriamente.
2. Comparar las cotizaciones históricas en distintas fuentes de datos para ver si son fiables o si existen diferencias significativas entre ellas.
3. Hacer un análisis univariante para cada una de esas empresas individualmente para ver su evolución temporal y si hay relación con la crisis.
4. Hacer un análisis bidimensional entre empresas que pudieran tener relación.
5. Intentar encontrar el modelo que siguen estas cotizaciones para predicciones.

2. Hipótesis

1. La crisis se reflejará en las distintas empresas con una bajada en el valor de las acciones de la bolsa y a medida que se vaya recuperando, éstas irán aumentando progresivamente y en los mismos períodos.
2. Las cotizaciones seguirán un modelo que, si conseguimos determinar, nos permitirá establecer predicciones futuras.
3. Las distintas fuentes de datos nos proporcionaran valores sin diferencias significativas.
4. Suponemos que dos empresas dedicadas a un mismo sector tendrán cierta correlación influyendo una en la otra. Además, suponemos que, en el caso de que hubiera alguna relación, se podrían predecir valores.

3. Metodología

1. Hemos empleado la hoja de cálculo de Excel para recopilar las 35 empresas que componen el IBEX35, que hemos encontrado en la página de La Bolsa de Madrid.
2. Elegimos aleatoriamente 9 empresas utilizando el muestreo aleatorio simple. Para esto adjudicamos a cada una de las 35 empresas un número y con la hoja de cálculo elegimos 9 de ellas al azar, teniendo así nuestra muestra.
3. Buscamos las cotizaciones históricas de cada una de estas empresas desde el 01/10/2009 hasta el 01/10/2013, empleando distintas fuentes (Infomercados, Yahoo Finanzas e Invertia)

4. Después hemos descargado estos valores en un libro de Excel, donde los hemos organizado en unas tablas de datos para posteriormente realizar su estudio.

Para el análisis de datos hemos realizado los siguientes pasos:

1. De los datos descargados en Excel extraemos las variables de fecha y valor de cierre organizándolos en otra tabla.
2. Después hemos hecho una tabla de comparación entre los valores aportados por diferentes fuentes y ver si presentan diferencias significativas o si, por el contrario, son fuentes fiables.
3. Realizamos un estudio unidimensional, en el cual calculamos las medidas de centralización (media) y las medidas de dispersión (varianza, desviación típica, coeficiente de variación, máximo y mínimo) de cada una de las 9 empresas de la muestra.
4. Representamos los datos en un gráfico lineal y analizamos los resultados.
5. Posteriormente hemos hecho un estudio bidimensional de dos empresas que, a priori, puedan tener relación, en el cual hallamos la covarianza, coeficiente de correlación y la bondad de ajuste.
6. Mostramos los datos de ambas empresas en un gráfico de dispersión (nube de puntos) calculando una recta de regresión.
7. En caso de salir una correlación importante, realizamos una predicción de los valores de una empresa en función de la otra, mediante el ajuste de datos a la recta de regresión.
8. Finalmente hemos estudiado las series temporales y hemos buscado un modelo para intentar realizar predicciones a corto plazo.

Tras el análisis de los datos y los resultados obtenidos, hemos elaborado las conclusiones atendiendo a cada una de las hipótesis planteadas al principio de la investigación.

4. Resultados

En el presente trabajo hemos recopilado los resultados obtenidos en la empresa Santander, aunque en el resto de empresas hemos realizado los mismos procedimientos (véase archivo adjunto de Excel).

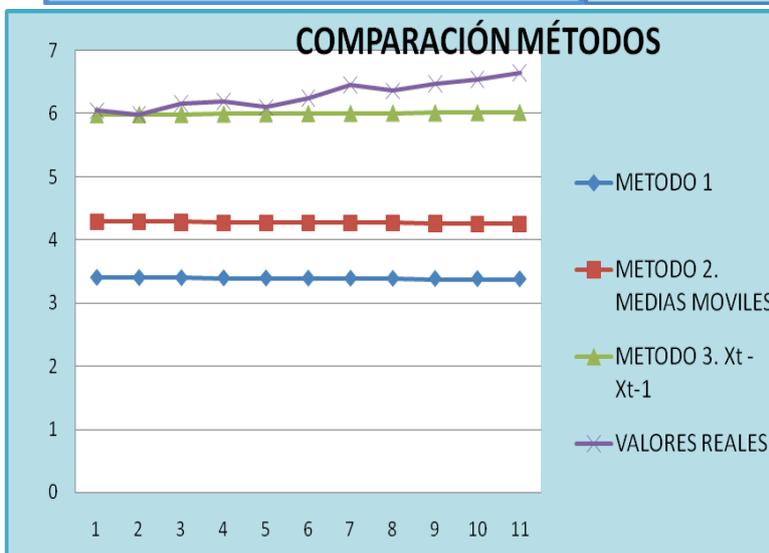
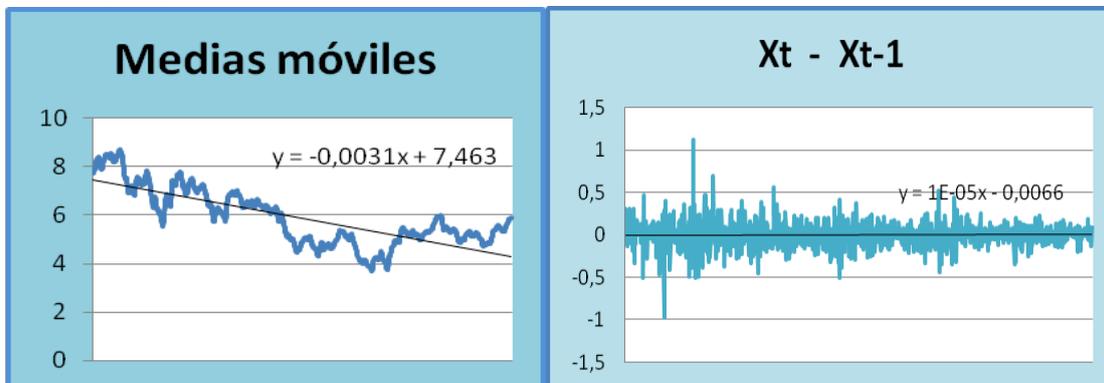


La media es de 5.87, aproximadamente, y el coeficiente de variación es de 0.2, lo que significa que los datos están agrupados, poco dispersos; y la media es, por tanto, representativa.

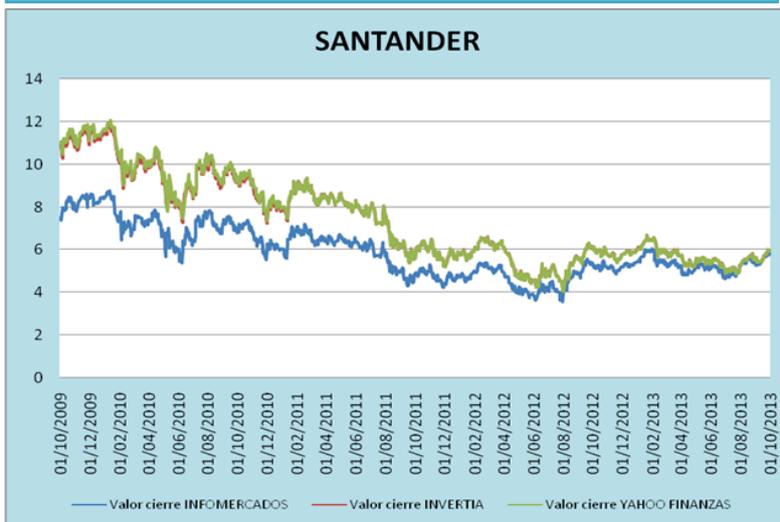
El máximo es 8.77, que se alcanzó el 11 de enero de 2010. El mínimo se alcanzó el 24 de julio de 2012, y tiene un valor de 3.55.

Los valores más altos se obtuvieron en enero de 2010, y a partir de entonces descienden ligeramente hasta agosto de 2012.

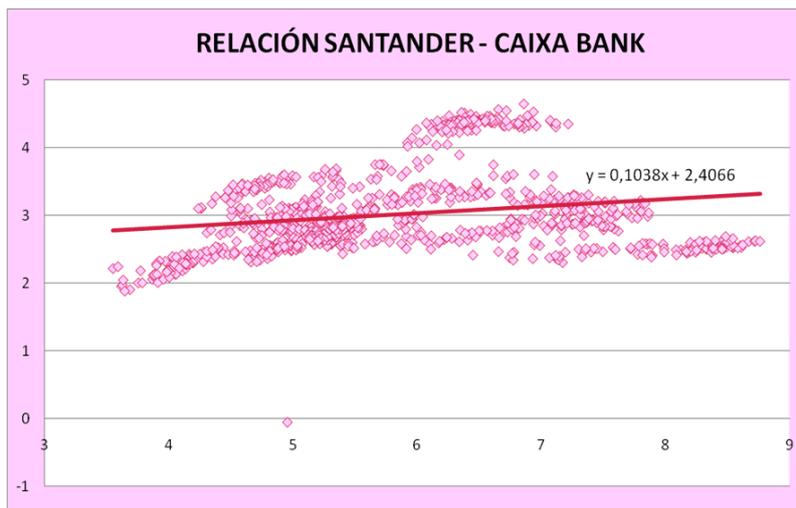
A la vista del gráfico temporal anterior, y observando los gráficos del resto de las empresas estudiadas, observamos que en 8 de las nueve empresas se alcanzan los mínimos valores en verano de 2012. La explicación que hemos encontrado en noticias sobre economía es que la prima de riesgo española tuvo sus máximos en ese periodo, lo que confirma la relación entre la crisis y la bolsa.



