

"Esto me huele a ciencia" Descubrir el método científico a través de los aromas

Almudena Dronda¹, Antonio José López-Peinado², Rosa María Martín-Aranda², Olatz Merino¹ y María Luisa Rojas-Cervantes².

¹Asociación Colarte, Madrid (Spain).

²Departamento de Química Inorgánica y Química Técnica. Facultad de Ciencias. UNED, Madrid (Spain).

* correspondiendo autor: rmartin@ccia.uned.es

Abstract

In the Project "Esto me huele a ciencia", a multidisciplinary team of scientists worked in the Science Communication at schools for children between 3 and 17 years old. Aromes and perfums are used as key concept to interpretate and discover the Scientific methodology. Objectives, experiences, and results are described, presenting data of school awarded and exhibition of the works. More than 2000 students participated in the Project.

Resumen

En el proyecto "Esto me huele a ciencia", un grupo multidisciplinar de científicos han trabajado para divulgar la ciencia en colegios para niños entre 3 y 17 años. Los aromas y perfumes se han empleado como hilo conductor para explicar el método científico. Objetivo, experiencias y resultados se describen, presentando datos sobre los colegios premiados y la exposición de los trabajos presentados. Un total de más de 2000 estudiantes han participado en el proyecto.

1. Introducción

A lo largo de la historia, muchas de las personas que se han dedicado a divulgar la ciencia han sido científicos. Uno de los pioneros fue Galileo Galilei, que en 1632 publicó el libro "Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo", como un ensayo para debatir sobre el movimiento del universo en torno al sol. Este libro generó una fuerte polémica al cuestionar el paradigma existente sobre el movimiento de la Tierra alrededor del Sol.

Otros científicos como Carl Sagan con su famosa serie de televisión *Cosmos: un viaje personal*, y otros, como Isaac Asimov, Timothy Ferris, Arthur C. Clark o Stephen Baxter, dentro del género de la ciencia ficción, han planteado temas científicos con la suficiente profundidad y rigor como para ser consideradas obras de divulgación científica.

Si bien la gran mayoría de los centros de investigación y universidades poseen un departamento de divulgación científica para aportar conocimiento a la sociedad, hasta hace muy pocos años, no se ha generado entre los científicos la necesidad o, más bien, el deber de divulgar la ciencia para dar a conocer la estrecha relación que existe entre el trabajo de un científico y el avance en el bienestar social, pues por muy claro que veamos la relación entre ciencia y progreso social, los ciudadanos (niños y adultos), necesitan saber con más profundidad, la importancia de la ciencia y de la tecnología para el

progreso humano.

Por ello, la "divulgación científica" o "comunicación de la ciencia" requiere una buena formación científica y habilidades de comunicación social. Los integrantes del proyecto "Esto me huele a ciencia", que presentamos, tienen una formación multidisciplinar: química, física, biología, pedagogía, informática, arquitectura, ingeniería. A todos nos une el interés por acercar nuestro trabajo a los más pequeños.

Tras más de 20 años participando en diferentes actividades divulgativas; Semana de la Ciencia, jornadas de puertas abiertas, visitas a colegios e institutos, descubrimos la importancia de acercarnos a los colegios para, de manera muy sencilla, "enseñar a los más pequeños a hacer ciencia". Así, un buen número de profesores de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), de la Universidad Politécnica de Madrid, y la asociación ColArte en Madrid (www.colarte.org), nos unimos para llevar a cabo esta idea.

La idea inicial fue la de emplear el olor y los aromas como hilo conductor para hacer entender el "método científico", y diseñar experimentos adecuados a cada edad (entre 3 y 17 años), para descubrirlo mediante breves explicaciones, ejemplos prácticos y trabajos en grupo que los propios niños realizarían. Al final del proyecto, se ha realizado un concurso y entrega de premios para todas las categorías y edades.

