



MEMORIA FINAL DEL PROYECTO

“La luz reciclada: fomento de la cultura científica”

Financiado por:

Obra Social “laCaixa”.

Realizado por:

Grupo de Innovación Educativa de “Didáctica de la Química”,

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,

Universidad Politécnica de Madrid

Diciembre de 2014

Introducción

En diciembre de 2014 La Obra Social "LaCaixa" realizó una donación de 1.800 € al Grupo de Innovación Educativa de Didáctica de la Química (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid). Dicho pago se articuló a través de la Fundación José Antonio Artigas y Sanz de dicho Centro.

El equipo que ha dirigido el proyecto está formado por Gabriel Pinto Cañón (Coordinador), José Vicente Alonso Felipe (Director) y Francisco Díaz Muñoz (Director Artístico).

Con esta Memoria dicho equipo, además de justificar las actividades realizadas y el gasto llevado a cabo sobre la donación recibida, pretende agradecer la generosidad de la Obra Social "laCaixa" que ha permitido desarrollar muy satisfactoriamente no solo las acciones previstas en un principio, sino otras adicionales con el mismo objetivo: acercar la Ciencia y la Tecnología al público general y a las nuevas generaciones en particular.

En esencia las actividades realizadas han consistido en:

- Desarrollo del proyecto "La luz reciclada".
- Talleres formativos sobre "Óptica y química" durante la Semana de la Ciencia de Madrid 2013.
- Realización de experimentos divulgativos sobre "La química y la vida" para adolescentes.
- Participación en la I Feria de la Universidad Politécnica de Madrid "El aprendiz de ingeniero".
- Talleres formativos sobre "Química, industria y sociedad", durante la Semana de la Ciencia de Madrid 2014.
- Preparación de la actividad "Cristalografía y arte".

Aparte de describir estas acciones con distinto grado de detalle, se recoge en esta Memoria un epígrafe con la valoración de algunos resultados y reconocimientos obtenidos y otro donde se incluye el balance económico del proyecto global.

1. Desarrollo del proyecto “La luz reciclada”.

Consistió en la construcción de una estructura de grandes dimensiones que atravesaba diagonalmente los veinte metros de altura del luminoso pabellón acristalado, conocida como “Sala de la Máquina”, en la entrada de un edificio emblemático de Madrid: la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la U.P.M., Institución, que comparte edificio con el Museo Nacional de Ciencias Naturales, integra actividades de tipo docente, cultural y científico.

La idea central fue desarrollar, con materiales para reciclar, a nivel artístico, uno de los experimentos más emblemáticos de la historia de la ciencia: “la dispersión de la luz” a través de un prisma observado por Isaac Newton.

La materia principal con la que se construyó fueron materiales y envases para reciclar de uso cotidiano, con lo que se pretende incidir en la importancia de la sostenibilidad y en el aprovechamiento de recursos y procesos, en el afán de fomentar las 4 R del desarrollo sostenible: Reciclar, Reutilizar, Reducir residuos y emisiones y Razonar.

Fue dirigido tanto a los alumnos del centro, que colaboraron activamente en la construcción y divulgación, como a alumnos de colegios, institutos, universidades y a todo el público en general.

Así mismo en paralelo se realizaron demostraciones científicas, talleres y visitas al laboratorio.

Así pues, la intervención “Luz reciclada” unió conceptos como: Fenómeno científico, Medio ambiente, y Creatividad. Es decir, constituye un buen ejemplo de lo que en Filosofía de la Ciencia se denomina enfoques Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medio Ambiente. La escultura, más allá de la propia creación artística, pretendió ser una motivación para el pensamiento y la concienciación de la ciudadanía en aspectos científicos y medioambientales. Con el concepto “la dispersión de la luz” como eje inspirador, se reflejó del equilibrio vulnerable de los ecosistemas, se insiste en la poca preocupación del ser humano con la Tierra y la necesidad de “reutilizar y reciclar” materiales para promover la sostenibilidad.