A la vista de estos gráficos, podemos afirmar que en la empresa Santander, al igual que en el resto de empresas analizadas, el método 3 ($X_t - X_{t-1}$) podría utilizarse para hacer predicciones y en algunos casos los valores predichos estarían muy cerca de los reales, aunque solo serviría para predicciones a corto plazo (tres o cuatro días).



Tras los contrastes de hipótesis:
 H_0 : Las medias de las cotizaciones son iguales.
 H_1 : Las medias son diferentes.
 Para las tres fuentes tomadas de dos en dos a un nivel de confianza del 95% para la diferencia de medias se obtiene que infomercados presenta diferencias significativas con respecto a las otras dos, pero invertia y yahoo finanzas presentan cotizaciones significativamente iguales.



El centro de gravedad del Santander- caixa Bank es (5,87, 3,02).

La relación entre las variables es directa, ya que la covarianza es positiva; pero tiene un valor de 0,15, cercana a 0, con lo que las variables no están apenas relacionadas.

El coeficiente de determinación es muy bajo, 0,043; cercano a 0, lo que significa que sólo un 4,27 % de los datos de una empresa se explican a través de la otra.

5. Conclusiones. Análisis de resultados

1. Como hemos puesto en la primera hipótesis, pensábamos que la crisis se reflejaría en las cotizaciones de las empresas estudiadas.
Estudiando los gráficos de las nueve empresas, no podemos observar que las cotizaciones de éstas bajen con la crisis, pero sí hemos visto que el valor mínimo de 8 de las 9 empresas se obtuvo en verano de 2012, fecha en la que la prima de riesgo era la más alta desde el año 2007, en que empezó la crisis, por tanto hay una relación pero seguramente influyan más factores que no son objeto del presente estudio.
2. Con el objetivo de modelizar las cotizaciones de las distintas empresas hemos empleado tres métodos diferentes para convertir las series en estacionarias y con cada uno de ellos hemos intentado predecir resultados para los siguientes 10 días, comparando estos resultados posteriormente con los valores reales que tomaron las acciones de cada empresa en esos días.
Mediante el estudio que hemos realizado, hemos comprobado que el mejor método es el tercero que hemos empleado, de diferenciación de series ($X_t - X_{t-1}$), aunque sólo los 3 ó 4 primeros días, lo que es bastante satisfactorio en Bolsa.
3. Para comprobar si es cierta la tercera hipótesis hemos hecho una comparación de las tres fuentes de datos, comprobando que en todas las empresas las páginas con los datos más parecidos son Invertia y Yahoo Finanzas habiendo más diferencias con respecto a Infomercados.
Sin embargo, comprobamos en todos los gráficos que a partir del verano de 2012 los datos de Infomercados comienzan a aproximarse a los valores de las otras dos páginas. Por lo tanto, podemos pensar que el error en los datos desaparece, o al menos se atenúa, a partir de esta fecha.

Hay una excepción a esto: en el gráfico de Gas Natural podemos observar que los valores más diferenciados a los de las otras dos fuentes de datos son los de Invertia.

Tras un contraste de hipótesis formal al 95% de nivel de confianza, hemos demostrado que sí hay diferencias significativas para los valores obtenidos en Infomercados con respecto a las otras dos fuentes de datos.

4. En la cuarta hipótesis hemos reflejado que suponemos que dos empresas dedicadas a un mismo sector tendrán correlación, por lo que influye una en la otra. Para comprobar si ciertamente existe alguna relación entre empresas dedicadas a una misma rama de la economía, hemos hecho un estudio bidimensional de: Endesa-FCC, BBVA-Sabadell, Grifols-Telefónica, Santander-Caixa Bank.

En el caso del estudio de Endesa-FCC y Santander-Caixa Bank, las dos variables están relacionadas, pero la relación es muy débil. Además, los datos se ajustan mal a la recta de regresión, por lo que las predicciones son poco fiables.

En el estudio bidimensional de BBVA-Sabadell observamos que las variables están relacionadas directamente y la relación entre ellas es muy fuerte. Los puntos también se ajustan bien a la recta de regresión, y por tanto las predicciones son fiables.

Por último, al estudiar las empresas de Grifols y Telefónica, vemos que éstas están relacionadas de manera inversa, y la relación entre ellas es fuerte. Pero los puntos se ajustan mal a la recta de regresión, por lo que las predicciones que podríamos obtener no serían fiables.

En general, sí hay relación entre algunas de estas empresas que son del mismo sector, los valores suben y bajan a la vez, lo que nos lleva a pensar que a la hora de hacer inversiones no deberíamos invertir a la vez en dos de ellas, sino en empresas de distintos sectores.

La realidad aumentada: introducción en el aula

Miguel Ángel Vega Barroso (Estudiante)

José Carlos Prieto Modroño (Profesor responsable)*

IES Alfonso IX
Ctra. La Aldehuela s/n
49022 Zamora

* jprm0000@almez.pntic.mec.es

Resumen

Este proyecto trata sobre la Realidad Aumentada, que es una tecnología que poco a poco va apareciendo en nuestras vidas, y aunque hasta ahora no ha sido muy conocida, los primeros prototipos de Realidad Aumentada se remontan a la década de los 60. (Borko ,2011)

La Realidad Aumentada nos permite una visión conjunta de dos mundos: el real y el virtual, y gracias a ella, se están produciendo grandes avances en campos como la educación, la medicina, la arquitectura, los videojuegos, etc., facilitando y haciendo más cómodos y eficientes los trabajos en los que se emplea (Santiago Bernal Betancourth, 2009).

En este proyecto se hará un especial hincapié en el campo de la educación, ya que es el tema que nos ocupa. Se explicarán las utilidades, ventajas y desventajas de la Realidad Aumentada en la educación, así como el auge que está obteniendo en este mismo campo.

En definitiva, en este proyecto se explicará, entre otras cosas, qué es y cómo funciona la Realidad Aumentada, de qué está compuesta, las utilidades que se le está dando actualmente, cómo ha evolucionado a lo largo de la historia, cuáles son los dispositivos necesarios para que sea posible su funcionamiento, y finalmente, cómo crear una aplicación de Realidad Aumentada sencilla para ser utilizada en la educación.

Palabras clave: *Realidad, aumentada, virtual, marcador, educación.*

Keywords: *Reality, augmented, virtual, marker, education.*

1. Introducción

El proyecto pretende predecir las posibilidades y viabilidad de la introducción y desarrollo práctico de la realidad aumentada (RA) en una amplia diversidad de ámbitos, haciendo especial hincapié en el referido a la educación como favorecedora de logro-dominio de aprendizajes teórico-prácticos, propiciadora de motivación hacia el aprendizaje y posibilitadora de la optimización y economización de los recursos existentes en los centros educativos.

Desarrolla, al tiempo, una aplicación de RA para poder evidenciar cómo los fines y objetivos que se pretenden pueden ser logrados tras su implantación y desarrollo

Son muchos los beneficios que esta implantación puede tener, ya que cambiará la forma de dar las clases, y permitirá a los alumnos una visión más realista de los elementos que se expliquen en cada materia, además de poder interactuar con ellos, haciendo las clases más entretenidas y amenas y logrando a través de su dominio que los alumnos puedan iniciarse en el campo de la investigación y tengan un mejor punto de partida de cara a la realización de estudios universitarios o hacia el mundo laboral

2. Antecedentes

Actualmente, la Realidad Aumentada en el campo de la educación está muy poco introducida. Esto se debe en cierto modo a que aún está en pleno desarrollo. Hasta ahora no se había podido introducir debido a que el número de aplicaciones de Realidad Aumentada destinadas a la educación era muy reducido, pero a medida que esta tecnología se da más a conocer, van surgiendo nuevas aplicaciones enfocadas especialmente a dicho tema.

Es por ello necesario aprovechar todas aquellas aplicaciones relacionadas con la Realidad Aumentada para ir dominando el manejo de la misma y lograr que pueda ser útil de algún modo. Estas aplicaciones deberían irse dando a conocer progresivamente en los centros educativos para poder aprovechar todas las ventajas que nos ofrece

3. Hipótesis

La hipótesis de la cual se ha partido para la realización del proyecto ha sido la siguiente:

Con la tecnología existente en los Centros educativos y una adecuada formación de los docentes es posible utilizar la Realidad Aumentada como herramienta en el aula.

