

LA RIQUEZA PATRIMONIAL:

SU ESTRATEGIA PARA CONVERTIRSE EN LABORATORIO INTEGRAL

M^a Matilde Ariza Montes
Visitación Bracho del Río
Antonio Marcos Naz Lucena
Rafael Jiménez Morales
Manuel Morales Romero

IES "Pedro Espinosa"
Antequera (Málaga)

RESUMEN

En los últimos años, el IES "Pedro Espinosa" de Antequera (Málaga) ha logrado un rápido acercamiento entre la comunidad educativa y su patrimonio, utilizando diferentes estrategias, tanto de información, valoración, conservación y aprendizaje como económicas, sociales y curriculares.

En este artículo, se presenta una panorámica general, evidentemente, muy simplificada, de la evolución, situación y perspectivas del estudio patrimonial en el IES "Pedro Espinosa" desde el punto de vista de los alumnos de 1º de Bachillerato en la asignatura Proyecto Integrado impartida por el departamento de Física y Química con la colaboración del departamento de Geografía e Historia. Partimos de la concepción del desarrollo patrimonial como un "proceso" abierto de cambio estructural y de permanente aprendizaje a partir de un modelo experimental en el que los alumnos, convertidos en profesores, transmitan su estudio, investigación y conocimiento de diferentes materiales al resto de la comunidad, convirtiéndose en los verdaderos comisarios de las diferentes exposiciones realizadas.

Nuestra aportación, aquí, pretende exponer la forma en que se ha trabajado, para incidir en la profundización de cada uno de los materiales utilizados en la investigación, por parte de cada grupo de alumnos.

Todo ello, planteado con una visión constructiva para enriquecer el posible debate sobre cuál debe ser la utilización de este material a la hora de utilizarlo como herramienta en las clases y qué posibilidades ofrece en el diseño de diferentes prácticas de laboratorio, siendo una buena oportunidad para avanzar en la integración de este material como parte fundamental y apoyo de muchas de las distintas prácticas que se realizan en el laboratorio.

1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda, para embellecer el patrimonio del IES "Pedro Espinosa", ha llevado en los últimos años a seguir distintas estrategias por donde encauzar la mejora y puesta a punto de algunos de los materiales de los que tiene el centro.

Haber tenido la oportunidad de participar en los dos cursos de formación ofertados para profesores de los institutos históricos, convocados por el Ministerio de Educación, uno en la Biblioteca Nacional y otro en el Museo de Ciencias Naturales, ha permitido

conocer diferentes actuaciones para la conservación del material de nuestro centro, que se están intentando poner en marcha.

Además en el actual curso 2011/2012, el departamento de Física y Química ha conseguido, no sólo ofertar como ha hecho años atrás, sino impartir una nueva asignatura para los alumnos de 1º de Bachillerato de Ciencias, denominada en el curriculum, según el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA), Proyecto Integrado, la cual pueden asumirla los diferentes departamentos en la que el denominador común es hacer algún tipo de proyecto. Por ello, nuestro departamento, aprovechando el patrimonio del centro, ha titulado a la misma como "Patrimonio Científico-Histórico: Una forma de descubrir la Ciencia".

2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Una buena parte de las consideraciones, que en esta comunicación se incluyen, deriva de un amplio trabajo de investigación empleado en esta asignatura, en la que la estrategia común es que los alumnos trabajen a lo largo del curso sobre diferentes materiales, para ponerlos en valor, conocerlos y, por supuesto, mimarlos, pues como decía Paracelso: "No se ama aquello que no se conoce".

La asignatura tiene sólo una hora a la semana y en este tiempo, aunque corto, se está avanzando en la familiarización de nuestro patrimonio por parte de los alumnos que deben ser capaces de hacerse preguntas, plantear, definir y resolver problemas, realizando investigaciones y aplicando estrategias coherentes para profundizar en el conocimiento del mismo.

Para proporcionar esta experiencia, como una parte integral de la asignatura de Proyecto Integrado, se ha desarrollado un programa de laboratorio, diseñado con el fin de familiarizar a los alumnos con la realidades prácticas, permitiéndoles entender mejor las principales leyes de la Naturaleza.