Dada la magnitud de este proyecto, se recoge en las siguientes páginas un trabajo en detalle sobre el tema, que será publicado en breve por la *Revista Española de Física*. Además, se recoge un amplio reportaje fotográfico al respecto en la dirección Web:

<https://picasaweb.google.com/foroprof>

Dispersión de la luz a través de un prisma: Una experiencia pedagógica, artística y divulgativa sobre el fenómeno físico.

Francisco Díaz, José Vicente Alonso, Jorge Ramírez, Francisco Sotres y Gabriel Pinto

En su libro *Arts and Physics, Parallel Visions in Space, Time and Light*, Leonard L. Shlain reflexiona y detalla (en cerca de 500 páginas) cómo a pesar de sus aparentes diferencias irreconciliables, el arte y la física poseen también abundantes conexiones. Sugiere que el reino imaginativo de cualidades estéticas abarcado por el arte y el mundo de relaciones matemáticas nítidamente delimitadas en los campos de la física representan dos modos de enfocar la naturaleza [1]. No en vano, recuerda que *physis* es una palabra griega que significa naturaleza.

En el presente trabajo se expone la labor llevada a cabo recientemente en torno a una experiencia pedagógica, artística y divulgativa en la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. El tema central objeto de dicha experiencia fue el conocido experimento de dispersión de la luz a través de un prisma equilátero de vidrio, llevado a cabo por Isaac Newton en la segunda mitad del siglo XVII, y que fue crucial para la comprensión de la naturaleza de la luz.

El proyecto con el que se abordó la experiencia, con el título "Luz reciclada", se desarrolló durante la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid (celebrada durante la primera quincena de noviembre de 2013). De forma holística, se pretendía integrar acciones de carácter artístico, científico-multidisciplinar y de concienciación sobre la responsabilidad social (sostenibilidad y cuidado del medio ambiente), para promover un mayor acercamiento de la sociedad a la ciencia y a la tecnología a través del arte y del reciclado de materiales.

La columna vertebral del evento consistió en la preparación y exposición de una escultura/instalación consistente en una estructura de grandes dimensiones, que atravesaba diagonalmente toda la altura de la conocida como "Sala de la Máquina", como se muestra en la Figura 1, situada en la entrada del edificio del Centro, ubicado en un edificio emblemático de Madrid [2].

La instalación, de 20 metros de altura, estaba constituida por un espacio donde un haz descendente de hilos semitransparentes se transformaba, a lo largo de su recorrido final, tras atravesar un "prisma", en varias columnas de colores. El prisma estaba formado por bases triangulares equiláteras metálicas de aproximadamente un metro de lado y aristas de unos tres metros de longitud, forrado con filme de plástico transparente ligeramente policromado. Con ello se simulaba, de forma artística el experimento de Newton.

Como componente de especial originalidad y de carácter formativo para el público general, la escultura se construyó fundamentalmente con envases reciclados de uso cotidiano y estaba compuesta por tres cuerpos.



Fig. 1. *Distintas vistas de la escultura "Luz reciclada" expuesta en la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid en noviembre de 2013.*

Como parte de la exposición divulgativa, y con objeto de facilitar la comprensión e interpretación de la obra artística, se diseñaron un conjunto de paneles explicativos tanto del desarrollo de la escultura como del experimento de Newton. Con estos paneles también se pretendía fomentar la sensibilización del público hacia la problemática medioambiental, destacando la importancia del reciclado, la reutilización de materiales, el tratamiento de residuos y la sostenibilidad. En las Figuras 2 y 3 se recogen el panel de presentación y los concernientes a la explicación del fenómeno, respectivamente.



Fig. 2. *Panel de presentación de la actividad desarrollada.*



Fig. 3. Paneles informativos sobre la dispersión de la luz a través de un prisma.

Como se observa en la Figura 3, se enfatizó en la explicación del fenómeno el hecho de que Newton trabajó con el prisma para formular sus teorías pero, anteriormente, otros científicos, como Descartes y Hookes, ya conocían el fenómeno. Su inmenso mérito fue, gracias a su *experimentum crucis*, superar las teorías de Descartes de que los colores los producía el prisma aunque la luz blanca fuese pura. En realidad, la luz blanca era una mezcla de luces y el único efecto del prisma era desviar cada uno de los "colores" de modo distinto, y de ahí su visualización diferenciada en una pantalla colocada después del prisma [3].