4. Objetivos

Partiendo de esta hipótesis para el desarrollo de este proyecto se han planteado los siguientes objetivos:

1. Mostrar una visión sobre el desarrollo de la Realidad Aumentada a lo largo del tiempo, desde su aparición hasta la actualidad

2. Desarrollar un ejemplo de aplicación de Realidad Aumentada enfocada a la asignatura de Tecnología Industrial de 1º de Bachillerato.

5. Metodología

Con relación a la metodología empleada en el presente proyecto, la misma se ha basado en una búsqueda exhaustiva de información sobre RA y sus diversas aplicaciones, contraste comparativo de las fuentes bibliográficas y páginas web existentes discriminando los datos relevantes relacionados con el ámbito educativo.

En este mismo sentido se han seleccionado algunas aplicaciones de RA existentes con el doble objetivo de:

- Permitir explicar la aplicación de la RA de modo general
- Discriminar sus posibilidades en la educación.

Finalmente, se ha procedido a desde un punto de vista experimental, desarrollar una aplicación de RA para un curso de bachillerato, recogiendo cuantos elementos didácticos son contemplados en su desarrollo.

6. Resultados

Implantar esta tecnología en la educación supone una nueva forma de aprender, más amena y entretenida para los alumnos. Al tener un carácter más interactivo, los alumnos mostrarán más interés por las asignaturas en las que se implante. Además este sistema puede ser usado tanto en las aulas como en casa, por lo que se facilitarán los métodos de estudio, asimismo es una apuesta de futuro y supone una revolución en los métodos de aprendizaje (MECD, 2012)

- *Ventajas:*
 - Los alumnos se ven más motivados y atentos ante explicaciones interactivas.
 - Se mejora la capacidad de percepción espacial de los alumnos.
 - La forma de entender los contenidos se ve facilitada, ya que “una imagen vale más que mil palabras”.
 - Los alumnos pueden interactuar con los objetos, lo que permite un aprendizaje más efectivo.
 - Este sistema supone grandes ahorros de presupuesto para los centros, ya que los objetos que se utilizan para explicar ciertas materias, se podrán reemplazar por objetos virtuales.
- *Inconvenientes:*

Los inconvenientes que pueda generar esta tecnología son mínimos, y la mayoría comunes a los inconvenientes presentes en el resto de tecnologías implantadas en educación.

- *Uno de los inconvenientes que cabría destacar, es que los aparatos electrónicos dependen de una fuente de corriente, que puede fallar e impedir que estos dispositivos funcionen.*
- Otro inconveniente podría ser que no todo el alumnado pudiera tener acceso a ella por motivos económicos o de otra índole, por lo que su uso se podría ver restringido únicamente a las aulas.

Para poder implantar esta tecnología en las aulas sería necesario:

- Equipamiento informático: ordenador, webcam, pantalla o pizarra digital, etc. Este equipamiento existe actualmente en la totalidad de los centros educativos.
- Un programa de dibujo en dos o tres dimensiones. Con dicho programa se realizarán los diseños virtuales, a los cuales se les puede dotar de animación. Podrían utilizarse programas *freeware* para no incrementar el costo.
- Un programa que sea capaz de asociar los elementos creados anteriormente a un marcador. Algunos de estos programas tienen unos marcadores predefinidos, pero hay otros con los cuales se pueden asociar los diseños virtuales con cualquier objeto real que se muestre delante de la cámara. Los programas para crear realidad aumentada son de muy diversos tipos. Para el campo de la educación se usan programas básicos, ya que su función es meramente didáctica. De entre los ejemplos de programas utilizados para crear realidad aumentada, podríamos destacar *learnAR* ó *Aumentaty* (Aumenta.me, 2014)
- Formación específica de los docentes en el manejo de esta tecnología.

7. Conclusiones

Todo el estudio realizado sobre esta tecnología emergente corrobora que en verdad la tecnología ha sufrido un rápido avance en los últimos años, y esto ha implicado que todo lo relacionado con ella haya avanzado de igual manera (Cadstock, 2010)

Una deducción que ha sugerido el haber realizado este proyecto es que si la tecnología ha sufrido este avance en los últimos años, es muy probable que en los próximos siga avanzando de igual forma con todo lo que eso conlleva; es decir, que seguirán apareciendo nuevos dispositivos cada vez más sofisticados que llevarán a las personas a un nivel de vida superior.

También es probable que la realidad aumentada se siga introduciendo en la sociedad, convirtiéndose en una herramienta utilizada en la vida cotidiana y facilitando las labores diarias.

A la hora de introducir la Realidad Aumentada en la educación, podemos contemplar ciertos factores según los cuales resulta factible o no el poder llevar esta tecnología a las aulas.

El implantar esta tecnología en las aulas, tiene muchas ventajas, tanto para los profesores como para los alumnos, ya que ofrece una forma de estimular el aprendizaje haciendo las clases más entretenidas y amenas, permitiendo además a los alumnos una visión de los objetos que puede ser muy similar a la realidad, y a la vez, pudiendo interactuar con ellos.

Para los profesores supone una ayuda y un gran soporte para respaldar y apoyar sus explicaciones sobre una materia concreta.

Los factores negativos que pueden resultar un impedimento para poder implantar esta tecnología en las aulas, son la necesidad de que el personal docente esté preparado y que posea una formación acerca de la utilización de esta tecnología, además de la necesidad de poseer los elementos necesarios en las aulas: una webcam, un equipo informático, una pizarra digital...

Resumiendo: la tecnología necesaria está disponible y es relativamente económica, uniendo a este requisito la formación adecuada al docente, podemos afirmar que la utilización de la Realidad Aumentada en las labores docentes es, hoy día, posible.

8. Bibliografía

Borko, F (2011). *AR - Handbook of Augmented Reality*. Springer, Berlín

Cadstock, *Nuevos dispositivos para experimentar la realidad aumentada* (2010). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de <http://cadstock.com/noticias/393-nuevos-dispositivos-para-experimentar-la-realidad-aumentada>

MECD Observatorio tecnológico. *Informática móvil y realidad aumentada: uso de los códigos QR en educación* (2012). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/equipamiento-tecnologico/didactica-de-la-tecnologia/1072-informatica-movil-y-realidad-aumentada-uso-de-los-codigos-qr-en-educacion>

Santiago Bernal Betancourth, *¿Qué es la realidad aumentada?* (2009) Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/que-es-realidad-aumentada/>

Aumenta.me, *Realidad aumentada y educación* (2014). Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de <http://aumenta.me>

Estudio de la Sostenibilidad de la Ciudad de Soria

David Carramiñana Jiménez (Estudiante)*

Ana Rosa Frías Rubio (Profesor responsable)**

IES Castilla
C/ Alonso Velázquez s/n
42003, Soria

* davicarrajim@gmail.com
** a.frias.rubio@telefonica.net

Resumen

El objeto de este estudio es la sostenibilidad urbana entendida como un concepto integral que engloba tanto facetas sociales como medioambientales. Así, estudiaremos el caso de Soria realizando una comparación entre la zona centro (con función administrativa y comercial) y la zona periférica (con función residencial). Usando encuestas y descriptores con el objetivo de crear un índice de sostenibilidad hemos llegado a la conclusión de que en el caso estudiado no hay grandes diferencias entre las dos áreas aunque sí parece que es un poco más sostenible la periferia.

Abstract

The aim of this research is urban sustainability understood as an all-round concept that includes both social and environmental issues. Therefore, we will study the case of Soria, where we will compare the downtown area (also known as CBD) and the suburbs. That is the commercial and offices area versus the residential one. Indicators and surveys have been used in order to create a sustainability index that have helped us to conclude that there are no important differences between the two areas (in the studied case) though it seems that the outskirts are a bit more sustainable than the CBD.

Palabras clave: *Urbanismo, sostenibilidad, índice de sostenibilidad, caso de estudio, ciudad, Soria.*

Keywords: *Urban planning, sustainability, sustainability index, case study, city, Soria*

1. Hipótesis y objetivos

La sociedad moderna se articula en torno a los asentamientos urbanos, centro de las relaciones económico-sociales. Así, la sostenibilidad de las ciudades es clave para lograr un desarrollo sostenible a nivel global. (Nagle & Cooke, 2009)

Por esta razón, vamos a evaluar la sostenibilidad de la ciudad de Soria tanto en aspectos ambientales, como en aspectos socioeconómicos, según Richard Register. (Codrington, 2009 p. 532). De esta manera, nos adecuaremos a la definición de gestión urbana sostenible que se refiere al proceso de gestionar las entradas y salidas que garantizan la calidad de vida de la población tanto actual como futura, como indica Rogers (Rogers, 2010)

Así pues, el objetivo del trabajo de campo es calcular y analizar el valor del índice de sostenibilidad urbana de la zona comercial y administrativa de Soria, que corresponderá con el centro o CBD y el valor del mismo en la zona residencial que corresponderá con la zona periférica. Según Waugh (Waugh, 2009) el centro de la ciudad posee edificios más antiguos, sin embargo, se encuentra más próximo a las zonas comerciales y de trabajo. Además, es una zona donde los habitantes suelen tener un mayor nivel económico. La limpieza y los valores culturales suelen ser mayores. Por otro lado, en la periferia, aunque los edificios sean de nueva construcción los desplazamientos son mayores y la seguridad e infraestructuras pueden ser peores. Por todo esto, cabe esperar que los valores sean distintos. De este modo, estaríamos valorando el índice de sostenibilidad de una ciudad compacta versus difusa. (Rueda, 2005).