La clase se ha dividido en grupos de tres alumnos, normalmente, de tal manera que cada uno de ellos, vaya investigando los diferentes materiales y especializándose en cada uno de ellos, para luego exponer en clase, explicar en exposiciones o, sencillamente, intentar darle una utilidad activa, ya sea aplicable a hacer prácticas o utilizarlo como material-soporte en alguna clase, de tal manera que ellos deben ser los que diseñen las posibles prácticas, mejorando así todas las competencias y el trabajo cooperativo, requerido potencialmente en los últimos años por parte de la administración como denominador común.

Al estar el curso dividido en tres evaluaciones, se ha creído conveniente que cada evaluación esté enfocada a un tipo de material, así los alumnos irán avanzando en los distintos campos en que se divide el material: científico, geográfico, natural, histórico, bibliotecario, arquitectónico, etc., con la esperanza de que este arduo trabajo, iniciado este curso académico 2011/2012 con este formato, vaya avanzando con los años, ya que el centro es una fuente de recursos inagotable donde poder hacer aprendizajes relevantes en cualquiera de las asignaturas, base indispensable para poder ejercitar y aprender competencias.

3. OBJETIVOS

- ✦ Destacar la importancia de la investigación científica, en general, haciendo ver la

dependencia entre ésta y el progreso de la sociedad.

- ⤴ Llamar la atención sobre la influencia del material del pasado sobre la enseñanza en el presente.
- ⤴ Utilizar el material histórico y concienciar al alumnado para ponerlo en valor.
- ⤴ Difundir entre la comunidad científica el conocimiento a través de patrimonio histórico.
- ⤴ Estimular al alumnado a incrementar su apoyo al centro en el sentido de mejorar su riqueza patrimonial.
- ⤴ Poner de manifiesto las ventajas de la investigación y la cooperación.
- ⤴ Fomentar el intercambio de información y conocimientos entre investigaciones de otros centros históricos.
- ⤴ Potenciar las actividades que contemplen el diálogo y el debate.
- ⤴ Mejorar la reflexión colectiva en el grupo.
- ⤴ Posibilitar tiempo, desde el principio, para la autorreflexión y el autoanálisis.
- ⤴ Incrementar el trabajo colaborativo en pequeños grupos.
- ⤴ Preparar al alumnado para tomar decisiones de forma autónoma.
- ⤴ Incorporar estas investigaciones a las clases como complemento a la teoría.
- ⤴ Difundir el trabajo realizado por los alumnos.

4. DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS EDUCATIVAS

La sociedad actual demanda que las personas se enfrenten a la complejidad en muchas situaciones de su vida. Por ello, valorar por competencias es una forma de informar sobre las destrezas que deben alcanzar nuestros alumnos, al mismo tiempo que identificar las metas transversales para los sistemas educativos, como portal al aprendizaje para la vida, ya que involucra además del conocimiento, la habilidad de enfrentar demandas en cualquier contexto social.

De esta forma, cada competencia deberá:

- ⤴ Contribuir a resultados valiosos para sociedades e individuos.
- ⤴ Ayudar a los individuos a enfrentar importantes demandas en una amplia variedad de contextos.
- ⤴ Ser relevante tanto para los especialistas como para todos los individuos.

Nuestra asignatura “Proyecto Integrado titulada “Patrimonio Científico-Histórico: Una forma de descubrir la Ciencia” ” depende críticamente de las competencias de toda

la comunidad educativa, con competencias que se entienden cubren el conocimiento, las destrezas, las actitudes y los valores, por lo que, a continuación, citaremos los niveles de concreción que se pueden trabajar en relación al Patrimonio científico-histórico:

COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA. Escuchar-Exponer-Dialogar-Expresión oral y escrita-Leer y escribir-Analizar-Expresar ideas y emociones-Tener en cuenta otras opiniones-Relacionarse y desenvolverse en otros contextos-Utilizar distintos tipos de recursos.

COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO. Calcular-Representar-Interpretar-Inducir-Deducir-Expresar con precisión- Argumentar-Solucionar problemas-Desarrollar procesos de razonamiento-Uso de estrategias-Uso responsable de los recursos.

COMPETENCIA EN EL CONOCIMIENTO Y LA INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO. Aplicación de conceptos básicos-Análisis de fenómenos-Percepción de los espacios físicos-Identificar y plantear problemas-Obtener, analizar y representar información-Plantear hipótesis-Contrastar soluciones-Realizar predicciones-Interpretar y evaluar-Mostrar actitud responsable y respeto-Comprender y tomar decisiones-Aplicar conocimientos adquiridos-Demostrar espíritu crítico.

COMPETENCIA EN EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL. Búsqueda y selección de información. Técnicas y estrategias adecuadas a las fuentes de información-Dominio del lenguaje específico- Organizar información-Relacionar información-Analizar información-Sintetizar información-Inferir-Deducir-Desarrollo del trabajo personal y autónomo-Desarrollo del trabajo colaborativo-Relacionar con entornos sociales y físicos amplios.

COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA. Conocer la evolución y organización de las sociedades-Enunciar hechos y problemas sociales-Reflexionar sobre hechos y problemas-Realizar razonamientos críticos-Dialogar para comprender-Comprender la aportación de las diferentes culturas-Sentimiento de pertenencia-Sentimiento de ciudadanía global-Habilidades sociales- Ser consciente de los valores del entorno-Respeto a principios y valores-Tomar decisiones-Enunciar hechos y problemas sociales.

COMPETENCIA CULTURAL Y ARTÍSTICA. Desarrollar la imaginación y la creatividad-Reelaborar ideas y sentimientos-Encontrar fuentes, formas y cauces de expresión-Planificar y evaluar información-Habilidades de cooperación-Apoyar y apreciar otras iniciativas-Identificar las relaciones entre cultura y sociedad-Cultivar la capacidad estética y creadora-Contribuir a la conservación del Patrimonio.

COMPETENCIA EN EL APRENDIAZAJE AUTÓNOMO. Plantearse preguntas-Plantear metas alcanzables-Aceptar errores-Identificar y manejar respuestas diversas-Utilizar diversas estrategias-Autoevaluarse y autorregularse-Aprender con los demás.

COMPETENCIA DE AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL. Transformar las ideas en acciones-Proponerse objetivos y metas-Planificar y llevar a cabo proyectos-Reelaborar y elaborar nuevas ideas-Buscar y poner en práctica soluciones-Analizar posibilidades y limitaciones-Conocer fases de desarrollo de un proyecto-Planificar y tomar decisiones-Actuar, evaluar y autoevaluarse-Sacar conclusiones-Valorar-Trabajar en equipo.

5. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los objetivos marcados, podríamos concretar las pautas metodológicas que favorezcan un aprendizaje relevante, entre las que destacaremos:

- ⤴ Interesar al alumnado en el objeto de estudio.
- ⤴ Hacer que el alumnado se haga preguntas y se marque objetivos sobre el tema de estudio.
- ⤴ Poner de manifiesto y hacer que el alumnado sea consciente de sus ideas previas sobre los conceptos que se estén trabajando.
- ⤴ Facilitar que se adquiriera la información necesaria.
- ⤴ Sacar conclusiones.
- ⤴ Aplicar los conocimientos adquiridos, en contextos diferentes.

Pretendemos con esta actuación, hacer una guía, aprovechando el patrimonio y el material, con soporte informático, proporcionado por los alumnos, cuyo objetivo fundamental sea fomentar y propiciar actitudes y comportamientos de valoración y respeto por nuestro patrimonio, intentando conseguir que el alumnado se emocione con lo que su centro de trabajo alberga, potenciando así la cooperación, la reflexión, la investigación y, por qué no decirlo, el juego, estrategia perfecta a cualquier edad para crear un ambiente relajado en el que las cuestiones científicas sean altamente motivadoras, propiciando una participación activa y entusiasta por parte del alumnado.