Cabe destacar que tanto en la búsqueda de la información como en el desarrollo del material, se contó con alumnos (de primer curso de las titulaciones de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y Grado en Ingeniería Química) de la Escuela que, mediante grupos voluntarios, ayudaron a todo ello. Así se favoreció la adquisición de competencias transversales en los alumnos como herramienta didáctica [4, 5] y un aprendizaje activo [6].

Detalles artísticos

El espacio "Luz reciclada" estuvo construido con residuos sólidos urbanos de uso cotidiano, obtenidos íntegramente en la Escuela. La representación del espectro de colores se expresaba mediante las características propias de los diferentes envases y materiales empleados. El espacio se articuló mediante tres cuerpos:

- La "columna" de color rojo-naranja estaba formada por bidones de aceite de veinticinco litros recubiertos de botes de refresco e hilo fabricado con botellas de leche. Estos envases se obtuvieron en las papeleras y cafetería de la Escuela. Con el mismo material estaba formada la "columna" azul, fabricada con botellas verdes, azules e incoloras.

- La "columna" de color verde estaba inspirada de las técnicas de la cestería tradicional y era una espiral que convergía hacia el prisma. El material utilizado fue papel de periódico que todas las mañanas se recogía en la entrada de la Escuela y que los alumnos transformaron en tubos.

Del mismo modo la "columna" azul cian o azul claro estaba construida con pasta de viruta de papel, procedente de los diferentes Departamentos de la Escuela. En el proceso de fabricación de esta pasta se utilizó el aceite obtenido de los restos de los bidones mencionados anteriormente. Este aceite fue necesario para el endurecimiento de la estructura de cuatro metros de altura (distancia que la separa del prisma).

- La "columna" de madera se creó gracias al desmontaje de pallets, utilizando para el dibujo posos del café que se producían a diario en la cafetería. Los posos se utilizaron también en la base junto con restos de moqueta de los stands de anteriores eventos y ferias realizados en la Escuela. Esta columna incluyó un pequeño lago de agua y esferas realizadas de posos de café y tierra con semillas germinadas, recordando así la celebración del 2013 como "Año Internacional de Cooperación en la Esfera del Agua".

Se incluyeron también dos "Hombres de Cartón", realizados con la técnica denominada Origami, arte japonés consistente en el plegado de papel sin utilizar tijeras ni pegamento para obtener figuras variadas. Estaban constituidos cada uno con cartón prensado, formando piezas articulables que se recreaban en un "jardín" de color espectral. Estas dos figuras las realizó el artista invitado Jon Ander del Arco, poseedor de numerosos galardones y que ha expuesto en otros países como Japón. Algunos de los detalles citados se recogen en la Figura 4.

Una vez terminada la Semana de la Ciencia, se recibieron muestras de interés por la escultura desde la Dirección de la Facultad de Óptica y Optometría de la Universidad Complutense de

Madrid (UCM) se comentó sobre la posibilidad de ubicar esta obra en sus instalaciones. Así, en enero de 2014 se instaló en dicha Facultad, con lo que lo planteado como "arte efímero" tendrá una repercusión mayor y más dilatada en el tiempo.

Objetivos de la actividad e innovación

Con la experiencia desarrollada se intentaron abarcar los siguientes objetivos:

- Fomentar la cultura científica en la sociedad.
- Desarrollar una instalación que produjera una interacción arte-ciencia.
- Difundir conceptos como "reciclado" de materiales y "sostenibilidad" a través de un acto creativo.
- Acercar al público general, y en concreto a los estudiantes de bachillerato, ESO, ciclos formativos y últimos cursos de educación primaria, a aspectos científicos y tecnológicos, especialmente de física y química.
- Concienciar y sensibilizar a la ciudadanía sobre la necesidad del reciclado de materiales para favorecer la sostenibilidad.
- Atraer al ámbito de la cultura al público general, desarrollando una construcción artística de gran impacto visual y creatividad.
- Potenciar entre alumnos universitarios (particularmente de ingeniería) la percepción de que lo que estudian en las aulas tiene un reflejo de importancia a nivel social.