2. Metodología

Para llevar a cabo la investigación, he obtenido datos por medio de encuestas y descriptores, de tal manera que, a partir de estos datos obtenidos hemos podido realizar un índice de sostenibilidad para las diferentes zonas.

Además, he dividido a la ciudad en 6 zonas (Nagle, 2000): Zona centro, Calaverón/Pajaritos, San Pedro, Santa Bárbara, Royales y U-25; de manera que podemos establecer una clara distinción entre la zona central de Soria, que es la zona comercial y en la que se encuentran las entidades bancarias, organismos y oficinas; y la periferia, de función residencial y que incluirá al resto de barrios. Por ello, de aquí en adelante nos referiremos como centro a la “Zona Centro” y como periferia al resto de barrios residenciales. La zona industrial, correspondiente al polígono de las casas, no se estudió por no ser relevante para llegar al objetivo. Además, esta división también nos permitirá estudiar la sostenibilidad en cada barrio. Centrándonos en las encuestas e indicadores estas nos permitieran medir los siguientes factores: Contaminación, Basuras y limpieza, Transporte, Energía y recursos, Seguridad, Nivel de vida. Tras llevar a cabo la toma de datos estos se procesaron asignando a cada respuesta una puntuación y agrupando las diferentes cuestiones en los aspectos que

sumados darían lugar al valor del índice de sostenibilidad para cada zona. Se ha tenido como referencia los estudios realizados con indicadores urbanos para grandes y medianas ciudades del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MMAMRM, 2011) y los aplicados a Vitoria, (Agencia d'Ecología Urbana de Barcelona, 2010)

ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD			
Aspecto 1: CONTAMINACIÓN.			Total: 12 puntos
3 indicadores	Contaminación acústica	Cada uno se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle.	
	Contaminación lumínica		
	Contaminación atmosférica		
Aspecto 2: BASURAS Y LIMPIEZA.			Total: 12 puntos
2 indicadores	Nivel de limpieza	Cada uno se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle.	
	Existencia de contenedores/papeleras		
1 PE	¿Clasifica la basura?	SI	4 puntos
		No	0 puntos
Aspecto 3: TRANSPORTE			Total: 14 puntos
Uso del transporte público			4 puntos
1 PE	¿Usa el transporte público?	No	0 puntos
		Si. No indica freq.	1 punto
		Mensualment e	2 puntos
		Semanalment e	3 puntos
		Diariamente	4 puntos
Desplazamiento compra/trabajo. (mismo criterio para cada pregunta del mismo grupo)			4 puntos
4 PE	¿Qué medio de transporte utiliza para ir a su puesto de trabajo?	Bici/ a pie / bus	1 punto
	¿Qué medio de transporte utiliza para ir a hacer la compra?	Resto	0 puntos
	¿Cuánto tiempo tarda en desplazarse al lugar de trabajo?	Menos de 20 min	1 punto
	¿Cuánto tiempo tarda en desplazarse al lugar donde realiza la compra	Más de 20 min.	0 puntos
Vehículo particular			2 puntos
1 PE	¿Cuántos vehículos posee la u.f?	0,1,2	2 puntos
		3	1 punto
		+3	0 puntos
Infraestructuras. Se calcula para cada indicador y se hace la media.			4 puntos
2 indicadores	Pavimentado de las calles	Cada uno se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle	
	Existencia de plazas de aparcamiento		
Aspecto 4: ENERGÍA Y RECURSOS			Total: 12

puntos			
1 indicador	Existencia de energías sostenibles	Se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle.	
2 PE	Consumo mensual de electricidad	-60 €	4 puntos
		Entre 60-75	3 puntos
		Entre 75-90	2 puntos
		Entre 90-100	1 punto
		+100 €	0 puntos
	Consumo cuatrimestral de agua	-35 m ³	4 puntos
		Entre 35-45	3 puntos
		Entre 45-55	2 puntos
+55	1 punto		
ASPECTO 5: SEGURIDAD			Total: 8
puntos			
1 indicador	Pintadas	Se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle.	
1 PE	¿Cree que vive en un barrio seguro?	Sí	4 puntos
		No	0 puntos
ASPECTO 6: NIVEL DE VIDA (incluye los factores socio-económicos)			Total: 26 puntos
Características del entorno			8 puntos
2 indicadores	Características naturales	Se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle.	
	Pobreza		
Vivienda			11 puntos
1 indicador	Vivienda	Se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle.	
2 PE	Tipo de vivienda	Piso	1 punto
		Adosado	2 puntos
		Chalet	3 puntos
	¿Cuántas habitaciones tiene su vivienda?	Se otorgan tantos puntos como habitaciones tengan hasta un máximo de 4 puntos	
Características socioculturales			7 puntos
1 indicador	Pobreza	Se puntúa de 1 a 4 conforme el nivel logrado en cada calle.	
2 P.E	¿Se relaciona con sus vecinos?	Sí	1 punto
		No	0 puntos
	Ocupación	Trabaja	2 puntos
		Estudia/jubilado	1 punto
Parado	0 puntos		

3. Resultados

Una vez calculados los datos por el método anteriormente detallado, vamos a analizarlos por medio de representaciones gráficas, primero, aspecto por aspecto comparando los barrios, la zona centro y la periferia, y después analizando el índice

de sostenibilidad propiamente dicho. No obstante, en esta descripción solo nos referiremos al Índice de Sostenibilidad. Hay que señalar que a mayor puntuación, más sostenibilidad o mejor situación, refiriéndonos a cada apartado.

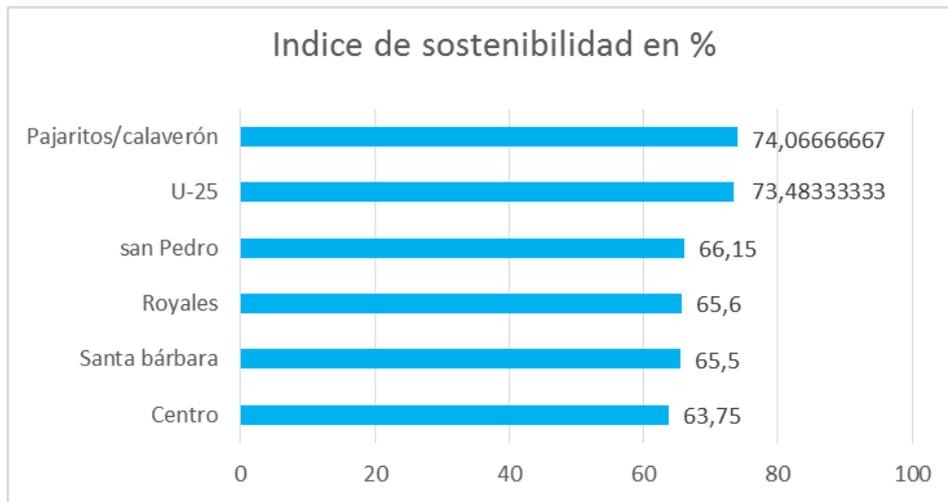


Figura 2. Gráfico con el índice de sostenibilidad en tanto por ciento por barrios

Los valores del IS son más altos en la zona sur que en el norte de la ciudad. El barrio con mayor sostenibilidad es el barrio de Los Pajaritos (74.06 %) y el barrio con menor sostenibilidad es la zona central (63.75%). En cuanto a las zonas, se mantiene esta tendencia y la periferia tiene un IS mayor(68.96 %) que el centro(63.75%)

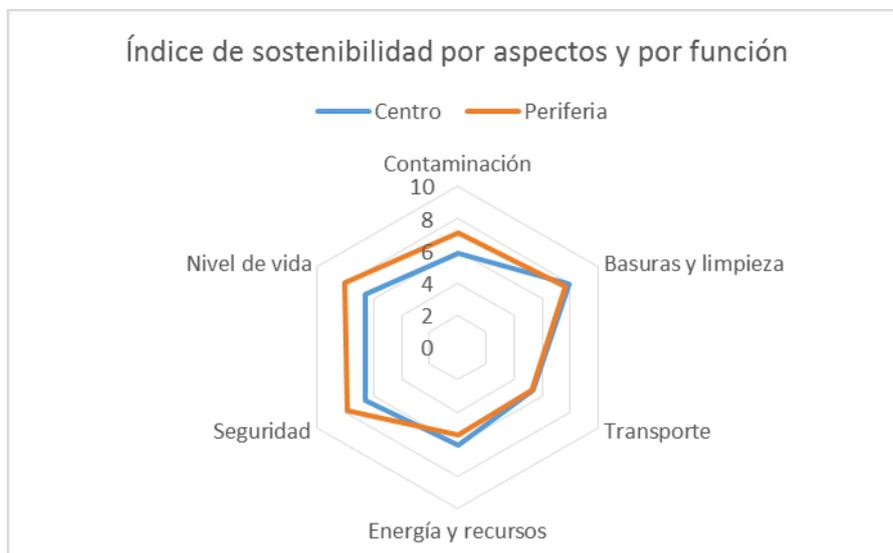


Figura 3. Gráfico comparando los valores de los distintos aspectos del índice de sostenibilidad en el centro y en la periferia.

