

La creación del Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa”: una tarea de todos

The creation of the Virtual Heritage Museum of the IES "Pedro Espinosa": a task from all

M^a Matilde Ariza Montes
IES Pedro Espinosa. Málaga

Antonio Marcos Naz Lucena
IES Martín Rivero de Ronda. Malaga

Fecha de recepción del original: octubre 2016

Fecha de aceptación: noviembre 2016

Resumen

La celebración del 75 Aniversario del IES “Pedro Espinosa”, en 2003, fue el punto de partida para recuperar el patrimonio que este instituto alberga desde su creación. Esto unido a la implantación de las nuevas tecnologías y a su evaluación, como competencia clave en los centros educativos, ha permitido junto al alumnado generar un trabajo cooperativo donde la conservación, catalogación, difusión e investigación son actuaciones cotidianas de este centro educativo.

Seguidamente, ha surgido la creación del Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa”, potenciando el conocimiento de este tesoro a través de las nuevas tecnologías, tan utilizadas en la actualidad.

Palabras clave: Patrimonio histórico educativo, museo virtual, nuevas tecnologías.

Abstract

The celebration of the 75th Anniversary at the IES "Pedro Espinosa", in 2003, was the starting point to recover the patrimony that the school contains since its creation. This is coupled with the introduction of new technologies and their evaluation, as a key competence in schools, has enabled by the students create a cooperative work where conservation, cataloging, diffusion and research are daily performances of this school.

Immediately, the Virtual Museum of Patrimony at IES "Pedro Espinosa" has appeared, enhancing the knowledge of this treasure through new technologies, as they are used at present.

Keywords: Educational historical heritage”, virtual museum, new technologies.

1. - Introducción

El IES “Pedro Espinosa” cuenta con un extraordinario patrimonio, correspondiente a los siglos XIX y principios del XX, que representa la historia y el legado para futuras generaciones. Esto ha motivado la puesta en valor del correspondiente material científico-histórico que, junto a las nuevas tecnologías, tan utilizadas hoy día por las nuevas generaciones, ha propiciado la creación del Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa” donde el alumnado desarrolla nuevas habilidades y formas de construcción del conocimiento

Este patrimonio nos ha ido acompañando desde la creación del instituto, por lo que hay que conservarlo con sumo cuidado, ya que es testigo de la historia y el legado para las futuras generaciones. Por tanto, este tesoro debe ser protegido, comprendido y apreciado y debe someterse a investigaciones y estudios que recopilen todo su significado.

Los procesos técnicos de inventario, clasificación, documentación y catalogación son protocolos científicos básicos, imprescindibles para llegar a esta meta, así como para asegurar su protección ante las amenazas externas.

En este trabajo, se repasa la implementación de todos los procesos seguidos con el alumnado para crear el Museo Virtual del IES “Pedro Espinosa” (MUVIPA), teniendo en cuenta que se ha llevado a cabo de forma altruista, ya que la Administración no contempla ninguna materia en los Institutos de Enseñanza Secundaria para asumir este arduo trabajo en equipo.

2. - Contexto histórico

El Instituto Municipal de Antequera se inició para la Segunda Enseñanza en 1870 con el Colegio San Luis Gonzaga, subvencionado por el Ayuntamiento, para los alumnos que deseaban estudiar el bachillerato sin salir de la ciudad. En las bases del mismo se estipulaba que “a cambio de la subvención de 12.000 reales por parte del Ayuntamiento, contemplaban la admisión gratuita de la mitad o por lo menos la tercera parte de los alumnos, doce de los cuales serán nombrados por el Ayuntamiento; destinar la mitad o tercera parte de todas las entradas del Colegio a la adquisición de gabinetes de Física e Historia Natural, que han de quedar en beneficio de la población, y en tercer lugar un céntrico y espacioso local con excelentes condiciones higiénicas y que puede contener perfectamente cuarenta alumnos internos” (Fernández y Heredia, 1996: 125).

Sin embargo, con el paso del tiempo y hasta la primera década del siglo XX, las sucesivas reorganizaciones del centro ponían en evidencia, además de la poco satisfactoria marcha del Colegio, que su municipalización -más o menos acentuada según el momento- lo hacía depender de las luchas políticas por el control del Ayuntamiento entre los distintos sectores de la oligarquía antequerana.

La primera referencia a la necesidad de un instituto en Antequera será en abril de 1927, en el periódico *El Sol de Antequera*, que hablaba de “la falta de un Instituto que la importancia de la población exige ya”. El ayuntamiento hizo suya la propuesta y en enero de 1928 se tramitó la

petición formal de un centro de enseñanza media oficial en Antequera, que finalmente se aprobó por un Real Decreto de 25 de agosto de 1928 que establecía la concesión a 19 ciudades, entre ellas Antequera, de un instituto que empezó a funcionar en octubre de ese curso (Ibídem: pp. 140-172).

La concesión del Instituto supuso la extinción del Colegio de San Luis Gonzaga y el último director, José Villalobos, junto al heredero de Rodríguez Campó cedieron todo el material científico y bibliográfico que pasó al nuevo centro, lo que explica el rico patrimonio educativo que posee y que data, como hemos podido comprobar, de las últimas décadas del siglo XIX y las dos primeras del siglo XX.

El nuevo centro con la actual denominación IES “Pedro Espinosa” se trasladó a la calle Carrera, 12, edificio que perteneció al Palacio de los Condes del Castillo del Tajo y que cedieron para el nuevo centro educativo. Desde su creación, contaba con un Gabinete de Física e Historia Natural bastante completo al igual que una colección de murales para la enseñanza de las diferentes asignaturas (Ortega y Parejo, 1992, pp.48-49).

La creación del IES “Pedro Espinosa” permitió la mejora de la enseñanza y potenció en la comarca antequerana un crecimiento en el nivel académico, que se vio reflejado en todos los ámbitos de la sociedad.

Los distintos planes de estudios permitieron ampliar tanto las dotaciones de material pedagógico como el número de alumnado, lo que contribuyó a la generalización de la enseñanza pública. Sin embargo, los planes de estudio más actuales cambiaron la utilización del patrimonio por nuevos materiales, lo que provocó el desuso del mismo y, en ocasiones, su olvido. Consecuentemente, se han ido deteriorando, perdiendo y disminuyendo con el tiempo.

Dado el deterioro que han ido padeciendo los primeros institutos de Segunda Enseñanza, es una labor obligatoria e imprescindible poner en valor su patrimonio, olvidado en la mayoría de los casos, cuando en los años setenta cambiaron tan drásticamente los planes de estudio y todo el material quedó trasladado a un segundo plano, lo que favoreció su inutilización y, en algunos casos, su desaparición. De ahí, el empeño de un elenco de profesores altamente comprometidos con la recuperación de este material, que ha hecho posible la creación de multitud de museos pedagógicos, virtuales e incluso asociaciones donde el patrimonio es el eje principal sobre el que gira todas las actuaciones de los mismos como es la Asociación Nacional para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos (ANDPIH).

Además, no hay que olvidar que la enseñanza de forma integral debe incluir el ambiente en que se produjeron todas las vicisitudes y avances de la sociedad por lo que “Ayudar al desarrollo del “sentido histórico” en el alumnado es una tarea que los docentes nos debemos plantear como fundamental en el trabajo del día a día en los centros educativos” (López Martínez, 2013:150).