El aspecto más innovador del proyecto consistió en ser una experiencia pionera en la que áreas, a menudo separadas, como son la ciencia y el arte, confluyeron en un propósito educativo, divulgativo y cultural, con importantes sinergias. El formato pretendía que una impactante instalación de luz y color transmitiera, sin necesidad de palabras, sólo con la observación, el fenómeno físico.

Las visitas guiadas-taller, en los laboratorios de la Escuela permitieron a alumnos de colegios, institutos, centros de FP, estudiantes de universidades y público general, la adquisición de los conocimientos teóricos de los diferentes conceptos y contenidos reflejados en la exposición. Estas visitas, enfocadas sobre demostraciones y talleres que relacionaron la luz y el color con aplicaciones físicas y químicas, adaptados al grupo participante, permitieron a la Universidad cumplir una de sus misiones propias, como es la divulgación del saber.

Desarrollo de visitas guiadas

Se invitó a alumnos de colegios, institutos, centros de FP, estudiantes de Universidades y público general a realizar visitas a la exposición. Mediante visitas programadas a diferentes laboratorios de la Escuela, se demostraron y explicaron los diferentes conceptos y contenidos reflejados en la

exposición en los laboratorios de la Escuela. Allí, se impartieron demostraciones y talleres de distintos aspectos que relacionan la luz y el color con aplicaciones físicas y químicas (técnica de espectroscopía ultravioleta-visible, espectros de emisión de diferentes cationes metálicos, demostraciones pirotécnicas y químicas curiosas...) adaptados al grupo participante [7]. Participaron en estos talleres cerca de 500 personas, entre alumnos y visitantes.

Los instrumentos didácticos para la acción fueron la propia obra artística, los paneles y el material escrito que se preparó. Como metodologías utilizadas se implementaron aquellas que destacan por implicar al participante como agente activo. Así, para los alumnos de la Escuela, se favoreció la adquisición de competencias transversales (uno de los fundamentos de la nueva metodología educativa) como herramienta didáctica, aprovechando sinergias. En este sentido, los alumnos tuvieron la oportunidad de trabajar en equipo, organizar el trabajo, desarrollar su creatividad y exponer al público. Algunos detalles de su participación se muestran en la Figura 5.



Fig. 4. *Detalles de la escultura explicados en el texto.*

Desde la recreación artística del experimento, conocido al menos de forma genérica por el gran público (por ejemplo, la formación del arco iris se fundamenta cualitativamente en el mismo principio físico), se explicaron aplicaciones de interés en los talleres guiados. La consecuencia fue una actuación que sirvió también para divulgar la historia de la ciencia y su presencia en las tecnologías actuales.

Dado que el proyecto estaba orientado hacia el fomento de la responsabilidad social, se tomó el compromiso de desarrollarlo con el máximo respeto por el entorno, con especial cuidado y sensibilidad en la protección del medio ambiente. Fue así, pues, objetivo del proyecto, transmitir la necesidad de proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, mediante una utilización sostenible de los recursos naturales, un uso eficiente del agua y la energía, así como el fomento de prácticas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos.



Fig. 5. Alumnos de primer curso de ingeniería participando en el desarrollo del proyecto.

Resultados y conclusiones

El desarrollo de la experiencia [8, 9] se llevó a cabo con gran satisfacción de todos los sectores involucrados. Los organizadores (profesores y personal de laboratorio universitarios) vimos cumplidas las expectativas, generadas y planeadas meses antes, y entendimos que se cumplieron en gran medida los objetivos propuestos. Los alumnos de la Escuela (estudiantes de ingeniería industrial y de ingeniería química) trabajaron en equipo durante semanas, profundizaron en conceptos que conocían de cursos de física, desarrollaron su creatividad y tuvieron que afrontar la tarea de explicar conceptos científicos a un público no experto.