El proyecto "Esto me huele a Ciencia" es continuación de las actividades divulgadoras que la UNED, la Escuela de Ingenieros de Montes de la UPM y la Asociación *ColArte en Madrid* vienen desarrollando en los Centros Escolares. La colaboración con la Asociación ColArte en Madrid ha permitido dar a conocer las actividades de divulgación científica en un entorno más amplio. Gracias a la financiación de la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) se ha podido realizar una actividad de gran calidad y también ha sido muy importante por el prestigio que se asocia a las actividades financiadas por la FECYT que muchos Centros Escolares conocen y aprecian.

El proyecto se desarrolló durante el curso 2017-2018 por diversos departamentos de investigadores de la UNED con el objetivo de divulgar la con el apoyo económico de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-FECYT-Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Dada la buena acogida de la primera edición (un total de 2014 alumnos participantes de 11 Centros Escolares de la Comunidad de Madrid), el objetivo de todo el equipo es dar continuidad a las actividades en ediciones sucesivas.

El grupo promotor (UNED) tiene entre sus principales objetivos la divulgación científica, estimulando la participación de la comunidad docente en la investigación y la posterior difusión de los resultados. Para ello, a lo largo de sus 40 años de existencia, ha participado de manera activa en diversos programas de divulgación de la Ciencia y la Tecnología. (Sonrisa de Minerva, Semana de la Ciencia y múltiples programas educativos).

La colaboración de UNIDIS-Centro de atención a universitarios con discapacidad de la UNED, (www.uned.es/unidis) facilitó la participación en igualdad de oportunidades del alumnado con algún tipo de discapacidad. La colaboración de CEMAV (Centro de Medios Audiovisuales de la UNED) ha permitido la difusión del proyecto en distintos medios de comunicación. La Asociación ColArte en Madrid que se integra en el Equipo, tiene entre sus fines estatutarios la divulgación de la ciencia en los entornos escolares.

2. Objetivos

En el proyecto "Esto me huele a Ciencia" se han realizado una serie de actividades y prácticas experimentales enfocadas al público escolar no universitario, con el objetivo de incrementar la cultura científica de los más pequeños mediante la participación en las actividades de divulgación científica. Se han diseñado las actividades para lograr los siguientes objetivos:

Objetivos generales:

- **Acercar la Ciencia y la Innovación desde lo cercano y cotidiano.** Se ha elegido como tema central "los aromas" por su cercanía y cotidianeidad para el público al que se dirige la acción. Los escolares han participado en esta actividad científica incorporándola a sus actividades escolares cotidianas. Los alumnos desde los 3 hasta los 17 años conocían el tema y se han implicado desde el primer momento en las actividades participando activamente en ellas. Con esto se ha alcanzado plenamente el objetivo.
- **Fomentar la experimentación entre los más jóvenes.** En todo momento, la experimentación ha formado parte de la actividad. Todos los alumnos han realizado, con ayuda de los científicos del equipo de "Esto me huele a Ciencia", un ejemplo de experimentación científica. La mayoría de los Centros Escolares ha continuado el aprendizaje realizando su propia investigación científica con el material aportado en la Aromateca (caja surtida de aromas y material de laboratorio que hemos entregado en todos los colegios). Muchos de ellos han presentado esta investigación al concurso y hemos podido comprobar que han aprendido perfectamente el mecanismo de realización de una investigación científica y los pasos necesarios, con lo que el objetivo planteado se ha alcanzado.