3. - OBJETIVOS

- Desarrollar un trabajo productivo con el patrimonio del IES “Pedro Espinosa”, permitiendo señalar las principales aplicaciones, técnicas y manejo del mismo.
- Fomentar el trabajo en equipo y el uso de documentos compartidos en Google Drive.
- Aprender a identificar los materiales con valor patrimonial del instituto.
- Investigar sobre los materiales científico-históricos del IES “Pedro Espinosa”.
- Conservar cada uno de los materiales con valor museístico.
- Catalogar los instrumentos científicos del Gabinete de Física según el Sistema de Catalogación para Museos de Eduard Porta (1982).
- Ampliar la información de cada uno de los materiales catalogados en 2003.
- Incrementar el material científico-histórico que hay subido en la web.
- Crear diferentes líneas de actuación entre el alumnado de distintos niveles educativos.
- Impulsar el desarrollo del pensamiento creativo en el proceso de elaboración del material para el museo virtual.
- Fomentar la utilización del museo virtual en todas las materias de los currícula.
- Difundir el patrimonio del IES “Pedro Espinosa” a todos los rincones del planeta.

4. - Primeros pasos de la creación del Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa”

Con motivo del 75 Aniversario de la creación del IES “Pedro Espinosa”, se llevó a cabo durante el curso 2002/2003 la puesta en valor de una parte de su patrimonio científico, para garantizar la custodia de este legado. Francisco Callejón Ródenas, profesor de Física y Química del centro durante este curso, fue el encargado de la catalogación de muchos de los instrumentos científicos al que siguió, el siguiente curso 2003/2004, la profesora de Física y Química, M^a Matilde Ariza Montes, con la puesta en marcha de la exposición permanente de los instrumentos científicos; la profesora de Biología y Geología, Ana M^a Artacho Acedo, con la puesta en valor de los murales de Zoología y el profesor de Ciencias Sociales ya desaparecido, Rafael Fernández Pérez, que puso en valor la Cartografía del centro. Por último, se procedió a la exposición del “75 Aniversario” con algunos de los materiales recuperados pertenecientes al gran valioso patrimonio histórico pedagógico que posee este centro.

Se construyeron vitrinas empotradas en la pared del pasillo de los laboratorios donde se albergaron los instrumentos para crear una exposición permanente de los mismos (Romero, 2008: 86-90). En estas vitrinas, se expusieron los aparatos del Gabinete de Física después de una ardua tarea, ya que muchos de los instrumentos no se sabía para lo que servían, no se conocía su nombre e incluso les faltaban piezas. La catalogación se llevó a cabo a través de la consulta de libros antiguos y contactando con otras instituciones como, por ejemplo, otros institutos históricos que tuvieran alguna pieza similar.

La coordinación de este patrimonio, desde su llegada al centro en el 2003, por la profesora M^a Matilde Ariza Montes ha hecho posible que el departamento de Física y Química del IES “Pedro Espinosa” se acogiera a los proyectos ARCE (2009-2011 y 2011-2013), donde se trabajó con los institutos históricos IES “Zorrilla” de Valladolid, IES “El Greco” de Toledo y el IES “San Isidro” de Madrid bajo los títulos “Aprender a través del Patrimonio de los Institutos Históricos” (2009-2011) y “Enseñamos nuestra Historia y Difundimos nuestro Patrimonio” (2011-2013). En estos cuatro años, los alumnos de ESO y Bachillerato trabajaron con los materiales del patrimonio para catalogarlos, conservarlos, investigarlos y difundirlos.

De la misma forma, este departamento participó en el Proyecto PROFUNDIZA (2012, 2013 y 2014) para impulsar este patrimonio entre el alumnado, clasificándolo, catalogándolo, limpiándolo, ordenándolo, fotografiándolo, ... en definitiva, poniéndolo en valor, bajo los títulos: “I+D en el IES “Pedro Espinosa” (2012), “Creación de Códigos QR para el Museo de Ciencia del IES “Pedro Espinosa (2013) y “Átomos Bohrianos en Códice QR” (2014)¹.

La oportunidad de recuperar esos instrumentos y, a la vez, hacer que la mayoría de ellos volviera a tener utilidad, tal como la tuvieron en su época, fue uno de los objetivos que se plantearon para evitar que ese material se perdiera o se deteriora cada vez más.

Además, el cambio de centro del profesor Antonio Marcos Naz Lucena al IES “Martín Rivero” de Ronda, abrió la opción de que alumnado de centros distintos al IES “Pedro Espinosa”, centro en el que se encuentra el patrimonio científico, pudiera utilizarlo y participar en su conservación, impulsando el intercambio entre centros, potenciando el trabajo en equipo y favoreciendo el intercambio de experiencias.

A raíz del trabajo realizado en el 2013 con la creación de Códigos QR para el material expuesto surge en los profesores M^a Matilde Ariza Montes y A. Marcos Naz Lucena, la idea de trasladar dicha información a la red de internet de una forma más globalizada y de fácil acceso a través de los *smartphones* y *tabletas* utilizados cada vez más por la población.

El Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa” nace en marzo de 2015 como continuación del trabajo altruista que se venía realizando desde el curso 2003/04 de catalogación y recuperación del patrimonio del centro como se ha comentado, y se debe a varios motivos:

- 1) Exponer material que no se encuentra en las vitrinas.
- 2) Mejorar su acceso a todo el público interesado sin tener que desplazarse al instituto.
- 3) Mostrar su uso didáctico a través de las fichas, fotografías y vídeos realizados.

¹ Realizados por el profesorado del departamento de Física y Química, Antonio Marcos Naz Lucena, Rafael Jiménez Morales y M^a Matilde Ariza Montes, respectivamente.

En el último año, la actividad del Museo se ha visto potenciada por su participación en un proyecto piloto denominado PIISA (Proyecto de Iniciación a la Investigación e Innovación en Secundaria de Andalucía) que ha permitido llevar a cabo actividades de investigación tutorizadas por la Universidad en el que participa alumnado de distintos centros IES y que, por tanto, ha incorporado en la actividad del museo nuevas metodologías de trabajo como el uso de carpetas y archivos online compartidos que permiten que dicho alumnado de centros situados a grandes distancias puedan trabajar a la vez en el desarrollo de sus investigaciones y elaboración de sus documentos.

En el museo, hasta el momento están catalogadas más de 500 piezas entre instrumentos científicos, paneles, sustancias químicas, minerales, modelos anatómicos, o mapas del siglo XIX y principios del XX (La Opinión de Málaga, 27 de enero de 2016). Cifra que está creciendo día a día desde la publicación de esta noticia y que supera ya las 700 entradas.

Este patrimonio se ha visto reforzado por un profundo estudio de la arquitectura del edificio realizado por el profesor de Geografía e Historia, Manuel Morales Romero, detallando los aspectos estéticos del centro, como ejemplo del estilo arquitectónico Funcionalismo o Racionalismo (Le Corbusier). Dicho estudio fue expuesto en paneles informativos a lo largo de todo el centro (Ilustración 1)².



Ilustración 1. Fachada principal del IES "Pedro Espinosa"

² Además, el citado profesor realizó una conferencia explicativa en la V Jornadas sobre Institutos Históricos que se celebraron en Cabra del 6 al 8 de Julio de 2011, organizadas por la Asociación Nacional para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos (ANDPIH).

5. Desarrollo de la propuesta

Para la celebración del 75 Aniversario del IES “Pedro Espinosa”, se llevó a cabo la catalogación de una parte de su material científico, ordenándolo acorde con las partes de la Física de los libros antiguos consultados y contactando con institutos e instituciones que ya habían desarrollado una labor de catalogación y que se organizaron atendiendo al uso de estos instrumentos en las ramas de **Mecánica, Fluidos, Calor, Electricidad, Óptica y Acústica**.