Los visitantes, tanto alumnos de distintos niveles educativos como público general, manifestaron un gran interés hacia la ciencia y la técnica en general y la óptica en particular. En la figura 6 se muestran algunos detalles de las visitas. En un cuestionario, de los 27 tutores de los grupos asistentes a las visitas, a 22 les pareció muy interesante, a 5 interesante y a ninguno poco interesante. Todos ellos manifestaron que este tipo de actividades contribuyen a elevar la cultura científica de los ciudadanos.



Fig. 6. Visitantes participando en la exposición.

Bibliografía

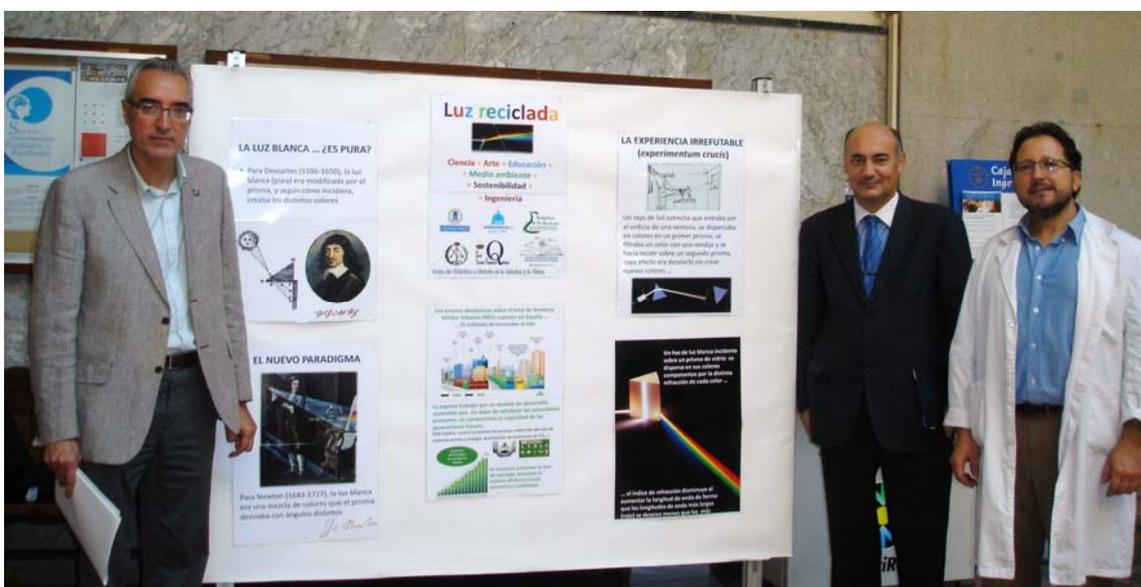
- [1] L. Shlain, *Art and Physics: Parallel visions in space, time and light*, William Morcow, Nueva York (1991).
- [2] G. Pinto, Información sobre el edificio de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid: <http://bit.ly/1dnADLp>
- [3] R. S. Westfall, *Isaac Newton: Una Vida*, Ediciones Arkal, Madrid (2006).
- [4] M. de Miguel Díaz (Coordinador), *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior*, Ed. Alianza Editorial, Madrid (2006).
- [5] G. Pinto, The Bologna Process and its impact on University-level chemical education in Europe, *J. Chem. Educ.*, Vol. 87, 1176-1182 (2010).
- [6] M.T. Oliver-Hoyo, F. Alconchel, G. Pinto, Metodologías activas para el aprendizaje de la Física: un caso de hidrostática para su introducción en la práctica docente, *Rev. Esp. Fís.*, Vol. 26(1), 45-50 (2012).
- [7] J. V. Alonso Felipe, Taller de química espectacular: <http://bit.ly/1mk0gSV>
- [8] F. Díaz y G. Pinto, Luz reciclada, una experiencia artística sobre el fenómeno físico de dispersión de la luz a través de un prisma construido con material reciclado: <http://bit.ly/KwZ4zg>
- [9] Biblioteca de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, Reportaje fotográfico sobre la exposición "Luz reciclada": <http://bit.ly/1e6QAXf>

2. Talleres formativos sobre “Óptica y química” durante la Semana de la Ciencia de Madrid.

“Luz reciclada”, dentro de las actividades de la Semana de la Ciencia de Madrid en la UPM. Coordinador del evento: recreación artística (escultura con material reciclado) del *experimentum crucis* de Newton sobre dispersión de la luz en un prisma exposición y talleres donde se muestran algunas aplicaciones de la radiación y el color en química.