- Gracias a las explicaciones y a la posterior puesta en práctica de los conceptos y los fenómenos científicos relacionados con la temática propuesta, **se busca su asimilación real por el público escolar.** Tanto en la experimentación llevada a cabo en cada taller como en los trabajos realizados posteriormente por los propios escolares hemos podido comprobar que los alumnos han asimilado al 100% los conocimientos, cumpliendo así este objetivo.
- Las actividades propuestas, al ser lúdicas y participativas, **estimulan la curiosidad y el interés científico de los escolares, así como la creatividad y la innovación.** Objetivo cumplido. Los resultados han sido muy buenos, todos los Centros Escolares participantes han manifestado su satisfacción con el estímulo científico que hemos despertado en los alumnos. Los trabajos presentados al concurso han sido muy creativos e innovadores, teniendo en cuenta la edad de los participantes y sus conocimientos previos.
- Al estar basadas las actividades en un proceso de investigación real, **los escolares han tenido la oportunidad de participar en un proceso científico concreto, actuando en la toma de datos y de decisiones científicas.** Los talleres han puesto en práctica investigaciones reales (a escala escolar) siguiendo el proceso completo de la investigación científica paso a paso. Los resultados de las investigaciones se han realizado con datos reales de la población escolar actual y se han registrado en hojas de datos que se podrían ser utilizadas para posteriores investigaciones.
- El equipo investigador, con amplia experiencia en divulgación científica, **participa activamente en todas las actividades difundiendo de esta manera tanto los métodos científicos empleados como los resultados de sus investigaciones.** El equipo investigador ha participado en los talleres constituyéndose como ejemplo para los escolares y difundiendo tanto los métodos de investigación que utilizan en su día a día como algunos de los resultados que obtienen en sus campos de investigación. Los escolares han planteado muchísimas cuestiones a lo largo de las actividades, los científicos han respondido a todas ellas poniendo como ejemplo su propia experiencia y las investigaciones que han llevado a cabo en su vida profesional.

Objetivos Específicos:

- Las actividades se plantean de forma lúdica y creativa con el fin de **despertar la curiosidad y el interés entre los escolares y jóvenes sembrando la semilla de futuras vocaciones científicas.**
- Las actividades **se han adaptado para facilitar la participación de estudiantes con algún tipo de discapacidad.** Este trabajo se ha realizado de forma coordinada con los docentes de los Centros Escolares que cuentan con alumnos

con discapacidad o con necesidades especiales. Las adaptaciones han sido de diferentes tipos: adaptación de contenidos, modificación o simplificación de formatos para discapacidades cognitivas, retrasos madurativos y alumnos con espectro autista, adaptaciones en la organización de las actividades para alumnos con discapacidad auditiva y alumnos de espectro autista. Se han realizado reuniones con los Docentes responsables de los Centros Escolares para adecuar las actividades a este tipo de alumnado.

- Las actividades propuestas han hecho hincapié en el **valor de la ciencia y la tecnología por su utilidad social y económica**, así como su atractivo como profesión para los estudiantes de Secundaria y Bachillerato, constituyéndose los científicos en un ejemplo a seguir.
- **El enfoque práctico de las actividades** permite que los alumnos asimilen el riesgo y error como parte del proceso del aprendizaje. Este objetivo se ha alcanzado plenamente. En los talleres se planteaban hipótesis que en algunos casos no se verificaban al realizar la experimentación, los alumnos han comprendido de forma experimental que esto no era un fracaso sino un resultado del que sacar conclusiones. Han perdido de esta forma el miedo a plantear hipótesis arriesgadas y a no fiarse de sus prejuicios o ideas preconcebidas, han aprendido a justificar y argumentar de forma científica.

3. Descripción de las actividades realizadas

Se han realizado las siguientes actividades:

1. Talleres realizados en los Centros Escolares.
2. Concurso de Proyectos de trabajos de Investigación Científica presentados por los Centros Escolares.
3. Exposición de los trabajos seleccionados.
4. Entrega de premios a los mejores trabajos.

En un total de 100 talleres con un total de 2014 alumnos y 150 docentes participantes.

3.1. Talleres realizados en los Centros Escolares

3.1.1. Educación Infantil, 1º y 2º de Educación Primaria

Tema: *La Investigación Científica. El sentido del olfato y su relación con el resto de sentidos. Los aromas.*

Actividades:

1. El científico de "Esto me huele a Ciencia" orientó un taller de iniciación al **método científico**. Con el tema central del sentido del olfato; se realizaron actividades y juegos de discriminación de olores, utilización de material aromático y experimentación. Este taller se divide en tres partes: presentación teórica, taller de

investigación científica sobre cómo se perciben mejor los aromas: con los ojos tapados, con la boca tapada o con ojos y boca destapados. Se cumplimentaron las fichas de toma de datos y se les enseñó los resultados utilizando gráficos con los datos previamente ordenados en una hoja Excel. Para finalizar los alumnos realizaron un "libro de aromas" con el material aportado.