Estos instrumentos científicos corresponden a piezas originales o réplicas del siglo XIX, de fabricantes alemanes y franceses como, Deyrolle, Leybold, Molteni, Nachet, Neveu, Pathé Frères, Pfeiffer, Poulenc Frères, Alvergniat Frères o Secretan, o bien, de fabricantes españoles de primeros del siglo XX y mediados del mismo siglo, como Casa Álvarez, Material Científico, S. A.; Casa Torrecilla; Cultura, Eimler-Basanta-Haase, S. L.; ENOSA (Empresa Nacional de Óptica, S. A.); ESPASA-CALPE, S. A.; Federico Bonet; S. A Hijos de J. Giralt-Laporta; PACISA (Productos y Aparatos Científicos e Industriales, S. A.); Sogeresa Herederos de Ramón Llord, S. A., entre otros, destacando este material por la belleza y cuidado con que fueron construidas: madera, bronce, latón, cobre y vidrio, constituyendo por sí solas piezas de museo tanto por su antigüedad como por su belleza.

Una vez finalizada la celebración, se continuó trabajando con el patrimonio, utilizando las efemérides científicas, las exposiciones y las celebraciones científicas para seguir rescatando nuevos materiales que estaban en el rincón del olvido. A esto se unió, las recién estrenadas Jornadas Nacionales de Institutos Históricos que impulsaron magníficamente no solo la necesidad sino el entusiasmo por la recuperación de este legado en cada uno de los primeros Institutos de Segunda Enseñanza. Desde la iniciación de las mismas, en 2007, nuestro instituto participa activamente, presentando una o dos comunicaciones cada año, lo que ha creado la necesidad de trabajar de forma sistemática, aunque altruista con este legado, además de formar parte de la Asociación Nacional para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos.

Como continuación a toda esta labor y para llevar a cabo los distintos objetivos, nuestra investigación se enfocó al alumnado del IES “Pedro Espinosa”, que pertenecía a los Proyectos ARCE (2009/2013) y PROFUNDIZA (2012, 2013, 2014), lo que se amplió a todo el alumnado a partir de 2014, sin distinción, ya que se ofreció tanto a la ESO como a Bachillerato, incluyendo los Ciclos Formativos que hay en el IES “Pedro Espinosa”, pues sería un trabajo altruista y realizado en horas no lectivas. A este alumnado, se añadiría en el curso académico 2015/2016, el alumnado perteneciente al Proyecto PIISA-MUVIPA de las provincias de Málaga y Cádiz, que contribuirían con la catalogación definitiva para el Gabinete de Física del Museo Virtual del IES “Pedro Espinosa” (Imagen 2).



Ilustración 2. Portada del Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa” (MUVIPA)

Debido a que las piezas puestas en valor de nuevos instrumentos científicos durante los siguientes cursos académicos sobrepasaban los límites de la primera clasificación, hubo que añadir nuevas partes de la Física que no se contemplaban anteriormente. Así, por ejemplo, se introdujo un apartado para Metrología, por la gran cantidad de instrumentos de medida existentes, otro para Acústica que estuviera independientemente de la Óptica, ambas juntas en 2003, y la parte de Electricidad pasó a llamarse Electromagnetismo por ser un vocablo mucho más amplio, donde se albergarían instrumentos tales como la máquina de Wimsurst, el elevador-reductor o el transformador de corriente, por nombrar a algunos que no habían sido antes catalogados.

Más tarde, en 2015, con la creación del MUVIPA, se hizo una remodelación de la estructura de las piezas del museo de este centro educativo, ya que no solo había instrumentos científicos sino una gran variedad de materiales patrimoniales, lo que obligaba a hacer distinciones entre unos y otros. Por ello, se procedió a la siguiente distribución:

Gabinete de Física

Con el material ya catalogado y con la consulta de más bibliografía de la época, se pudo observar que iban apareciendo nuevas posibilidades con el desarrollo de la Física a finales del siglo XIX. Por ello, se clasificó el citado gabinete en las siguientes categorías, sin olvidar que los instrumentos científicos que aparecen son sólo los catalogados hasta la actualidad, es decir, aquellos que se les ha hecho la ficha correspondientes o alguna foto: **Acústica** (15), **Calor** (24), **Electromagnetismo** (50), **Fluidos** (35), **Laboratorio “Torres Quevedo”** (7), **Mecánica** (33), **Meteorología** (21), **Metrología** (45) y **Óptica** (24), donde el número indica la cantidad de instrumentos catalogados en la web del museo.

Gabinete de Química

Después de consultar muchos manuales del siglo XIX, no hay ninguna pauta común a seguir para la clasificación del material relacionado con la Química. Algunos apuestan por una clasificación según el elemento utilizado en la fabricación, otros se fijan en la forma que presentan, incluso los hay que lo hacen de acuerdo a sus usos.

Dada la variedad de útiles de laboratorio en nuestro instituto, se ha decidido incluir en este apartado todo el material que se puede clasificar, destacando su composición química, destacando etiquetas para **Corcho y Goma, Madera, Metal, Plástico, Porcelana y Vidrio**. Además, se han definido etiquetas como **Láminas, Reactivos químicos y Utensilios** para los materiales.

Gabinete de Historia Natural

Al igual que los primeros Institutos de Segunda Enseñanza, se ha creado este gabinete con una serie de etiquetas para diferenciar la diversidad de los materiales conservados relacionados con la Biología y Geología, distinguiéndose **Anatomía, Botánica, Cristalografía, Ecología (Huerto ecológico “La Noria”), Geodinámica, Mineralogía, Paleontología, Petrología y Zoología**.

Los materiales correspondientes a esta sección están en proceso de elaboración, ya que por su vulnerabilidad, el tratamiento a seguir es más complejo.

Humanidades

Aunque en los institutos de Segunda Enseñanza no existían gabinetes para los materiales que no se correspondían a la experimentación, sí que disfrutaban de una gran variedad de murales, mapas y documentos históricos para la enseñanza de las Humanidades, de ahí este nominativo para incluirlos en el museo.

En esta etiqueta, aunque se ha elaborado material, todavía no hay mucho material subido a la plataforma. Además, todavía no está localizado totalmente por lo que la clasificación definitiva para el MUVIPA se hará en un futuro trabajo.

Fondos bibliográficos

Dada la antigüedad del instituto, se han ido acumulando a lo largo de su historia muchos documentos en papel, correspondientes a libros y catálogos que en la actualidad superan los veinte mil volúmenes, aunque la idea es que en un futuro lo más inmediato posible se realice la catalogación de todos los libros considerados como antiguos.

Hasta ahora, se han realizado fotografías de la portada de los libros que se les ha hecho la ficha. Este material está guardado en carpetas compartidas hasta su subida en breve al MUVIPA en las correspondientes etiquetas de **Biblioteca y Catálogos**.

Para fomentar la lectura entre el alumnado, se ha hecho una etiqueta para **Lecturas recomendadas**, que trata de crear un espacio con las propuestas y recomendaciones de la comunidad educativa.

Noticias

Se ha querido incluir en el MUVIPA, un apartado en el que se pudiera divulgar todas las actuaciones que el museo está realizando, incluyendo **Actividades, Investigaciones científicas, Jornadas, Premios, Prensa**, entre otros. En definitiva, crear un espacio donde se pueda seguir la trayectoria del museo y su evolución como un proyecto “vivo” con una riqueza que permite el dinamismo de seguir creando material a partir de su patrimonio.

La actualización de este apartado es ardua, ya que se está intentando incluir todo lo referente al patrimonio, incluido lo anterior a la creación del MUVIPA.