4. Conclusiones

Tras llevar a cabo el estudio de la sostenibilidad de Soria, podemos concluir que aunque existen algunas diferencias entre la zona comercial y administrativa y la zona residencial, estas no son excesivamente importantes.

Si analizamos por aspectos, observamos unos niveles similares en basuras y limpieza, transporte y energía. Sin embargo, existen diferencias de en torno a 1.5 punto en los aspectos restantes. Esto ocurre porque los servicios de transporte y basuras y limpiezas son suministrados por el ayuntamiento para toda la ciudad por igual mientras que el resto de aspectos depende de las propias características del entorno y del tipo de vivienda.

Si estudiamos la sostenibilidad por barrios, observamos tendencias más dispares, sin embargo, la U-25 y Los Pajaritos/Calaverón presentan los niveles más altos, en contraposición, el centro presenta los más bajos. Por ello, podemos afirmar que la sostenibilidad será más alta en la zona sur que en el resto de la ciudad.

5. Bibliografía

Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona. (2010) *Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz*. Recuperado en 2014, 10 de Mayo, de www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/.../38914.pdf

Codrington, S. (2009). *Planet. Geography*. Solid Star Press, Hong Kong.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona (MMAMRM) (2011) *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas* Recuperado en 2014, 10 de Mayo de <http://www.ecourbano.es/imag/pdf/INDICADORES%20CIUDADES%20GRANDES%20Y%20MEDIANAS.pdf>

Nagle, G. (2000). *Advanced Geography*. Editorial Oxford, Singapur.

Nagle, G. & Cooke, B. (2009) *Geography for the IB Diploma. Standard and Higher Level*. Oxford Press, Reino Unido

Rogers, R. (2010). *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.

Rueda, S. (2005) *Un nuevo urbanismo para una ciudad más sostenible*. Recuperado en 2014, 11 de Mayo, de http://cuimpb.cat/politiquesurbanes/docs/Num_19_Un_nuevo_urbanismo_para_ciudad_mas_sostenibe_Salva_Rueda.pdf/

Waugh D. (2009) *Geography. An Integrated Approach*. Ed. Nelson Thornes, United Kingdom



Formación Profesional

Compost y vermicompostaje

David López Negrodo (Estudiante)

Víctor Vialard Alonso (Estudiante)

Luis Miguel Cabezas Clavo (Profesor responsable)*

IES Politécnico
C/Fuente del Rey s/n
42005 Soria

* 42004720@educa.jcyl.es

Resumen

El Proyecto se elabora con el fin de participar en los Premios de Investigación e Innovación en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León correspondientes al curso 2013-14, siendo su eje central el compostaje y vermicompostaje. El trabajo se fundamenta en una innovadora herramienta a nivel educativo: cómo es posible implantar un proyecto de educación ambiental a alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. Se pretende además, a través del Proyecto, fomentar el trabajo en equipo, alcanzar el conocimiento, el respeto al medio ambiente, el desarrollo sostenible, el aprovechamiento de recursos, el ahorro energético, la creatividad, y la posibilidad de transferir los conocimientos adquiridos a las personas del entorno. La investigación parte del estudio de viabilidad sobre la aplicación del mencionado Proyecto de educación ambiental desarrollando técnicas de compost y vermicompostaje, tanto a nivel de fabricación como de utilización, mediante talleres, charlas explicativas y recursos audiovisuales. Posteriormente, podrá ser ejecutado por alumnos de cualquier Centro Educativo de Secundaria. Los destinatarios del Proyecto aprenderán conceptos básicos de laboratorio tales como seguridad en el mismo, manejo de materiales específicos y operaciones básicas del laboratorio. También, a lo largo del Proyecto, se apoyará la parte práctica con un marco teórico acorde a los conocimientos de los alumnos implicados. El Proyecto otorga la posibilidad de estudio de nuevos ámbitos de conocimiento de carácter experimental, como son las posibles propiedades curativas del compost en plantas, nuevos métodos más eficientes para la creación de reactores de compostaje, etcétera.

Palabras clave: *Compost, Vermicompost, Educación Ambiental, Desarrollo Sostenible, Innovación, Reciclaje*

Keywords: *Compost, Vermicompost, Environmental Education, Sustainable Development, Innovation, Recycling*

1. Hipótesis

Se parte de la creación de un Proyecto de Educación Ambiental basado en el compost y el vermicompostaje, realizándose el análisis de su viabilidad y ejecución. Dicho Proyecto contará con actividades, talleres y diferentes subproyectos que llevaremos a cabo nosotros mismos, controlando los posibles problemas que pueden presentarse, así como el tiempo de realización de los mismos. También se tendrán en cuenta la cantidad de conocimientos requeridos y se comprobarán todo tipo de variables que puedan influir en su futura implantación en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria.

2. Objetivos

El objetivo principal se concreta en dar a conocer el tema del compost y el vermicompostaje a alumnos de Secundaria mediante la implantación del ya mencionado Proyecto educativo. Se pueden mencionar diferentes objetivos secundarios: realización de compostadoras caseras, obtención de vermicompost con lombrices rojas californianas, comparación de la eficacia del compost mediante la siembra de alubias en diferentes tipos de tierras (con y sin compost), etcétera.

3. Metodología

Se pretende realizar un estudio de la viabilidad de aplicación de un Proyecto y probarlo para su optimización, previa implantación a los alumnos. Para llevar a la práctica el Proyecto se pueden realizar :

- *Actividades y talleres planteados a priori.*
- *Presentaciones:* Se hará uso de materiales audiovisuales para mejor conocimiento.
- *Video:* Realización de un vídeo casero explicando los pasos a seguir para la creación de un reactor de compostaje.
- *Reactor de compostaje a pequeña escala:* Fabricación del reactor con materiales domésticos.
- *Reactor de compostaje:* Creación de un reactor de compostaje con un bidón grande para colocar en el patio.
- *Vermicompostadora:* Obtención de una vermicompostadora casera con materiales de bajo coste y ejecución del método de vermicompostaje.
- *Charla con un especialista:* Asistencia a un encuentro con un especialista agricultor para comprender, a partir de sus explicaciones, la aplicación de los conceptos aprendidos en clase a la vida cotidiana del campo.
- *Siembra:* Siembra de legumbres, en 2 macetas diferentes, una con compost y otra sin él, para evaluar las posibles diferencias de crecimiento entre una y otra.
- *Métodos de discusión:* Aplicación de métodos en grupo como Philips 6/6, entrevistas, Brainstorming, con el fin de alcanzar un mayor grado de participación y conocimiento a través de la sinergia y el trabajo en equipo.

- *Tests*: Realización de uno o varios test, que permitirán evaluar la adquisición de conocimientos por diferenciación entre el nivel previo y posterior a las actividades planeadas, así como de satisfacción en general.

De las actividades expuestas se ha llevado a cabo una simulación en el aula que nos ha aportado información sobre su viabilidad, duración, recursos humanos y económicos necesarios, así como su contribución a la consecución de objetivos relacionados con el currículo de 3º y 4º de ESO. Como resultado final se una vez realizada la selección y programación de las actividades más adecuadas para alcanzar los objetivos propuestos se obtiene el Proyecto Educativo a desarrollar en los curso de Educación Secundaria Obligatoria.

4. Conclusiones y resultados

Los alumnos podrán adquirir con las actividades seleccionadas algunos de los objetivos enumerados a continuación:

- Respeto por el medio ambiente.
- Mejor aprovechamiento de los recursos.
- Concienciación sobre el reciclaje.
- Ahorro desde una perspectiva general, pudiendo transmitir los conocimientos aprendidos a su entorno cercano.
- Conocimiento y puesta en práctica del desarrollo sostenible.
- Fomento del compañerismo.
- Trabajo en equipo, haciendo suyo un objetivo común.
- Desarrollo de la creatividad.

Resultaría conveniente destacar que el Proyecto no requiere un amplio desembolso económico ya que, como se ha insistido anteriormente, uno de los objetivos es fomentar el ahorro entre los participantes y, ¿qué mejor manera de conseguirlo que enseñándoles a usar los recursos de los que disponen?

Como puede comprobarse en trabajo completo, los talleres propuestos requieren un material que todos los Centros Educativos tienen a disposición o que se puede conseguir con facilidad y de forma económica. Por ejemplo, el vermicompostador se ha realizado con cajoneras/archivadores y se ha comprobado su perfecta funcionalidad, al igual que el reactor de compostaje, que tan solo requiere una botella de plástico y una malla.