Estos talleres se llevaron a cabo en la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, entre el 4 y el 19 de noviembre de 2013. Sirvieron como complemento y a poyo a la actividad artística descrita anteriormente.

En las siguientes fotografías se recoge una imagen del equipo directivo del proyecto el día de la inauguración, así como la visita que realizó José Manuel Soria López, Ministro de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España.



3. Realización de experimentos divulgativos sobre “La química y la vida” para adolescentes.

En esta actividad, a la que asistieron 150 alumnos en total principalmente del I.E.S Ciudad de Jaén y de la Asociación Jaire, se realizaron seis talleres divulgativos. Se realizó en el contexto de unas *Jornadas de impulsión de la ciencia para jóvenes con riesgo de exclusión social*, organizadas en la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, en febrero de 2014.



4. Participación en la I Feria de la Universidad Politécnica de Madrid “El aprendiz de ingeniero”.

Impartición de actividades y demostraciones sobre “Química, tecnología y sociedad” para alumnos de educación secundaria y bachillerato y público general, dentro de la I Feria de la Universidad Politécnica de Madrid “El aprendiz de ingeniero”. Se celebró en la ETSI Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, entre el 24 y el 27 de septiembre de 2014.

Más información al respecto se puede hallar en:

<https://www.upm.es/e-politecnica/?cat=421>

<https://www.upm.es/e-politecnica/?p=4769>

Acudieron alumnos de los centros de enseñanza: IES Antonio Domínguez Ortiz, IES Lope de Vega, Colegio Sta. M^a. de la Hispanidad, IES Juan de Herrera, IES Calderón de la Barca, IES Guadarrama, Colegio Sta. M^a. de la Hispanidad, Huminatis Bilingual School, IES Educrea de Villabilla, IES Sevilla la Nueva, IES Ramón y Cajal, IES Velázquez Móstoles, IES Margarita Salas,

IES Europa, IES Victoria Kent, IES García Morato Madrid, Colegio Nazareto Porto, Colegio La Inmaculada, Liceo Fránces de Madrid, IES Gabriela Mistral, IES Arboleda de Alcorcón, IES Carlos Bousoño, IES Alonso Quijano, Colegio Sta Catalina de Sena, Colegio Sta Elena, y Díaz Balaguer C. Estudios.

También fueron muchas familias y grupos de jóvenes.

Algunas imágenes tomadas durante los talleres:



5. Talleres formativos sobre “Química, industria y sociedad”, durante la Semana de la Ciencia de Madrid 2014.

Esta actividad se incluyó dentro de las actividades de la Semana de la Ciencia de Madrid en la UPM. Se llevaron a cabo siete talleres impartidos a 210 alumnos de colegios e institutos de la Comunidad de Madrid. Se celebró en la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, entre el 3 y el 14 de noviembre de 2014.

Algunas imágenes tomadas durante estos talleres:



Acudieron alumnos de los centros educativos: C. Zola de Valdemorillo, C. Ntra. Sra. Del Recuerdo, C. San Agustín, IES Velázquez de Móstoles, IES Camilo José Cela, IES Diego Velázquez de Torreldones, e IES Alkala A Nahar de Alcalá de Henares.

6. Preparación de la actividad "Cristalografía y arte".

En los últimos meses, el Director artístico del proyecto, Francisco Díaz, ha iniciado la paciente preparación de cristales con un objetivo artístico y divulgativo. Para lo primero, disuelve en agua sales de uso común (cloruro de sodio, fertilizantes, etc.) y las deja precipitar (cristalizar) repetidas veces, modificando la forma y el color por variación de las condiciones (colorantes, tiempo, etc.).

Todo ello es un homenaje a las estructuras cristalinas (sólidos cuyas partículas constitutivas presentan orden interno, por encontrarnos en 2014 en la celebración del Año internacional de la Cristalografía. Las piezas más emblemáticas se expondrán en la Biblioteca de la ETS de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, entre diciembre de 2014 y febrero de 2015. Todo ello con el título de "Crecimiento de cristales: ciencia y arte en acción".