6. - ACTUACIONES SUCESIVAS DEL IES “PEDRO ESPINOSA”

A continuación, se especifican las actuaciones que el IES “Pedro Espinosa” está llevando a cabo para la elaboración de los distintos materiales que están apareciendo en la página web del MUVIPA:

Vídeos didácticos

El alumnado del Proyecto PROFUNDIZA (2013) creó los códigos QR para las fichas de los instrumentos científicos que están en la exposición permanente, como primera inmersión de las nuevas tecnologías para el público que visitaba el instituto. Además, se ha hecho un código QR conjunto para todo el MUVIPA.

Seguidamente, se eligió un instrumento para elaborar su vídeo correspondiente. El primer paso fue la elección de los distintos instrumentos a los que se le haría un vídeo, ya que se tomó como prioridad que estuvieran representadas todas las ramas de la Física. En un primer momento, se realizaron diecinueve vídeos, correspondientes a la máquina centrífuga de Weinhold, las articulaciones cardan o el doble cono de Nollet, entre otros.

Antes de montar los vídeos, se estudió el funcionamiento de los instrumentos para su correcta realización. Estos se sacaron de las vitrinas, se limpiaron y el alumnado trabajando en grupo accionaba los mecanismos, recitaban los textos escritos y grababan los vídeos. Como no existía el MUVIPA, los vídeos se subieron a Youtube y tras su creación, se hicieron los enlaces pertinentes, de tal manera que ahora, se pueden ver en nuestro museo virtual.

La idea principal de esta iniciativa es seguir haciendo vídeos para favorecer la información a los discapacitados con sordera y ceguera ya que, en el presente, ya se están realizando los vídeos con subtítulos para superar todas las barreras que pudieran tener este público tan especial.

FUENTE: "L'Empire de la Physique", ASEISTE, N°107 2006.

GRUE

Fonction:
Élever de lourds fardeaux pour les transporter d'un point à un autre.

Description:
Elle est essentiellement constituée de deux pièces obliques. La plus petite s'appelle la «voilée». La plus grande, nommée «brants», est double et dans l'intervalle des deux brants est logé une poulie sur laquelle passe la corde qui supporte la charge. L'ensemble de ces deux pièces est monté sur un arbre vertical terminé par un pivot. L'autre bout de la corde vient s'enrouler sur un treuil horizontal entraîné par un roue à chevilles.

Mode opératoire:
Les manœuvres glissent par leur poids pour élever le fardeau en montant sur les chevilles de la roue un peu au dessous de l'axe.

Il est convenu d'appeler machines simples les machines qui facilitent l'exécution d'un travail mécanique, tels poulie, plan incliné, treuil, glisse...

L'examen des plus anciens monuments égyptiens prouve qu'environ 2000 ans avant J-C le levier, le coin, le treuil étaient déjà d'une utilisation courante.

Écrit et copié pour notre musée par José Aranda Rambis
1º Bach (C)
Curso 2016/2018
IE 3 "Pedro Espinosa"
Antequera (Málaga)



Grúa

REFERENCIA: ASEISTE Nº 5 - PEGANTEUR.

Ilustración 3. Ejemplo de vídeo insertado en el MUVIPA (Grúa)



Ilustración 4. Parte del vídeo subtítulo de la Botella de Leiden



Ilustración 5. Parte del vídeo subtítulo de la Placa de Chladni

Laboratorio “Torres Quevedo”

Esta importante pieza de patrimonio histórico es el armario “Torres Quevedo”. De producción española, por parte del CSIC, y nombrado en honor al ingeniero Leonardo Torres Quevedo, alberga en su interior un compendio de diferentes instrumentos para el desarrollo científico, mayoritariamente para el estudio del Electromagnetismo³. Hasta ahora, se han distinguido tres tipos de dispositivos: elementos simples, tales como resistencias, condensadores, bobinas, cables para conexión u otro material accesorio para la realización de experiencias; instrumentos de medida, desde los más simples como galvanómetros u ohmímetros, hasta equipos avanzados como un osciloscopio; y placas de demostración, las cuales montan una serie de circuitos electrónicos que, en común, dan lugar a sistemas con valioso contenido didáctico.



Ilustración 6. Vista general del armario “Torres Quevedo”

Reactivos químicos

Los reactivos químicos han sido estudiados en una primera aproximación por los alumnos de 2º Bachillerato de Química durante el curso 2014/2015, haciendo una ficha con la descripción, las propiedades física y químicas, los efectos de sobre la salud potenciales y las medidas para los primeros auxilios. A esto, le ha seguido la promoción del curso 2015/2016, que ha ampliado la puesta en valor de más reactivos químicos donde se están estudiando también los proveedores de estas sustancias.

³ Se está poniendo en valor el material de este armario-laboratorio, con motivo de la celebración del 2016 del Año “Torres Quevedo”, en el que se cumple el I Centenario del Transbordador del Niágara que este ingeniero constructor español diseñó, siendo el primer teleférico para pasajeros del mundo.



Ilustración 7. Alumno identificando los reactivos químicos “antiguos”

También se ha tenido en cuenta para su estudio la cuantificación de cada uno de los reactivos químicos y el número de frascos que contenían la misma sustancia química para un posterior trabajo de investigación más exhaustivo, sin olvidar que se están realizando unas fichas para cada sustancia química con las características más importantes, pudiéndose observar en el MUVIPA en el apartado de *reactivos químicos* en el Gabinete de Química.

Mineralogía

Con el alumnado de Ciencias para el Mundo Contemporáneo de 1º Bachillerato, durante el curso 2014/2015, se llevó a cabo la puesta en valor de la gran mayoría de minerales, adjudicando uno a cada alumno para que hiciera un estudio del mismo.

Debido a la cantidad de minerales en el instituto, se procedió a su clasificación según las pautas de Strunz, distinguiéndolos en **Boratos** (1), **Carbonatos y Nitratos** (14), **Elementos** (4), **Fosfatos y Arseniats** (6), **Haluros** (3), **Óxidos e Hidróxidos** (26), **Silicatos** (35), **Sulfatos** (17) y **Sulfuros** (11), siendo los números entre paréntesis la cantidad de minerales diferentes que disponemos de cada tipo.

A continuación, se elaboró una ficha que consistió en un powerpoint con diez diapositivas donde se informara de la etimología, composición química, propiedades físicas, yacimientos, usos y bibliografía, entre otros.

Además todas las fichas tenían que seguir un mismo esquema, estar escritos con la misma letra, del mismo tamaño y el fondo del mismo color, siendo indispensable hacer una foto del mineral del instituto, independientemente de las fotos que se bajaran de internet.

Como dato singular, cada mineral debía “bautizarse” con un apelativo que lo definiera por alguna característica y que debía encabezar el powerpoint junto con su nombre y una foto. Así, por ejemplo, la hematita se bautizó como “*la piedra de los peregrinos*” en honor a que en Santiago de

Compostela hay yacimientos de este mineral y todos los peregrinos, en el pasado, cogían un trozo de hematita para llevársela de vuelta a casa cuando terminaban el Camino de Santiago.