2. Posteriormente, los alumnos realizaron un **proyecto de investigación** científica relacionado con los aromas, guiado por el docente del Centro Escolar con ayuda del material didáctico y la "Aromateca". Cada Centro Escolar eligió un trabajo por cada nivel educativo (Infantil /1º y 2º de Educación Primaria) para enviar a la exposición y concurso.

En la categoría de **Infantil**, obtuvieron el primer premio los alumnos de 3º de infantil del Colegio Nazaret Oporto de Madrid con su trabajo "Huele que alimenta". Investigación científica sobre si las cosas que huelen bien son comestibles o no.

El primer premio consistió en:

- Realización del taller "Todos al laboratorio" en el MUNCYT. Alcobendas, el premio incluía el traslado en autocar. La actividad la organizó la Asociación ColArte en Madrid.
- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.

Se otorgó un accésit a los alumnos de infantil del CEIP San Cristóbal de Madrid por su trabajo "¿De qué color pintarías este olor?" Investigación sobre si se asocian los olores a los colores y si se asocia un olor agradable o desagradable (vinagre, naranja, vainilla, menta y café) a un color determinado.

El premio del accésit consistió en:

- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.

En la categoría de **1º y 2º de Primaria**, obtuvieron el primer premio los alumnos de 1º de primaria B del CEIP San Cristóbal de Madrid con su trabajo "¿Sabe igual?". Investigación científica para saber si el sentido del olfato influye a la hora de identificar el sabor de los alimentos.

El primer premio consistió en:

- Realización del taller "Todos al laboratorio" en el MUNCYT. Alcobendas, el premio incluía el traslado en autocar. La actividad la organizó la Asociación ColArte en Madrid.
- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.

Se otorgó un accésit a los alumnos de 1º de primaria del CEIP Julián Marías de Madrid por su trabajo "Si es bonito huele bien o mal, si es feo puede oler bien o mal" Investigación sobre la relación entre el aspecto de las cosas y su aroma.

El premio del accésit consistió en:

- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.

3.1.2. 3º a 6º de Educación Primaria

Tema: *La Investigación Científica. El sentido del olfato y la química de los aromas.*

Actividades:

1. El científico de "Esto me huele a Ciencia" orientó un taller de iniciación al método científico. El tema central era el sentido del olfato e introducción a la química de los aromas; se realizaron actividades y juegos de discriminación de olores, utilización de material aromático y experimentación. Este taller se realiza en tres partes: presentación teórica, taller de investigación científica sobre si el género de los alumnos (niño/niña) o la estación del año en que han nacido, influyen en sus olores favoritos. Se cumplimentaron las fichas de toma de datos y se les enseñó los resultados utilizando gráficos con los datos previamente ordenados en una hoja Excel. Para finalizar los alumnos realizaron una colonia con el material aportado.
2. Posteriormente los alumnos realizaron un **proyecto de investigación científica** guiado por el docente del Centro Escolar con ayuda del material didáctico y la "Aromateca" aportados. El proyecto tenía que estar relacionado con el sentido del olfato y los aromas.
3. Cada Centro Escolar eligió un trabajo por cada nivel educativo (3º a 6º de primaria) para enviar a la exposición y concurso.

En la categoría de **3º a 6º de Educación Primaria**, obtuvieron el primer premio los alumnos de 5º de Primaria del Colegio Nuevo Equipo de Madrid con su trabajo "Qué la hipótesis te acompañe". Investigación científica sobre si un perro es capaz de oler la comida a pesar de estar envuelta en distintos materiales,

El primer premio consistió en:

- Realización del taller "Qué química" en el MUNCYT. Alcobendas, el premio incluía el traslado en autocar. La actividad la organizó la Asociación ColArte en Madrid.
- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.