Para finalizar nos gustaría destacar que cualquier tipo de Proyecto requiere de un aporte económico pero también requiere de una serie de cualidades que no se pueden comprar como son la constancia, el trabajo, la dedicación, el conocimiento, el entusiasmo y el afán de superación.

Expectativas de futuro de los estudiantes de formación profesional de Valladolid

Héctor Pascual Acebes (Estudiante)
Katrina Espinar Herranz (Estudiante)

Maite Carbajal González (Profesora responsable)
Elena Aldonza Tostón (Profesora responsable)*

IES Julián Marías
C/Eusebio González Suárez, s/n.
47004 Valladolid

* elenasinache@msn.com

Resumen

En la actualidad, el sistema de enseñanza de Formación Profesional español apuesta por la calidad, cuya mejora exige un importante esfuerzo de la comunidad educativa. Esta concepción despunta como una de las necesidades que se conforman como elementos esenciales en el reto de consecución de los objetivos educativos europeos y españoles de la estrategia Europa 2020, cuyo paradigma educativo, por primera vez, centra al estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje como agente activo.

Amén de esto, cabe dar un análisis exhaustivo de la situación española que ha conllevado consigo el aumento de individuos adultos de 30 a 34 años titulados en Educación Superior del 29,2 % al 40,1% entre los años 2000 y 2012. No obstante, el sistema educativo actual y su conjunción con la situación actual, darán lugar a la conformación de las expectativas de futuro que los alumnos del mismo tendrán.

Así pues, vemos necesario evaluar las expectativas de futuro de los estudiantes con el fin de analizar las necesidades a cubrir de cara al mismo, pudiendo de esta manera proponer, a partir de un análisis exhaustivo de las mismas, una mejora de la calidad de la enseñanza, de las instituciones educativas y de la empleabilidad de los mismos

Palabras clave: *formación profesional, expectativas de futuro, triangulación, inglés, competencias básicas, Valladolid*

Keywords: *Vocational training, future expectations, triangulation, English, key competences, Valladolid*

1. Fase de estudio

El marco general, por tanto, de desarrollo de las fases del presente proyecto de investigación será:

- Fase I: fase de planteamiento.
- Fase II: formulación de diseño de la investigación.
- Fase III: fase de experimentación.
- Fase IV: fase de tratamiento y análisis de datos.

1.1 Fase de planteamiento

El presente proyecto será una investigación en el campo de la educación, enmarcándose en la etapa de la Formación Profesional. Las circunstancias que han propiciado el planteamiento del mismo ha sido el creciente número de jóvenes que, tras estudiar una Formación Profesional, emigran a Europa en busca de un empleo o del aprendizaje de un segundo idioma -entre otras diversas razones-.

Para ello, basaremos el encuadre de la investigación en el planteamiento la teoría del capital humano de Coleman (Coleman & Husen, 1985; Schultz, 1961; Becker, 1964; Mincer 1974), según la cual los individuos continuarán sus estudios siempre y cuando el valor actual de las ventajas que esperan de una mayor instrucción sea superior a la suma del coste de esta instrucción y los ingresos a los que renuncia debido al hecho de continuar sus estudios. En esta línea y según su tesis, la economía aumentará en igual tasa que el crecimiento de la instrucción de la población.

Asimismo, estudiaremos de forma paralela el contexto social del alumnado objeto de estudio a partir del planteamiento de Alfonso Tapia (Tapia, 1977) en el que destaca la importancia de las expectativas y sus determinantes, es decir, el grado y la forma en que las metas y las expectativas cambian en función del contexto social, por considerarlo un aspecto importante que determina la motivación de los alumnos. Amén de esto, este autor afirma que a medida que el adolescente crece, el trabajo académico comienza a considerarse a partir de que puede contribuir a su propia independencia y a la inserción en el mundo laboral. No obstante, también se incluirán items que tomen este planteamiento como objeto de estudio.

Según la teoría de Merton (Merton, 1956) la combinación de aspiraciones iniciales elevadas y pocas oportunidades ocurre con frecuencia de modo distinto en diferentes estratos sociales, grupos y comunidades, hecho que también contrastaremos en el presente proyecto.

El problema planteado, dentro de este contexto teórico, estriba en la importancia que tienen las variables sociológicas más estructurales -como la posición social o el género- y las situacionales que tienen que ver con la experiencia del sujeto, como el nivel de estudios alcanzado o los itinerarios de inserción, en la acentuación de

tendencias hacia el control interno o externo en sus dos modalidades de modo que se plantee de forma dicotómica. Un prejuicio psicologista podría sugerir que los individuos con una tendencia general al control interno tenderían a tener más éxito en los procesos de inserción. Contrariamente, un prejuicio sociologista se inclinaría a pensar que únicamente las condiciones sociales consiguen que los individuos perciban los éxitos procedentes objetivamente de privilegios sociales, en términos de cualidades personales, es decir, en términos de control interno. Las corrientes de la sociología de la educación relacionadas con las teorías de la reproducción se ajustan más a la segunda perspectiva, con la particularidad de que entre las dos variedades del control interno acostumbran a poner el acento en las capacidades.

Así pues, para poder abordar todos estos planteamientos, lo haremos desde un enfoque interdisciplinar en el que tengan cabida la sociología, la psicología social y la pedagogía. Utilizaremos como hipótesis de sustentación de la investigación la precariedad laboral actual de los jóvenes españoles como motor de búsqueda de expectativas laborales en el extranjero y de continuidad de estudios en pos de un futuro mejor.

1.2 Formulación de diseño de la investigación

Emplearemos un diseño de investigación mixto de tipo triangulación en base a la clasificación de diseños mixtos de Creswell y Plano (Creswell & Plano, 2007), dado que con este podremos aunar métodos de investigación cualitativos y cuantitativos. Además, este método, entendido como una técnica de confrontación y herramienta de comparación de diferentes tipos de análisis de datos con un mismo objetivo, va a contribuir a validar nuestro estudio de encuesta y potenciar las conclusiones que de él se deriven.

Lo más interesante de este modelo es que podemos recoger datos tanto cuantitativos como cualitativos, al mismo tiempo, y para integrar las dos formas de datos para comprender mejor un problema de investigación.

Las variables a medir serán el nivel socioeconómico del individuo, sus expectativas de futuro (laborales o de continuación de estudios), sus expectativas de continuar en el extranjero o en España, experiencia con la que cuenta y apoyos institucionales y/o familiares desde un enfoque sistémico.

1.3 Fase de experimentación

Dado que se trata de un modelo de investigación triangular, la ejecución del diseño será llevada a cabo desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo, cuyo instrumento operativo de recogida de datos será la encuesta. En esta encuesta, incluiremos ítems dicotómicos e ítems con escala tipo Likert.

1.4 Fase de tratamiento y análisis de datos

En la fase de tratamiento y análisis de datos, recogeremos todos los datos obtenidos, haremos un recuento de los mismos y los mediremos desde los fundamentos de investigación y análisis educativos de investigación en las ciencias sociales y de la salud, obteniendo distintos indicadores para analizar. De modo que se puedan plasmar, así pues, datos concluyentes de forma gráfica y numérica.

No obstante, los compararemos con la hipótesis anteriormente nombrada en el marco teórico que se ha presentado y evaluaremos su veracidad o falsedad. De este modo, elaboraremos una conclusiones e intentaremos relacionarlas con el contexto social actual.

2. Resultados

Los objetivos que pretendemos conseguir desarrollar en referencia a los estudios de Formación Profesional son los siguientes:

- Comprender la organización y características de los mecanismos de inserción profesional.
- Aprender a ser autónomos y a trabajar en equipo, así como a formarse en la prevención y resolución de conflictos.
- Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas profesionales.
- Lograr las competencias relacionadas con las áreas prioritarias referidas en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- Hacer realidad la formación a lo largo de la vida y utilizar las oportunidades de aprendizaje a través de las distintas vías formativas para mantenerse actualizado en los distintos ámbitos: social, personal, cultural y laboral, conforme a sus expectativas, necesidades e intereses.
- Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.

4. Consecución y adquisición de competencia básicas

Las competencias básicas, como expresión de las intenciones educativas, que se adquirirán serán las de:

1. Adquirir un conocimiento que nos pueda resultar útil, orientado a la aplicación de los saberes adquiridos.
2. Integrar los aprendizajes adquiridos: conocimientos (saber), procedimientos (saber hacer) y actitudes (saber ser).

3. Accionar el conocimiento adquirido poniéndolo en práctica, llevando a cabo las tareas de la investigación de forma adecuada y resolviendo los problemas que surjan en las diferentes situaciones y contextos.
4. Desarrollar competencias relacionadas con la empleabilidad: comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas, gestión del cambio, iniciativa, liderazgo, gestión del proyecto y autoaprendizaje.
5. Desarrollar competencias relacionadas con la cohesión social: responsabilidad, tolerancia y respeto.
6. Llevar a cabo el tratamiento de la información y competencia digital.