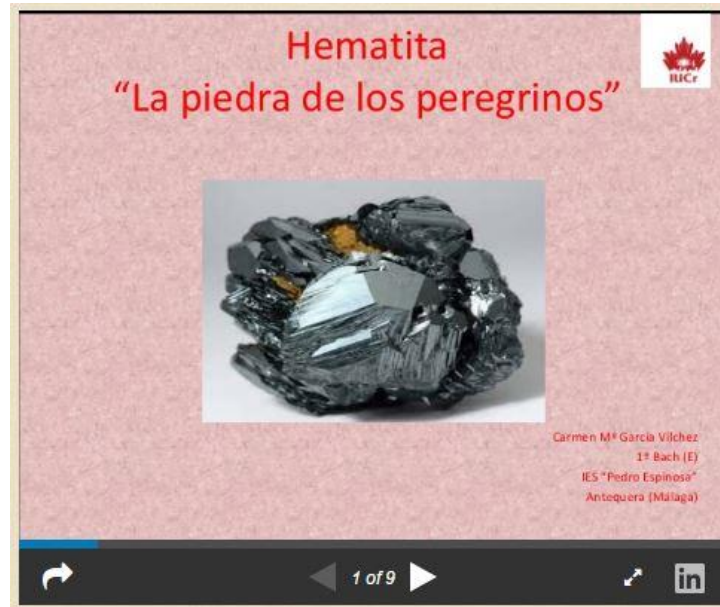


Ilustración 8. Primera diapositiva del powerpoint de la Hematita.

Hasta el momento se han colgado en la web 107 minerales, aunque se están realizando más fichas que se subirán en un futuro inmediato.

Plurilingüismo

Al alumnado de Bachillerato que cursaba Francés, se le propuso realizar traducciones al español del libro “L’Empire de la Physique” de ASEISTE⁷, que tiene catalogados muchos de los instrumentos que conforman el Museo. Esta labor se está realizando desde 2014.

Esta labor fue acogida con mucho entusiasmo tanto por el departamento de Francés como por el alumnado. Con la ayuda de diccionarios y profesores, los alumnos tradujeron por parejas o individualmente muchas de las fichas de este libro en francés⁴.

⁴ Obsequio del representante de ASEISTE a los ponentes de las VIII Jornadas Nacionales de Institutos Históricos, celebradas en Badajoz en 2014, donde expusieron los profesores M^a Matilde Ariza Montes y A. Marcos Naz Lucena, de ahí que teníamos el ejemplar para hacerlo.



Ilustración 9. Portada y hojas del libro de ASEISTE

Los textos extraídos del libro “L’Empire de la Physique” también fueron transcritos directamente desde el francés para facilitar la difusión de los mismos y se pasaron a formato digital las fichas de los instrumentos científicos.

Por otra parte, el alumnado realizó traducción al Inglés de las fichas ya existentes en el MUVIPA, bajo la supervisión del departamento de Inglés.

Tanto en Francés como en Inglés, el alumnado no solo aprendió sobre patrimonio sino multitud de vocablos científicos en estas lenguas donde, en muchas ocasiones, no se traducen de forma literal.

Para diferenciar de una forma rápida las fichas en las diferentes lenguas, se han utilizado tres colores, negro para el castellano, rojo para el inglés y azul para el francés.

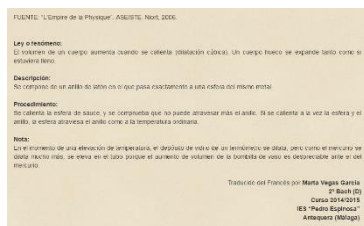


Ilustración 10. Ficha en Español



Ilustración 11. Ficha en Inglés

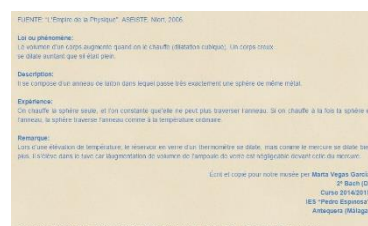


Ilustración 12. Ficha en Francés

Dibujos

Teniendo en cuenta que en este centro educativo se imparte el Bachillerato de Artes, con alumnado especialmente entrenado en el Dibujo, una actuación que se ha iniciado es dibujar los instrumentos por el alumnado de este centro educativo.

En principio, se están realizando solo dibujos de instrumentos científicos, sin embargo, la idea es que se continúe con otras temáticas relacionadas con el patrimonio.

La idea es que todos los dibujos que aparezcan en el MUVIPA sean copiados de manuales o de forma directa por el alumnado para, además, potenciar su capacidad artística.

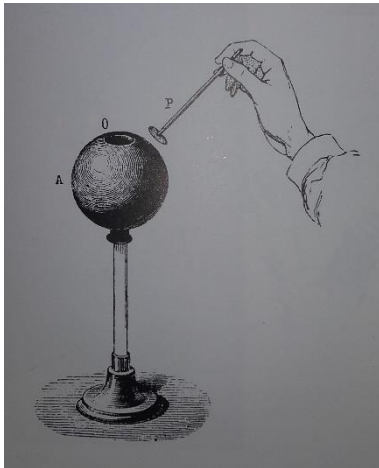


Ilustración 13. Dibujo del libro de ASEISTE



Ilustración 14. Dibujo realizado por un alumno

Material de vidrio

En la asignatura de Cultura Científica de 1º Bachillerato, durante el curso 2015/2016, se ha realizado una investigación del Material de Vidrio como parte del Gabinete de Química. Se ha intentado hacer una ficha de cada material con varias de sus características aunque algunas de ellas están incompletas, debido a la imposibilidad hasta el momento de fuentes que permitan esa información, ya que muchos proveedores de este material han desaparecido.

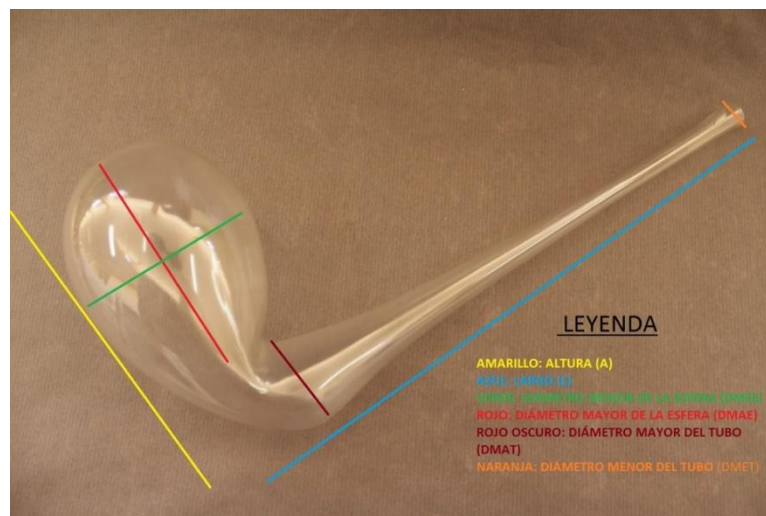


Ilustración 15. Ejemplo de material y toma de medidas

Además, se debe resaltar que todo el material de vidrio estaba desordenado y sucio, por lo que con sumo cuidado se limpió y al mismo tiempo que se hacía la investigación on-line, se utilizaban las clases de Cultura científica y los recreos, fundamentalmente, para organizar en las vitrinas todo el material, de tal manera que todos los matraces, retortas, frascos de Woulff, probetas, tubos thistle, ... estuvieran en el mismo lugar, lo que permitió considerarlos como si fueran colecciones de cada uno de estos materiales, ordenando cada colección por tamaños y/o fabricantes.



Ilustración 16. Alumno durante la ordenación

El material de vidrio procede las firmas españolas y extranjeras VALMA, BELGOR, JENA^{er} GLAS, DURAN, SIMAX, ERMEX, fundamentalmente.

MATERIAL DE SOPORTE-SUJECCIÓN

En los recreos de los jueves a lo largo de todo el curso 2015-2016, alumnos de todos los niveles educativos han formado parte de un grupo de los llamados *Alumnos internos del departamento de Física y Química* dedicados a los materiales deteriorados por la oxidación, el polvo o por estar arrinconados en malas condiciones.