Se otorgaron dos accésits, uno de ellos a los alumnos de 6º de Primaria del Colegio Nazaret Oporto de Madrid por su trabajo "Al envasar el olor va a durar" Investigación sobre si al el olor es más intenso al envasar los alimentos al vacío o no. El otro accésit se entregó a los alumnos de 3º de Primaria del CEIP San Cristóbal de Madrid por su trabajo "Smell, smell, the red can tell", trabajo de investigación sobre si todos los alimentos rojos huelen bien, utilizando para los experimentos pimentón, pimienta, fresas, mojama y tomate.

Los premios de los accésits consistieron en :

- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.



Figura 1. Taller de experimentos en clase.

Figure 1. Workshop at the class.

3.1.3. Educación Secundaria y Bachillerato

Tema: *La Investigación Científica. Los aromas en relación a la Botánica y la Química*

Actividades:

1. El científico de "Esto me huele a Ciencia" guía un taller de iniciación al **método científico**. El tema central es la química de los aromas, morfología de las plantas, la ubicación de las esencias aromáticas en las distintas especies vegetales y los avances en la Ciencia. Este taller se diseñó por un lado para estudiantes de 1º a 3º de ESO y otro para los alumnos de 4º de ESO y Bachillerato. Los talleres se realizan en tres partes: presentación teórica, taller de investigación científica para primeros cursos de Secundaria en que se investiga qué envases y aromas gustan más a los alumnos siendo chicos o chicas. Se cumplimentaron las fichas de toma de datos y se les enseñó los resultados utilizando gráficos con los datos previamente ordenados en una hoja Excel. En el taller de 4º ESO y Bachillerato se investiga sobre si algunas esencias aromáticas (romero, lavanda y un tercer aroma) influyen en la capacidad de memorizar. Igualmente se cumplimentaron las fichas de toma de datos y se les enseñó los resultados utilizando gráficos con los datos previamente ordenados en una hoja Excel. Para finalizar, los de primeros cursos de ESO realizaron una colonia y los alumnos de 4º ESO y Bachillerato realizaron un ambientador aromático, todo ello con el material aportado por la organización de "Esto me huele a Ciencia".
2. Posteriormente los alumnos realizaron un **proyecto de investigación científica** guiado por el docente del Centro Escolar con ayuda del material didáctico y la "Aromateca". El proyecto tenía que estar relacionado con el sentido del olfato y los aromas.

3. Cada Centro Escolar eligió un trabajo por cada nivel educativo (1º a 3º ESO I /4º de ESO+ Bachillerato) para enviar a la exposición y concurso.
4. En la categoría de **1º a 3º de Educación Secundaria** obtuvieron el primer premio los alumnos de 1º y 2º ESO del Colegio La Purísima de Madrid con su trabajo "¿A qué huelen las curvas?". Investigación científica sobre la relación entre las formas geométricas y colores de los envases de productos aromáticos y la preferencia del público a la hora de elegir unos u otros.

El primer premio consistió en:

- Realización del taller "Descubre la Ciencia" en el MUNCYT. Alcobendas, el premio incluía el traslado en autocar. La actividad la organizó la Asociación ColArte en Madrid.
- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.

Se otorgó un accésit a los alumnos de 2º de ESO del Colegio Calasancio por su trabajo "No es olor todo lo que reluce" investigación sobre si influyen las marcas en la elección de un perfume u otro.

El premio del accésit consistió en:

- Material didáctico científico: Libros y juegos para el Centro Escolar.

Todos los trabajos recibidos se expusieron durante un mes en el Centro Asociado UNED-Escuelas Pías, de Madrid, y en el mismo lugar se celebró la ceremonia de entrega de premios, en la que participaron todos los integrantes del proyecto, padres, profesores y alumnos.