Además, como consideraciones didácticas, estaremos fomentando la cooperación y competitividad así como potenciando el diálogo y el debate junto a la reflexión colectiva, sin olvidar la autorreflexión y el autoanálisis. De esta manera, los alumnos se estarán preparando para cualquier sociedad actual, caracterizada por demandar individuos que se enfrenten a la complejidad de muy diversas situaciones, donde contribuir con resultados valiosos y relevantes a las sociedades e individuos propicien la mejora de un mundo más habitable y más desarrollado.

La Guía de Laboratorio tendrá un soporte digital, aunque en papel se hará un “cuadernillo”, en el que se pueda acceder a todo el banco de datos, de forma rápida para las clases en las que no se pretenda un estudio profundo de cada uno de los materiales científicos.

Respecto al soporte digital de la guía, se pretende que sea lo más completo posible, por lo que constará de las siguientes partes:

1) Powerpoint del material investigado en el que se incluya:

1. Introducción.
2. Material empleado.
3. Historia.
4. Fundamento.
5. Funcionamiento.
6. Utilidad.

7. Bibliografía.

- 2) Práctica relacionada con el material.
- 3) Vídeo en el que los alumnos expliquen cómo funciona el material.
- 4) Fotos del proceso seguido en la investigación.
- 5) Informe sobre el trabajo realizado.

En lo que llevamos de curso, los alumnos han empezado a investigar los instrumentos relacionados con la Mecánica en el primer trimestre, por ser esta parte de la Física con la que están más familiarizados en la asignatura de Física y Química de 1º Bachillerato y, en el segundo trimestre, se han investigado la estructura de algunas moléculas como soporte al tema de Química en el que se estudian los Enlaces. Así, pueden empezar a conectar lo que aprenden en las clases teóricas con lo que van investigando.

En cuanto a las investigaciones de Física, se han estudiado algunas de las máquinas expuestas en las vitrinas que se encuentran en el pasillo de la planta segunda del edificio, donde están todos los laboratorios, destacando su relación con el mundo actual como puede apreciarse en los siguientes ejemplos:

- ✦ ARTICULACIÓN CARDAN. Su invención se debe al italiano Jerónimo Cardan en el s. XVI. Muy utilizado hoy en automoción.
- ✦ DOBLE CONO ASCENDENTE. Perfecto para estudiar el centro de gravedad.
- ✦ ENGRANAJES. Al transmitir movimiento, se utiliza para el mecanismo de los relojes desde la antigüedad.
- ✦ EQUILIBRIO. Sistema de varias formas geométricas para estudiar el centro de gravedad.
- ✦ GRÚA. Maqueta realizada de madera con el objetivo de aprender su complejidad.
- ✦ MÁQUINA CENTRIFUGADORA. Apta para el estudio de las leyes de la fuerza centrífuga enunciadas por Huygens.
- ✦ PLANO INCLINADO. Permite realizar experiencias para comprobar las condiciones de equilibrio.
- ✦ TORNILLO. Utilizado por Arquímedes, tiene aplicaciones incluso en electromagnetismo como soporte en la fabricación de un electroimán.
- ✦ TORNO. Con la llegada de la Revolución Industrial, se utilizó menos aunque sigue haciéndolo en la industria metalúrgica y siderúrgica.

Respecto a las investigaciones de Química, se han estudiado diferentes moléculas, aprovechando el material del centro y después, los alumnos han fabricado distintas moléculas tridimensionales, utilizando diversos materiales como plastilina, corcho, globos, papel, madera, plástico, ..., tales como fullereno, etanol, agua oxigenada, benceno,

nitroglicerina, propano, glucosa, formol, bicarbonato sódico, paracetamol, ...