Debido a la heterogeneidad del alumnado, se asignaron responsabilidades distintas según los niveles educativos, así el alumnado de 1º ESO solo se limitaba a contabilizar el material sin tocarlo apenas, sin embargo, el alumnado de los distintos 2º de Bachillerato procedían más al manejo de sustancias químicas, pintura y limpieza del material.

Se empezó por contabilizar el número de los diferentes tipos de gradillas, termómetros, sistemas cristalinos de madera, armarios con sus cajones deteriorados,... para culminar con la ordenación de las sustancias químicas centenarias. Se siguió por la utilización de pintura blanca para evitar el óxido de las gradillas que estaban muy oxidadas, ya que las que se lavaron y quedaron medianamente aceptables no se pintaron.

Se limpiaron y conservaron las piezas de madera y el armario de dieciocho cajones.



Ilustración 17. Alumno pintando gradillas



Ilustración 18. Cajonera limpiada

Biblioteca

El alumnado de Alternativa a la Religión de 4º ESO, durante el curso 2015/2016, se dedicó a la puesta en valor de los libros con más medio siglo de antigüedad.

La biblioteca de nuestro centro alberga más de veinte mil piezas y, en particular, los investigados se clasificaron en cinco etapas para asignarle el número de catalogación perteneciente al MUVIPA, completado por la catalogación ABIES que ya tienen asignada. Se trata de una forma de potenciar el conocimiento de los libros antiguos de la biblioteca, entre el alumnado, a través de la clasificación de cinco etapas bien diferenciadas por las que ha pasado la ciencia española, en particular, y la historia de la España, en general, implicando al alumnado en la puesta en valor de la parte bibliográfica como patrimonio del centro.

Respecto a la ÉPOCA CIENTÍFICA que aparece en la plantilla para la catalogación de los libros antiguos, se han asignado diferentes números según el intervalo correspondiente al año de edición del libro y es la siguiente:

< 1800	51	Desarrollo Internacional de la Física y Química.
1801-1850	52	Decadencia de la Ciencia española.
1851-1900	53	Formación de Científicos y Desarrollo científico español.
1901-1939	54	Edad de Plata de la Ciencia.
1939-1965	55	Fomento de la Investigación y Estudios Técnicos.



Ilustración 19. Armario de libros antiguos de la Biblioteca del IES “Pedro Espinosa”

Petrología

En una primera actuación de poner en valor la Petrología del instituto, se fotografiaron todas las rocas con las que cuenta el instituto, utilizando un fondo rosa para resaltarlas, ya que la mayoría tienen colores neutros.



Ilustración 20. Granito del IE S^o Pedro Espinosa^o

Se ha continuado con la tarea realizada por el alumnado de Biología y Geología de 1^o de Bachillerato, durante el curso 2015/2016 que ha dado lugar a una treintena de nuevos materiales que se incluirán en la parte de Petrología dentro del Gabinete de Historia Natural.

El trabajo ha consistido en elaborar una presentación de ocho diapositivas, conteniendo características como la identificación, composición y textura, propiedades físicas, abundancia y localización, además de referencias y enlaces sin olvidar un fondo de diapositiva claro para que la letra fuera legible.

Se ha utilizado fundamentalmente la web para la toma de datos, sin olvidar que el alumnado ha aprendido no solo a clasificar las rocas sino a catalogarlas para el MUVIPA. El número de catalogación consta de tres números separados por un punto con el año de catalogación, el número 28 asignado a Petrología y un tercer número para indicar el su orden alfabético. Así a la Aplita le corresponde 16.28.001.

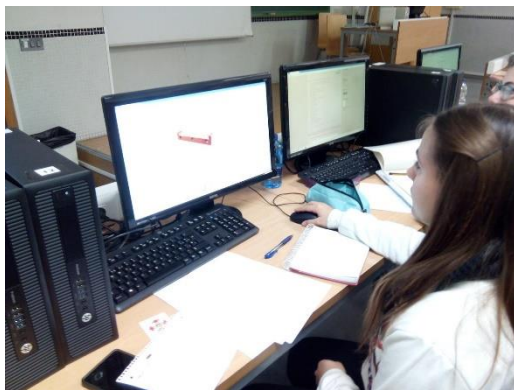


Ilustración 21. Diapositivas de la presentación para la roca APLITA

Catalogación

La participación en el Proyecto PIIISA, en 2016, con la ayuda del alumnado del IES “Martín Rivero” y del IES “Pérez de Guzmán”, ambos de Ronda, y del IES “San Lucas” de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) ha hecho posible remodelar todo el inventario y hacer la tercera catalogación para este patrimonio siguiendo el Sistema de Documentación para Museos propuesto por Eduard Porta (1982), considerándose la definitiva.

Para ello, se han consultado los Manuales de Física del siglo XIX y atendiendo a su finalidad didáctica, se han diferenciado en Medida, Estudio y demostración, Tecnológico/Modelo tecnológico, Producción de agentes físicos, Uso no científico o cotidiano, Recreativo, Modelo didáctico, Auxiliar, Multiuso e Investigación.



Ilustraciones 22 y 23. Alumnado elaborando las tablas “Excel”

Se manejó la aplicación “Microsoft Excel” y el “Google Drive” para la creación de una base de datos con todos los instrumentos científicos contenidos en el MUVIPA, identificándolos y clasificándolos.

	A	B	C	D	E	F	G	H
298	Campanario eléctrico	Campanario eléctrico	Estudio y demostración	ELECTROMAGNETISMO-010	16.02	Ganot	1854	3
299	Campanario eléctrico	Campanario eléctrico	Estudio y demostración	ELECTROMAGNETISMO-010	16.02	Fernández Fig	1866	7
300	Campanario eléctrico	Campanario eléctrico	Estudio y demostración	ELECTROMAGNETISMO-010	16.03	Felú Pérez	1874	8
301	Capilares	Tubos capilares	Estudio y demostración	FLUIDOS-036	16.02	Fernández Fig	1866	7
302	Carrete o bobina de inducción de Ruhmkorff A	Carrete de Ruhmkorff	Producción de agentes físicos	ELECTROMAGNETISMO-011	16.04	Ganot	1854	3
303	Carrete o bobina de inducción de Ruhmkorff A	Bobina de Ruhmkorff	Producción de agentes físicos	ELECTROMAGNETISMO-011	16.05	Rubio y Díaz	1886	4
304	Carrete o bobina de inducción de Ruhmkorff A	Carrete de Ruhmkorff	Producción de agentes físicos	ELECTROMAGNETISMO-011	16.04	Lozano	1911	5
305	Carrete o bobina de inducción de Ruhmkorff A	Máquina de Ruhmkorff con	Producción de agentes físicos	ELECTROMAGNETISMO-011	16.04	Felú Pérez	1874	8
306	Carrete o bobina de inducción de Ruhmkorff A	Carrete de inducción	Producción de agentes físicos	ELECTROMAGNETISMO-011	16.04	Márquez y Ch	1892	9
307	Carrete o bobina de inducción de Ruhmkorff A	Carrete de Ruhmkorff	Producción de agentes físicos	ELECTROMAGNETISMO-011	16.04	Mir Peña	1925	10
308	Cilindro abierto de Mascart	Aislador de Mascart	Estudio y Demostración	ELECTROMAGNETISMO-015	16.02	Lozano	1911	5
309	Cilindro aislado de Aepinus	Cilindro y esfera conductore	Estudio y demostración	ELECTROMAGNETISMO-014	16.02	Ganot	1854	3
310	Cilindro aislado de Aepinus	Condensador eléctrico	Estudio y demostración	ELECTROMAGNETISMO-014	16.02	Rubio y Díaz	1886	4
311	Cilindro aislado de Aepinus	Condensadores esféricos y cilin	Estudio y demostración	ELECTROMAGNETISMO-014	16.02	Fernández Fig	1866	7
312	Cilindro aislado de Aepinus	Condensador de Aepinus	Estudio y demostración	ELECTROMAGNETISMO-014	16.02	Márquez y Chi	1892	9
313	Cilindro ascendente	Cilindro con plomo (paradojo)	Estudio y demostración	MECÁNICA-011	16.02	Beudant	1841	2
314	Cilindro ascendente	Paradoja dinámica	Estudio y demostración	MECÁNICA-011	16.02	Lozano	1911	5
315	Cilindro ascendente	Piano inclinado (paradoja de	Estudio y demostración	MECÁNICA-011	16.02	Fernández Fig	1866	7
316	Cilindro ascendente	Paradoja dinámica (cilindro)	Estudio y demostración	MECÁNICA-013	16.02	Felú Pérez	1874	8
317	Colección de areómetros	Areómetro	Medida	FLUIDOS-018	16.01	Libes	1821	1
318	Colección de areómetros	Areómetros	Medida	FLUIDOS-018	16.01	Rubio y Díaz	1886	4
319	Colección de areómetros	Areómetro universal	Medida	FLUIDOS-018	16.01	Fernández Fig	1866	7
320	Colección de areómetros	Areómetros	Medida	FLUIDOS-018	16.01	Fernández Fig	1866	7
321	Colección de areómetros	Areómetro universal	Medida	FLUIDOS-018	16.01	Felú Pérez	1874	8