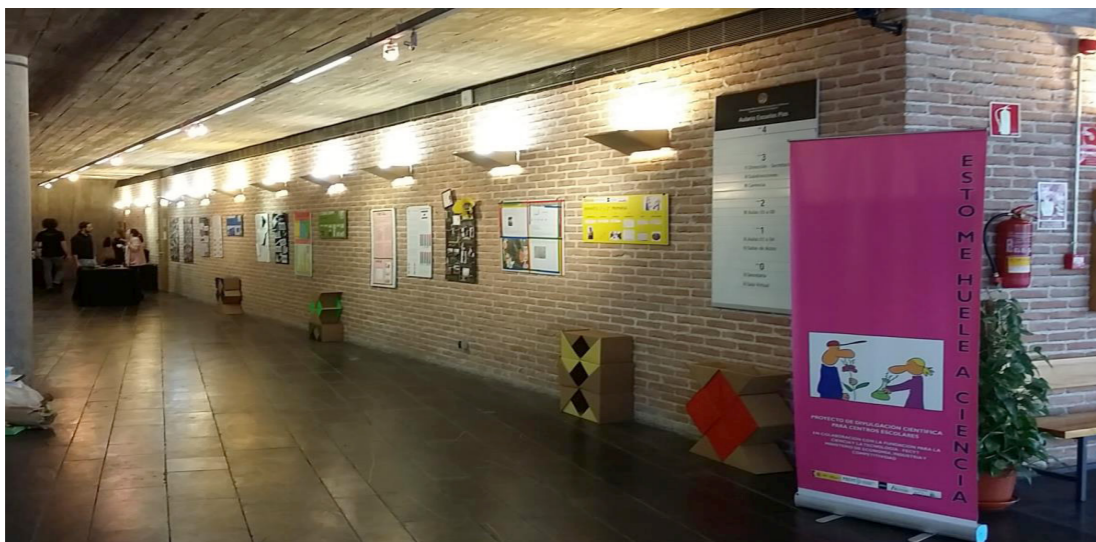


Figura 2. Exposición de trabajos en Centro Asociado de la UNED-Madrid. Escuelas Pías

Figure 2. Exhibition of Works at UNED-Madrid. Escuela Pías

4. Plan comunicación y difusión

La comunicación y disseminación de los resultados ha sido tenida muy en cuenta en todo momento y se han realizado las siguientes acciones:

- Se ha contado con la colaboración ofrecida por CEMAV (Centro de Medios Audiovisuales de la UNED) lo que ha permitido dar la mayor visibilidad al proyecto tanto en la fase de promoción como en su desarrollo y en la difusión de los resultados obtenidos.
- Se ha creado una página web propia que se ha utilizado para la promoción y seguimiento de todas las actividades tanto por los alumnos y docentes participantes como por todo el resto de agentes potencialmente interesados (familiares, otros estudiantes, otros centros educativos, docentes...)
- Se ha creado la página web específica del proyecto: www.estomehueleciencia.org en la que se ha ido incluyendo la información relativa al proyecto.
- También se ha incluido en la página de la Asociación ColArte en Madrid información del proyecto en un apartado dedicado al mismo. www.colarte.org/esto-me-huele-a-ciencia
- La Asociación ColArte en Madrid ha aportado los contactos establecidos desde su fundación con centros escolares con los que ha organizado múltiples actividades de divulgación de las Artes y las Ciencias. Con todos los centros escolares se ha mantenido una comunicación continua en la que se ha ido informando de proyectos como "Esto me huele a Ciencia", lo que ha permitido una difusión rápida y ha hecho posible que se desarrolle el proyecto en 11 Centros Escolares y hayan participado 2014 alumnos. La página web de ColArte en Madrid ha reservado una ubicación preferente para la publicidad del Programa.
- Se han utilizado las redes sociales como medio de difusión masiva. Se ha ido dando información en tiempo real de las actividades del proyecto en Twitter, colgando fotos y comentarios de las actividades. Se ha ido formando una red de "amigos" que mediante sus retweets han ido difundiendo la información. https://twitter.com/Huele_a_Ciencia y en <https://twitter.com/colartenmadrid>.
- Se han realizado varias series de mailing institucional cada vez que se ha organizado un evento dentro del programa: información de inicio del proyecto, noticias intermedias, emisión del documental, invitación al evento de entrega de premios. Este mailing ha tenido dos ramas:
 - Interno: a la comunidad UNED interesada y centros asociados
 - Externo: listado de colegios de ColArte en Madrid, Ministerio y otras instituciones implicadas o de interés, empresas patrocinadoras y otros colaboradores.