La metodología a seguir ha sido, a partir de los grupos ya constituidos, motivadora para el alumnado, ya que la responsabilidad de llevar a cabo un proyecto, abordando todos los “pros” y los “contra” que conlleva, así como la elección de un instrumento y la forma de abordar su estudio, el material requerido para su investigación, el tiempo flexible para dedicarse a ello, la relación con los demás miembros del grupo, la utilización y elección de material bibliográfico, los beneficios y los problemas que se derivan al utilizar las nuevas tecnologías han servido para valorar aún más el aprendizaje con gran porcentaje autodidacta, lo que los ha hecho más responsables en el trato con los demás.

Las sesiones de clase servían para concretar las actividades a realizar en sesiones posteriores, esquematizar el material encontrado en la bibliografía, resolver las dudas de conceptos, hacer fotos, realizar vídeos, buscar en internet información ya que nuestro centro es TIC, limpiar el material, calcular sus dimensiones, analizar su composición, mirar su procedencia, apuntar su fecha de fabricación, ver dónde está clasificado, etc.

6. CONCLUSIONES

Con todo el trabajo realizado por el alumnado, se está elaborando una Guía de Laboratorio cuyo título será “Aprendiendo Ciencia con Nuestro Patrimonio”. Ésta se confeccionará con el material investigado, como ayuda en el trabajo de laboratorio. Su misión es proporcionar una introducción general a los problemas inmediatos relacionados con la ciencia, en la que se incluye una serie de cuestiones para que el alumnado recuerde o aprenda la resolución más conveniente en la realización de la práctica o experiencia. Si la asignatura de Proyecto Integrado continúa en años sucesivos, se pretende que esta Guía se extienda a todo el material científico-histórico del centro.

Al realizar estos trabajos de laboratorio, el alumnado aprende que las experiencias se engendran como resultado de determinadas ideas, que están diseñadas de modo que sus resultados pueden interpretarse y que son incompletas a menos que sean analizadas, incentivando así la mentalidad del científico que considera la ciencia como un camino y no como una meta.

Este programa de laboratorio, novedoso para todos, demuestra después de su puesta en marcha que es altamente fructífero, ya que las experiencias ciertamente proporcionan un significado más profundo al texto y éste, ayudando a interpretar las experiencias retorna al laboratorio. Así, el intercambio de teoría y experiencia, tan característico del desarrollo de la ciencia, es llevado de tal forma que los alumnos pueden captarlo.

Se trata, en definitiva, de seguir avanzando, desde la situación actual, en términos tanto cualitativos como cuantitativos, ambos dependientes de un cambio de valores que hagan posible que las nuevas generaciones sean conscientes del valor de la riqueza científica-histórica.

7. BIBLIOGRAFÍA

MARCOLAIN SAN JUAN, R. PEDRO. Curso elemental de Física moderna, ilustrado con 894 grabados de los mejores artistas y redactado con arreglo a los últimos puntos de vista científicos. 2ª edición. Tipografía de Emilio Casañal, Zaragoza, 1900.

NICKERSON, R. S.; PERKINS, D. N. y SMITH, E. E.: Enseñar a pensar. Aspectos de la

aptitud intelectual. de. Paidós/ M. E. C. Barcelona, 1987.

RYCHEN, D. Y SALGANIK, L.: "Las competencias clave para el bienestar personal, económico y social". INFORME FINAL DeSeCo 2003. de. Aljibe. Colección Aula, 6. Málaga, 2006.

SÁNCHEZ GARRIDO, D y CÓRDOBA, E. : Manual docente para la autoformación en competencias básicas. Consejería de Educación. CEP de Antequera. Málaga 2010.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Card%C3%A1n>

<http://fisicasorprendente.blogspot.com.es/2007/06/doble-cono.html>

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

www.google.com/images

http://www.electronicaestudio.com/docs/1550_Tutorial_de_ENGRANES.pdf

http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/Est%C3%A1tica/Equilibrio_y_reposo

<http://es.wikipedia.org/wiki/Centr%C3%ADfuga>

<http://planoypolea.blogspot.com/2007/10/plano-inclinado-el-plano-inclinado-es.html>

http://www.upct.es/seeu/as/divulgacion_cyt_09/Libro_Historia_Ciencia/web/plano_inclinado2.htm

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

O

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