Ilustración 24. Pantallazo de la hoja de cálculo con la relación de los instrumentos científicos

Se procedió a la ordenación de la hoja de cálculo, eligiendo la columna donde aparecían los nombres asignados a los instrumentos científicos en el MUVIPA para la asignación del número de catalogación, constituido por varios números, separados por un punto:

- 1º. Número del AÑO en que se realiza la catalogación que, en este caso, es el **16** para todos los instrumentos, ya que se han generado este año.
- 2º. Número de Control que corresponde a la CATEGORÍA en las diez en que se han dividido los instrumentos del Gabinete de Física.

- 01** Medida
- 02** Estudio y demostración
- 03** Tecnológico/Modelo tecnológico
- 04** Producción de agentes físicos
- 05** Uso no científico o cotidiano
- 06** Recreativo
- 07** Modelo didáctico
- 08** Auxiliar
- 09** Multiuso
- 10** Investigación

3º. Número asignado al ORDEN dentro de una categoría, tendrá tres dígitos para asegurar que todos los instrumentos pueden incluirse.

4º. Número en que se especifica las PARTES DEL APARATO. Se utilizará sólo un dígito porque el MUVIPA no tiene ningún instrumento que esté constituido por más de diez partes.



Ilustración 25. Tipos de Instrumentos



Ilustración 26. Ejemplo de número de catalogación

De esta manera, cada instrumento constará de tres o cuatro números separados por un punto cada uno de ellos, como aparece en la Tesis Doctoral de Sánchez Tallón (2012) sobre Instrumentos científicos y en la Guía Didáctica editada por el Museo de Ciencia Tecnología del Ministerio de Ciencia y Tecnología.



Ilustración 27. Algunos instrumentos científicos catalogados

SOME EXAMPLES OF DIFERENT CATALOGINGS					
SCIENTIFIC INSTRUMENT	FIGURA	CATALOGING 1	CATALOGING 2	CATALOGING 3	CALL NUMBER
Aparato de Savart		Óptica y Acústica	Acústica	Estudio y demostración	16.02.008
Oscilador de Trevelyan		Óptica y Acústica	Acústica	Estudio y demostración	16.02.055
Alambique		Calor	Calor	Uso no científico o cotidiano	16.05.001
Pirómetro de Van Musschenbroek		Calor	Calor	Medida	16.01.072
Botella de Leiden		Electricidad	Electromagnetismo	Estudio y demostración	16.02.021.1

Ilustración 28. Algunos instrumentos con diferentes catalogaciones

7. - Conclusiones

Este proyecto ha ofrecido a los alumnos una gran perspectiva acerca de la importancia de los materiales científico-históricos del siglo XIX, y de la importancia que puede adquirir algo por ser único y escaso.

Actuaciones físicas como rescatar del olvido, limpiar, restaurar, ordenar o manejar sencillamente este legado ha potenciado las habilidades y destrezas de trabajar en equipo, creando roles que han fomentado el trabajo ordenado, preciso y metódico.

Actuaciones cognitivas como la realización de hojas de cálculo, la búsqueda de información, la creación de documentos o las traducciones han fortalecido que el alumnado participante haya aprendido a descubrir que la investigación, además de generar conocimiento científico, es una labor más que gratificante porque ayuda a la puesta a punto del patrimonio de nuestro centro y, por tanto, al progreso de la sociedad.

Todo este proceso ha permitido la musealización del patrimonio y la consiguiente actitud entre los más jóvenes del valor de todos y cada uno de los materiales científico-históricos, así como la necesidad de su conservación y mantenimiento. De la misma forma, destacar que esta iniciativa ha logrado atravesar las instalaciones propias del edificio del centro para ofrecer este tesoro a toda la sociedad a través de internet.

Comparando con la bibliografía consultada y con la creación de otros museos pedagógicos, es común que este tipo de actuaciones deberían de tener un tratamiento singular por parte de las Administraciones públicas, favoreciendo su conservación y su proyección a la sociedad, ya que el profesorado implicado suele dedicarse a esta ardua tarea con la única arma que posee: su ilusión. Por ello, es imprescindible que se adopten medidas que impliquen la continuación de esta labor, dotando de reducciones horarias al profesorado implicado y de recursos humanos y económicos.

El análisis del trabajo realizado es bastante positivo aunque existen ciertos aspectos mejorables como son la falta de recursos humanos y económicos desde las instituciones, que hagan frente a la ardua tarea de musealizar, así como la implicación de toda la comunidad educativa, desde las diferentes materias para gestionar las distintas investigaciones que se lleven a cabo y, por supuesto, una sociedad participativa y activa como complemento y recurso, ya que como decía Madame Curie “No se ama aquello que no se conoce”.

8. - BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ DOMÍNGUEZ, Pablo, “El conocimiento y difusión del Patrimonio Histórico-Educativo de Andalucía en internet a través del museo pedagógico andaluz” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 3. Junio 2010. <<http://revista.muesca.es/remository?func=fileinfo&id=61>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 13.05.2016].

ÁLVAREZ DOMÍNGUEZ, Pablo, “La Recuperación del Patrimonio Histórico-Educativo. Museos de Pedagogía, Enseñanza y Educación” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 5. Junio 2011. <<http://revista.muesca.es/remository?func=fileinfo&id=90>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 10.05.2016].

AGULLÓ, M^a del Carmen, BASCUÑÁN, Javier y PAYÁ, Andrés, “Una propuesta sobre el patrimonio histórico educativo valenciano. Diversificar las fuentes, difundir la historia y renovar el discurso” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 1. Junio 2009. <<http://revista.muesca.es/remository?func=fileinfo&id=18>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 05.06.2016].

ASOCIACIÓN NACIONAL PARA LA DEFENSA DEL PATRIMONIO DE LOS INSTITUTOS HISTÓRICOS (ANDPIH). [en línea], <<https://sites.google.com/site/andelpih/>> [Consulta: 15.08.2016].