- Se ha realizado una intensa labor de información con las Asociaciones de Padres y Madres (AMPA,s) y se han compartido ideas con los equipos directivos de los Centros Escolares, realizando visitas presenciales a los Centros Escolares que se han interesado por el proyecto.
- Se ha diseñado un dossier informativo para Centros Escolares de la Comunidad de Madrid que se ha enviado a los mismos y que está publicado en la Web.
- Del mismo modo, se han generado varias noticias al inicio del proyecto:
- Se ha grabado un programa de radio dedicado íntegramente al proyecto "Esto me huele a Ciencia", el programa se emitió el 13 de junio de 2017, se puede escuchar en el siguiente enlace: canal.uned.es/video/5a6f7a51b1111f1168b45e4
- Se ha realizado una noticia informando del inicio del proyecto en la página web de divulga UNED divulgauned.es/me-huele-ciencia/

Tanto el programa de radio como las noticias tuvieron amplia difusión.

También se ha generado un documental explicativo del desarrollo del proyecto, en coproducción con CEMAV (Centro de Medios Audiovisuales de la UNED). Dicho documental, se grabó durante la realización de los talleres en los Centros Escolares y se emitió el 12 de enero de 2018. Se puede ver en los siguientes enlaces:

www.youtube.com/watch?v=kJyEldXKueE
canal.uned.es/mmobj/index/id/60469.html
www.rtve.es/alacarta/videos/uned/

El documental también ha tenido una amplia difusión, con numerosas visualizaciones. Muchas de estas visualizaciones han sido colectivas en los propios Centros Escolares y en el entorno familiar por lo que el número real de espectadores es mucho mayor.

Al final del proyecto se han vuelto a publicar más noticias. Durante la exposición, se grabó una noticia informando del final del proyecto, de la exposición de los trabajos premiados y de la ceremonia de entrega de premios. También se grabó la ceremonia de entrega de premios. La noticia se emitió el día 13/04/2018 en Canal UNED-La 2 de RTVE con el título "El olor de la Ciencia" y se puede visualizar en los siguientes enlaces:

canal.uned.es/video/5ac62541b1111fca358b4567
www.rtve.es/alacarta/videos/uned/uned-2-13042018-noticia-olor/4560822/
www.youtube.com/watch?v=cXOTL5BiL5o

Por último, se ha publicado una noticia informando del final del proyecto y del acto de entrega de premios el día 21 de marzo de 2018 en Canal del Centro Asociado UNED-Madrid

www.unedmadrid.es/index.php/2-uncategorised/540-esto-me-huele-a-ciencia

5. Colaboraciones con otras entidades

Para el Proyecto "Esto me huele a Ciencia" se ha creado un grupo de trabajo multidisciplinar con núcleo formado por la UNED, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Forestal y Medio Natural de la Universidad Politécnica de Madrid y la Asociación ColArte en Madrid (Asociación sin ánimo de lucro para la Divulgación de la Artes y las Ciencias en los Centros Escolares).

Se ha contado con la colaboración de UNIDIS (Centro de atención a universitarios con discapacidad), para la asesoría en la adaptación de contenidos a personas con discapacidad.

En el equipo multidisciplinar han participado pedagogos y especialistas en educación, especialistas en informática y nuevas tecnologías y arquitectos.

La colaboración con el Centro de materiales audiovisuales CEMAV ha supuesto un enriquecimiento del proyecto del que los alumnos participantes se ha beneficiado, incorporando aprendizajes también en el campo de los audiovisuales y gracias a la cual el proyecto ha podido ser difundido a mayor escala.