5. Bibliografía

Becker, G. S. (1964). *Human capital*. Ed. Columbia University Press, New York.

Coleman, J. y Husen, T. (1985) *Inserción de los jóvenes en una sociedad de cambio*. Narcea Editorial, Madrid.

Creswell, J.W. & Plano (2007). *Educational Research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Ed. Merrill/ Prentice Hall, New Jersey.

Merton, R. K., Marjorie, F. & Patricia, L. K. (1956). *The focused interview*. The Free Press, New York.

Mincer, J. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. Columbia University Press, New York.

Schultz, T. W. (1961). *Investment in Human Capital*. American Economic Review, 51, 1-17.

Tapia, A. (1977) *Orientación educativa*. Ed. Síntesis, Madrid.

Emprendedores y Prevención

Bárbara Tejero Mielgo (Estudiante)
Javier Carrera Ballesteros (Estudiante)

María José Rodríguez Nuevo (Profesor responsable)*
Antonio–Manuel Peláez Franco (Profesor responsable)**

IES Universidad Laboral
Avenida Príncipe de Asturias nº 53
49029 Zamora

* mjrnuevo@hotmail.com

** famapg@hotmail.com

Resumen

El presente Proyecto trata de investigar las posibles consecuencias en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10-11-1995, que ha operado en la misma la Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización, en su artículo 30.5.

Esta modificación aumenta el nº de trabajadores a partir de los cuales el empresario puede asumir personalmente la prevención en su empresa. Este número, que inicialmente se estableció en 6 trabajadores, se ha visto aumentado hasta 25 trabajadores con la modificación operada por la Ley 14/2013, citada anteriormente.

Con objeto de conocer la afectación de esta modificación sobre los colectivos implicados, respecto a su seguridad y salud laboral, se ha realizado el presente estudio basado en un cuestionario que se ha difundido a los siguientes sectores: empresarios y organizaciones empresariales, trabajadores y organizaciones sindicales y a diversas Unidades de Seguridad y Salud Laboral dependientes de las Oficinas Territoriales de Trabajo de la Junta de Castilla y León.

Los resultados obtenidos, después de una selección de una muestra representativa de cada colectivo, se han tratado estadísticamente reflejándose dichos resultados y las conclusiones correspondientes en el proyecto presentado.

Para una mejor comprensión de estos resultados y sus conclusiones se ha elaborado una introducción previa sobre la situación de las empresas a las que iba a afectar dicha modificación, tanto a nivel nacional como a nivel autonómico.

Palabras clave: *Emprendedores, seguridad y salud laboral*

Keywords: *Entrepreneurs, safety and labor health*

1. Descripción del proyecto

Se parte de la hipótesis siguiente: la LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización, modifica el artículo 30.5 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Esta modificación va a influir significativamente en la seguridad y salud laboral de los trabajadores.

Por los que respecta a los objetivos a alcanzar con el presente proyecto de Innovación e Investigación, debemos referenciar el capítulo V del Título I de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de educación regula la Formación Profesional que ha sido modificado por La Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (texto consolidado) y que recoge los objetivos de la formación profesional señalado que la Formación Profesional contribuirá a que el alumnado consiga los resultados de aprendizaje que a continuación se transcriben de forma literal:

- a) Desarrollar las competencias propias de cada título de formación profesional.
- b) Comprender la organización y las características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional.
- c) Conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- d) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social, con especial atención a la prevención de la violencia de género.
- e) Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres, así como de las personas con discapacidad, para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.
- f) Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- g) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- h) Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas empresariales.
- i) Preparar al alumnado para su progresión en el sistema educativo.
- j) Conocer y prevenir los riesgos medioambientales.

Asimismo Ley Orgánica 5/2002 de 19 de junio de las Cualificaciones y de la Formación Profesional señala que la formación profesional comprende el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y

económica. Incluye las enseñanzas propias de la formación profesional inicial, las acciones de inserción y reinserción laboral de los trabajadores, así como las orientadas a la formación continua en las empresas, que permitan la adquisición y actualización permanente de las competencias profesionales.

En cuanto a la metodología a aplicar ha sido la siguiente:

- Para llevar a cabo esta investigación realizaremos un cuestionario de preguntas con respuestas alternativas (cuestionario tipo Likert) que será distribuido a los siguientes colectivos con el fin de obtener su opinión acerca de esta modificación:
 - Empresarios.
 - Trabajadores.
 - Servicios de Prevención.
 - Unidades de Seguridad y Salud de las Oficinas Territoriales de Trabajo de la Junta de Castilla y León.

En los puntos referentes a resultados obtenidos y conclusiones del mismo, debido a su extensión y complejidad, nos remitimos al Proyecto de Innovación e Investigación presentado.

Aprovechamiento de Sistemas Informáticos educativos migrando a GNU/Linux

Pablo Marinero Merino (Estudiante)

Enrique Cuesta Albertos (Profesor responsable)*

IES María Moliner
C/ Ávila nº1, 40004, Segovia.

* cuestakike@gmail.com

Resumen

Se pretende demostrar la viabilidad de la sustitución del software privativo que se emplea actualmente en los centros de enseñanza por Software Libre. Para ello se ha tomado como referencia el Ciclo Formativo de Grado Superior Administración de Sistemas Informáticos en Red (A.S.I.R.), donde el alumno ha completado sus estudios, y se han buscado alternativas de Software Libre frente a los programas que en la actualidad se usan en el citado Ciclo Formativo. Con este fin, se ha estudiado el Software Libre disponible en el mercado para reemplazar todo el software manjeado, desde el sistema operativo hasta los editores de texto plano, pasando por todos los programas empleados en clase durante los dos cursos de este ciclo.

Se han estructurado los programas por módulos para abordarlos de una forma ordenada. Además de estudiar las alternativas, se ha explicado cómo instalar los programas en la distribución GNU/Linux elegida, manifestando las dificultades encontradas en el proceso y el procedimiento para solventarlas.

Para finalizar se ha analizado cómo repercute económicamente el uso de software privativo en los alumnos al finalizar, y durante, sus estudios.

Las ventajas son económicas, pero por encima de todo educativas, al permitir al alumno manejar un software perfectamente accesible y de idéntica calidad sin necesidad de vulnerar ninguna licencia legal.

Palabras clave: *Ética, Software Libre, educación pública, software privativo*

Keywords: *Ethics, Free Software, public education, proprietary software.*

1. Hipótesis y objetivos

En la actualidad, en las aulas de muchos centros educativos se emplea software privativo. En ocasiones, para disponer de ese software es necesario pagar las correspondientes licencias. Sin embargo, existe otro tipo de software, el Software Libre, que garantiza el acceso en condiciones más ventajosas para todos, por tiempo indefinido. Por otro lado, utilizando Software Libre podemos llevar a cabo las mismas tareas que con el software privativo.

El Software Libre, además de ser gratuito (normalmente) es un software consecuente con los criterios docentes que forman parte de los contenidos transversales propios de cualquier sistema educativo. Esto se debe a que las licencias del Software Libre permiten acceder al código fuente de los programas (lo que permite no sólo estudiarlos, sino saber qué hacen exactamente en los ordenadores), así como su copia y distribución. Por tanto, todos los alumnos estarán en igualdad de condiciones a la hora de acceder a ellos.

En consecuencia, este trabajo se motiva sobre la idea de que es posible llevar a cabo la actividad docente del Ciclo Formativo de Grado Superior Administración de Sistemas Informáticos en Red (A.S.I.R.) empleando Software Libre en lugar de software privativo.

2. Metodología

Para abordar adecuadamente el reemplazo de software privativo por Software Libre, en primer lugar, se ha realizado un listado de programas empleados en las aulas durante el ciclo.

Se han agrupado los programas por módulos, con el fin de no repetir la tarea de buscar sustitutos para un mismo programa. Además, se ha añadido una categoría de software de uso general para aquellas aplicaciones que se empleaban sin vinculación con los contenidos de ningún módulo en concreto.

Se ha buscado información de cada uno de los programas para clasificarlos, con el objetivo de diferenciar el Software Libre del software privativo (también se ha encontrado que un programa es de Dominio Público).

A continuación se ha llevado a cabo una búsqueda sistemática de alternativas para cada uno de los programas. Se ha empezado por el sistema operativo empleado como sistema anfitrión en las aulas, y se ha continuado por el resto de programas.

Se ha intentado buscar varias alternativas para cada programa con el objetivo de elegir, de entre ellas, la que mejor se ajustase a los objetivos del proyecto.

En algunas ocasiones, allí donde el software empleado en las aulas ya era libre, la búsqueda de mejores alternativas o bien no ha sido necesaria o bien ha sido

infructuosa. En estos casos, con la explicación de motivos pertinente, se ha mantenido el programa que se venía empleando previamente.

Para todos los programas reemplazados, así como también para los programas que ya se empleaban en clase pero no se habían instalado en GNU/Linux, se ha explicado como instalarlos. En algunos casos tan sólo a través de la configuración de un programa o servicio se podía demostrar su correcto funcionamiento y utilidad. En estos casos, en consecuencia, se ha procedido también a su configuración.