ARIZA MONTES, M^a Matilde, *Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa*, [en línea], Marzo 2015, <<http://museovirtualiespedroespinosa.blogspot.com/es/>> [Consulta: 15.10.2016].

CASADO, Carlos, “El instituto antequerano Pedro Espinosa investiga y es investigado” [en línea]. La Opinión de Málaga, Suplemento de Educación [publicación seriada en línea] Enero 2016. <http://www.laopiniondemalaga.es/elementosWeb/gestionCajas/OMA/File/apuntes_12.pdf> [Consulta: 27.01.2016].

DÁVILA BALSERA, Paulí y NAYA GARMENDIA, Luis M., “El Museo de la Educación de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatearen Hezkuntzaren Museoa” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 12. Diciembre 2014. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas12/El%20museo%20de%20educacion%20PV.pdf>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 14.09.2016].

FERNÁNDEZ PARADAS, Mercedes y HEREDIA FLORES, Víctor Manuel (1996). «La segunda enseñanza en Antequera (1844-1928): Los colegios de San Luis Gonzaga». *Revista de Estudios Antequeranos* (Antequera), números 7-8, pp. 81-178.

GALÁN PÉREZ, Ana, “El Museo de la Pedagogía de Belgrado (Serbia) y la comunicación del patrimonio educativo” [en línea]. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España)* [publicación seriada en línea]. Nº 15. Junio 2016. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas15/12-%20Museo%20de%20la%20Pedagogia%20de%20Belgrado.pdf>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 25.08.2016].

GALÁN PÉREZ, Ana, “El examen científico para la Conservación y Restauración de Patrimonio Histórico Educativo: el análisis organoléptico” [en línea]. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España)* [publicación seriada en línea]. Nº 12. Diciembre 2012. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas12/EI%20examen%20cientifico.pdf>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 14.09.2016].

GARCÍA CHEIKH-LAHLOU, Enrique Alastor, “Cuestiones Pedagógicas monográfico a la cultura escolar y al patrimonio histórico educativo” [en línea]. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España)* [publicación seriada en línea]. Nº 11. Junio 2014. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas11/Monografico%20Cultura%20Escolar.pdf>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 14.09.2016].

GARCÍA FONTANET, Fernando, “Museo Pusol: Un proyecto singular” [en línea]. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España)* [publicación seriada en línea]. Nº 1. Junio 2009. <<http://revista.muesca.es/remository?func=fileinfo&id=12>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 15.05.2016].

GIRES, Francis (2006). *L’Empire de la Physique*. ASEISTE. Niort.

GONZÁLEZ DE LA TORRE, José Antonio, “Pedagogía museística: prácticas, usos didácticos e investigación del patrimonio educativo (Actas de las VI Jornadas Científicas de la Sociedad Española para el Estudio del Patrimonio Histórico-Educativo -SEPHE-)” [en línea]. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España)* [publicación seriada en línea]. Nº 14. Diciembre 2015. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas14/Pedagogia%20museistica.pdf>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 18.09.2016].

HERNÁNDEZ DÍAZ, José María, “José Pedro Varela y el Patrimonio Escolar en el Museo Pedagógico de Montevideo” [en línea]. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria*

(España) [publicación seriada en línea]. N.º 2. Junio 2009. <<http://revista.muesca.es/remository?func=fileinfo&id=48>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 23.06.2016].

HERRERO MORÁN, Blanca Flor, “La musealización del Patrimonio Histórico Educativo en Zamora” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 11. Junio 2014. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas11/Musealizacion%20en%20Zamora.pdf>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 24.09.2016].

KOHL, Max (1904). *Appareils de Physique*. Catalogue N.º 22. Chemnitz (Alemania).

LEYBOLD'S NACHFOLGER, Ernst (1910). *Instalaciones y aparatos para la Enseñanza de la Física*. Imprenta de Paul Gehly, Colonia (Alemania).

LÓPEZ MARTÍNEZ, José Damián (Coord.) (2012). *Las ciencias en la escuela*, Murcia, Ediciones Universidad de Murcia.

LÓPEZ, José Damián, MARTÍNEZ FUNES, M^a José y MORENO, Pedro Luis, “Museo Virtual de Historia de la Educación (MUVHE) [en línea], < <http://www.um.es/muvhe/user/acerca.php>> [Consulta: 15.09.2016].

LÓPEZ MARTÍNEZ, José Damián “Centro de Estudios sobre Memoria Educativa (CEME). Memoria Curso 2010-2011 [en línea], <http://www.um.es/documents/2179185/2182917/Memoria-CEME11.pdf/ce5c8c35-0045-4bd7-bd99-67be01760b77> [Consulta: 25.08.2016].

LÓPEZ-OCÓN CABRERA, Leoncio, ARAGÓN ALBILLOS, Santiago y PEDRAZUELA FUENTES, Mario, “Aulas con memoria. Ciencia, educación y patrimonio en los institutos históricos de Madrid (1837-1936)” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 8. Diciembre 2012. <http://revista.muesca.es/documentos/cabas8/Aulas_con_memoria.pdf> ISSN 1989-5909 [Consulta: 08.09.2016].

MARTÍN FRAILE, Bienvenido y RAMOS RUIZ, M^a Isabel (2014). *Estudio y catálogo del material científico de las Escuelas Normales de Zamora*. Cuadernos del CeMuPe. Salamanca, Kadmos.

MORENO MARTÍNEZ, Pedro L. “El Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME) de la Universidad de Murcia: una aventura académica en curso” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 14. Diciembre 2015. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas14/CEME.pdf>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 08.09.2016].

MORILLAS GONZÁLEZ, Ángel, Proyecto: El patrimonio mundial en manos de los jóvenes. [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa

(CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 2. Diciembre 2009. <<http://revista.muesca.es/remository?func=fileinfo&id=4>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 25.06.2016].

MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Guía Didáctica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Ciencia y Tecnología.

MUSEO PEDAGÓGICO DE GALICIA (MUPEGA) . [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 6. Diciembre 2011. <<http://revista.muesca.es/centrosphe6/222-el-museo-pedagogico-de-galicia> > ISSN 1989-5909 [Consulta: 25.03.2016].

ORTEGA, Emilio y PAREJO, Antonio (1992). El Instituto “Pedro Espinosa” de Antequera: Sus Primeros Años (1928-1934). Edita: I. B. “Pedro Espinosa” de Antequera, pp. 48-49.

REDONDO CASTRO, Cristina, SANCHIDRIÁN BLANCO, Carmen e GRANA GIL, Isabel, “El Instituto de Segunda Enseñanza de Cáceres. El edificio y sus mejoras (1900-1936)” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 15. Junio 2016. <<http://revista.muesca.es/documentos/cabas15/2-%20El%20Instituto%20de%20Caceres.pdf> > ISSN 1989-5909 [Consulta: 25.07.2016].

ROMERO BENÍTEZ, Cayetano (2008), «Centros escolares con patrimonio. IES Pedro Espinosa. Antequera». CEE Participación Educativa, número 7, pp.86-90.

RUIZ BERRIO, Jesús, “Hacia un museo virtual de educación diferente: el “Manuel Bartolomé Cossío” [en línea]. Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 3. Junio 2010. <<http://revista.muesca.es/remository?func=fileinfo&id=58>> ISSN 1989-5909 [Consulta: 25.07.2016].

SÁNCHEZ TALLÓN, Jesús (2012). Los instrumentos de Física en los Manuales y en los Gabinetes del s. XIX en España. Estudio de caso: Gabinete del IES “Padre Suárez” de Granada. Editorial de la Universidad de Granada.