Algunos ejemplos de lo creado se muestran en las siguientes fotografías:



7. Resultados y reconocimientos obtenidos.

Aparte de la satisfacción que hemos recibido los participantes en las distintas acciones de este proyecto de divulgación científica, se puede destacar que, en conjunto, se puede establecer que han podido *presenciar* los distintos talleres y seminarios alrededor de mil personas, en su mayor parte jóvenes de entre 12 y 18 años. Si además se contabilizan las personas que vieron la obra titulada "Luz reciclada", se podría hablar de hasta cuatro mil personas.

Además, se ha dedicado un esfuerzo especial a la comunicación de las experiencias para el conocimiento de otros profesores, con objeto de que se animen a realizar otras similares en sus ámbitos. Así, se han publicado los siguientes trabajos:

- "Un taller de química espectacular", José Vicente Alonso, Ed. ETSI Industriales (Universidad Politécnica de Madrid, 2013).

<http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/Tallerquimicaespectacular.pdf>

- "Dispersión de la Luz a través de un Prisma: Una Experiencia Artística y Divulgativa".

F. Díaz, J.V. Alonso, J. Ramírez, F. Sotres, G. Pinto. *Revista Española de Física*, en prensa.

- "Formación en Competencias Transversales para Alumnos de Ciencias: Un caso de Aplicación con una Actividad Artística y Divulgativa". G. Pinto, F. Díaz, J.V. Alonso, J. Ramírez, F. Sotres. *Anuario Latinoamericano de Educación Química*, en prensa.

- Web sobre Talleres y Demostraciones: Química, Industria y Sociedad.

http://quim.iqi.etsii.upm.es/didacticaquimica/talleres_demostraciones.htm

- Web sobre el proyecto "Luz Reciclada".

- Catálogo de la exposición "Luz Reciclada".

<http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/CATALOGOLUZREICLADA%20.pdf>

La repercusión en distintos medios se puede apreciar en direcciones web como:

<http://www.escuelaindustrialesupm.com/escuela-industriales-upm/semana-de-la-ciencia-en-industriales-proyecto-luz-reciclada/#.VHMwUdKG-HM>

<http://www.ucm.es/data/cont/docs/13-2013-11-26-Luz%20reciclada.pdf>

<http://blogs.upm.es/bibliotecaindustriales/2013/11/12/escultura-en-la-etsii-luz-reciclada/>

<http://www.escuelaindustrialesupm.com/escuela-industriales-upm/semana-de-la-ciencia-en-industriales-proyecto-luz-reciclada/#.VHMxU9KG-HN>

También se destaca que el 5 de octubre de 2014, en Barcelona, se recibió una Mención de Honor del *Certamen Internacional de Ciencia en Acción (CSIC, Ciência Viva, UNED, Instituto de Ciencias Matemáticas y Real Sociedad Española de Física)*. El jurado resaltó:

“Por mezclar la ciencia y el arte de forma muy interesante. Su gran atractivo radica además en haber conseguido aunar la concienciación social sobre el reciclaje, se concede Mención de Honor de Trabajos de Divulgación Científica. Método Científico y Pensamiento Crítico al trabajo: “DISPERSIÓN DE LA LUZ A TRAVÉS DE UN PRISMA: UNA EXPERIENCIA ARTÍSTICA, DIVULGATIVA Y PEDAGÓGICA SOBRE EL FENÓMENO FÍSICO”, de Gabriel Pinto, Francisco Díaz, José Vicente Alonso, Jorge Ramírez, Francisco Sotres de la Universidad Politécnica de Madrid”.

8. Balance económico del proyecto global.

Los 1.800 € recibidos de la donación de la Obra Social “laCaixa” se emplearon en:

- Reactivos químicos	881,14 €
- Materiales (plástico y yeso) para las obras artísticas	438,75 €
- Material de ferretería y pintura	379,09 €
- Fotocopias, encuadernación y Cartelería	101,02 €
TOTAL:	1800,00 €