3. Resultados

Se ha mostrado una tabla comparando el software empleado previamente en las aulas del ciclo A.S.I.R. con el software propuesto en este trabajo.

Como se puede observar, ha sido posible reemplazar casi todo el software privativo. Tan solo ha sido imposible reemplazar una aplicación (Cisco Packet Tracer). El motivo no radica en la falta de alternativas libres a la misma, sino en la licencia que pesa sobre el software de los dispositivos de red, que impide su uso en el programa alternativo encontrado (GNS3). Dado el ámbito de aplicación del proyecto, dentro de un entorno educativo, no se han llevado a cabo acciones contrarias a las licencias que pesan sobre los programas. No obstante, este programa (Cisco Packet Tracer), si bien es privativo, al menos se puede usar legalmente en el centro sin coste económico. Su coste ético, por contra, sigue siendo el mismo. En consecuencia, un alumno que quiera usar este programa una vez termine el ciclo tendrá que pagar su precio y será dependiente de la empresa a la que pertenece el programa, puesto que tan sólo sabe usar esa herramienta.

Por otro lado, se han buscado los precios de los programas privativos que se emplean actualmente en el centro, con el objetivo de mostrar la situación a la que se enfrentarán los alumnos al terminar, y durante, sus estudios. Durante los dos cursos académicos que dura el ciclo los alumnos disponen de licencias educativas para algunos de los programas privativos que se emplean en las aulas. Sin embargo, cuando los alumnos terminan el ciclo ya no tienen derecho a usar esas licencias. A partir de ese momento tendrán que pagar las licencias de los programas que han aprendido a usar en las aulas, si quieren tenerlos legalmente (que es la única forma en la que se debería adquirir un programa).

Los resultados son claros. Si los alumnos aprenden a utilizar software privativo adquieren una dependencia, con respecto a los fabricantes de ese software, que tiene claras repercusiones económicas. Para ellos, y para las empresas donde desarrollen sus carreras profesionales. Por contra, empleando Software Libre no existe esa relación de dependencia. Además, en el caso de la programación, el hecho de que el código fuente del Software Libre sea accesible constituye un recurso añadido para el proceso de aprendizaje.

Si bien en muchas empresas se utiliza actualmente software privativo, esa no debería ser una excusa para olvidar los principios básicos de la educación. Además, el uso de esos programas en las empresas es consecuencia, en gran medida, de que son los programas que aprenden a usar los alumnos. Si se enseñase a usar software libre, éste empezaría a usarse mucho más en las empresas. Deben, por tanto, prevalecer los criterios básicos sobre los que se cimienta la educación pública, frente a la aparente facilidad para seguir haciendo las cosas como hasta ahora sin pensar en las consecuencias.

Por último, se ha buscado información acerca de la compatibilidad del hardware con los sistemas GNU/Linux. Hemos podido comprobar que la compatibilidad es cada día mayor. No obstante, es muy recomendable consultar la compatibilidad del hardware que se vaya a usar antes de comprarlo. Siempre hay alternativas compatibles para cualquier hardware, si bien algunos de los componentes más modernos pueden tardar algún tiempo en tener un controlador compatible.

4. Conclusiones

- El uso de software privativo en las aulas tan solo está justificado en algunos casos muy concretos. Y esto en un ciclo de FP que requiere ciertas exigencias sobre el software. En niveles de estudios inferiores las dificultades para utilizar Software Libre serán, sin duda, menores.
- Aún en los casos donde se emplea software privativo hemos conseguido usar freeware y por tanto, no tener que gastar dinero en la adquisición de licencias.
- La sustitución de software privativo por Software Libre o Software de Código Abierto pasa por afrontar algunas dificultades, tan sólo en algunos casos concretos. Esta circunstancia tan sólo requiere organización y un poco de esfuerzo por parte de los centros y de los propios docentes. En un gran número de ocasiones es justamente al contrario. Consideramos que se gana mucho más de lo que se pierde y, en consecuencia, acomodarse al uso de software privativo no está justificado en ningún caso en un sistema de educación que sea público.
- En los casos en los que no hayamos tenido éxito al migrar a Software Libre o en los que tengamos alguna dificultad en su uso, debemos mantenernos al tanto de los avances en el mundo del Software Libre/Código Abierto ya que es un mundo muy vivo (más aún que el del software privativo) y pueden aparecer nuevas alternativas en cualquier momento.
- Los beneficios obtenidos en materias relativas a contenidos transversales que hablan de ética, creatividad, colaboración, no discriminación, ciencia, transparencia, competitividad, privacidad, solidaridad y libertad no se pueden pagar con dinero. En cambio contribuyen de una forma directa a la formación de una sociedad más formada, justa y solidaria.

- Si se invirtiese en proyectos de Software Libre la mitad del dinero que se paga a las empresas propietarias del software privativo sin duda los beneficios que obtendría la sociedad serían mucho mayores.

Captador solar tronco de cono. Construcción y análisis comparativo

Víctor Valles Moreno (Estudiante)
Álex Gallego Bardón (Estudiante)

Mario Rodríguez Sarmiento (Profesor responsable)*

CIFP Tecnológico-Industrial
Calle Profesor Gaspar Morocho S/N
24007 León

cifptecin@gmail.com
* 24022195@educa.jcyl.es

Resumen

El proyecto “Captador solar tronco de cono. Construcción y análisis comparativo” consiste en el diseño y construcción de una nueva forma de captación solar a partir de la observación del movimiento aparente del sol, para un mejor aprovechamiento horario, con menores limitaciones de pérdida de rendimiento por orientación. A partir de la idea original se ha llevado a la realidad, con las dificultades que conlleva la forma geométrica tronco de cono, con la dificultad que supone obtener esa forma a partir de materiales de bajo coste y de fácil adquisición.

Una vez construido se han realizado unas mediciones en varias sesiones para determinar la potencia térmica que era capaz de suministrar, obteniendo unos resultados sorprendentes en comparación con los captadores planos.

Palabras clave: *Energía, captador solar, tronco de cono, radiación difusa, radiación directa, orientación, medición*

Keywords: *Energy, solar gainer, cone trunk, vague radiation, direct radiation, exposure to light, measurement*

1. Descripción del proyecto

El proyecto, presenta tres partes diferenciadas:

1. Fundamentación teórica
2. Parte constructiva
3. Toma de datos y análisis

- En la primera parte, describimos la fundamentación teórica del aprovechamiento de la radiación solar tanto difusa como directa, el tipo de energía aprovechada y cómo a partir de la observación y posterior estudio del movimiento solar y con la idea de máximo aprovechamiento horario se justifica la forma de tronco de cono y sus ventajas frente a los modelos actuales (Martínez, 2012). En esta parte también incluimos un breve repaso de los diversos modelos de captadores solares del mercado, con especial interés en estudiar sus limitaciones (Fernández Salgado, 2014).
- Para la parte constructiva partimos de materiales de fácil adquisición y bajo coste:
 - Chapa galvanizada
 - Tubería de cobre recocido
 - Metacrilato
 - Estaño
 - Perfiles de aluminio
 - Madera aglomerada
 - Fibra de vidrio
 - Pintura anti-calórica

Hemos incluido una comparativa de características entre los materiales utilizados en un captador solar plano comercializado y nuestro captador y cuales son las limitaciones de rendimiento con el uso de materiales sencillos frente a los materiales especializados.

El proceso de fabricación ha sido artesanal, donde las mayores dificultades se presentaron en la mecanización y doblado del metacrilato y la construcción del meandro de la placa absorbadora.

- En la última parte y debido al inicio de la Formación en Centros de Trabajo y a las semanas de lluvias, nos vimos limitados en el número de pruebas que queríamos realizar, no pudiendo obtener una curva completa de rendimientos. Se ha medido en un único circuito con bomba circuladora y depósito acumulador de 50 l. Midiendo la energía entregada a ese volumen a partir del salto térmico medido. Para obtener la potencia hemos dividido en el tiempo de ensayo (entre 3 y 4 horas cada medición). Al final del proceso hemos obtenido la potencia media en esas horas centrales, siendo ésta de 0,89Kw/m². Este resultado está muy por encima de los 0.70 Kw/m². que se suelen obtener con los captadores planos habituales (Construmatica, 2013) (Natural, 2004).

2. Bibliografía

Construmatica (2013). www.construmatica.com. Recuperado en 2014, 1 de Marzo, de: http://www.construmatica.com/construpedia/radiaci%c3%b3n_solar

Fernández Salgado J.M. (2014). Guía completa de la energía solar térmica y termoeléctrica. Madrid: Ediciones A. Vicente.

Martínez, I. (2012). Termodinámica básica y aplicada. Madrid: Ediciones Dossat S.A.

Natural, G. G. (2004). Manual de cálculo y diseño de instalaciones de producción de agua caliente sanitaria en edificaciones de viviendas mediante energía solar y apoyo individual a gas natural. Barcelona: Fenosa.



nv



INFORMÁTICA

El Corte Inglés

nn

ISBN: 978-84-617-0428-6