6. Mecanismos de evaluación del impacto

El Proyecto se ha ido evaluando de forma continua y permanente a lo largo de todo su proceso, analizando y controlando la eficacia de cada una de las etapas y actividades que lo componen.

Se ha mantenido un contacto continuo con la Comunidad Educativa participante, docentes y alumnos antes y después de cada actividad, se han ido resolviendo las dudas planteadas y ayudando en el proceso de elaboración del trabajo de investigación que los Centros Escolares presentaron posteriormente al concurso.

Para medir el grado de consecución de los resultados de forma cualitativa, se elaboró una encuesta compuesta por los siguientes aspectos:

- Nivel de implicación del grupo de alumnos en los talleres.
- Grado de satisfacción de los participantes (docentes y alumnos).
- El grado de comprensión y asimilación de los conocimientos por parte del alumnado.
- La adecuación de tiempos/duración de las actividades según el nivel educativo al que se dirigen.
- La adecuación curricular de los contenidos de las actividades.
- Nivel de asistencia y permanencia de los involucrados en cada una de las actividades del Proyecto.
- Impacto que ha tenido la actividad en el entorno próximo de los participantes (familias)
- Mejora de la percepción de la Ciencia por parte de los escolares participantes y su entorno.

Los resultados han sido plenamente satisfactorios.

7. Grado de implantación de la Investigación

Para estimar la implantación de la investigación realizada se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Facilitar la participación de la sociedad
- Incrementar el acceso a los resultados científicos
- Garantizar la igualdad de género, tanto en el proceso como en el contenido de las investigaciones
- Tener en cuenta los aspectos éticos
- Promover la educación científica, tanto informal como formalmente
- Fomentar la gobernanza favoreciendo la responsabilidad compartida entre grupos de interés e instituciones

8. Conclusiones

- Es un proyecto innovador e inclusivo en cuanto al público al que hemos llegado, estudiantes de las primeras etapas educativas y alumnos con discapacidad.
- Ha tenido una amplia repercusión en la comunidad educativa (alumnos, docentes y familias) y se ha dado una amplia difusión de los trabajos divulgativos que realiza la UNED.
- Es un proyecto que ha interesado e implicado a múltiples docentes de centros, Departamentos y Facultades de la UNED, habiéndose creado un equipo multidisciplinar muy bien coordinado que está trabajando en la divulgación aunando capacidades. Ha tenido una gran acogida y difusión. El impacto social del proyecto "Esto me huele a Ciencia" ha sido importante, con la participación directa de 2014 alumnos de 11 Centros Escolares públicos, concertados y privados; se han realizado 100 talleres con alumnos desde los 3 años hasta los 17 años en los que más de 150 docentes de los Centros Escolares han colaborado. Se ha buscado la implicación de las familias y del resto de la comunidad escolar utilizando las redes sociales e informando a tiempo real del desarrollo de los talleres y actividades.
- El proyecto ha producido diverso material didáctico teórico, así como material para experimentar incluido en las "Aromatecas". Todo ello se ha aportado a los Centros Escolares como dotación para su uso por toda la comunidad educativa. También se ha creado una conexión entre los Centros Escolares y la UNED de forma que los docentes de la UNED se han puesto a disposición de los Centros Escolares participantes para ayudar en la elaboración de los proyectos de investigación y para aclarar cualquier duda científica que surgiera. Esta conexión entre las primeras etapas de la educación y la Universidad

la consideramos muy importante para incluir la opción universitaria y científica como posible salida para colectivos poco favorecidos como es el alumnado con discapacidad y los alumnos de Centros Públicos de entornos económicos más desfavorecidos.

- El esfuerzo que se ha hecho de comunicación al resto de la sociedad a través de la emisión de noticias y de un documental en La2 de RNE y de un programa de radio dedicado al proyecto ha permitido dar la mayor visibilidad posible al proyecto.

9. Agradecimientos

El proyecto que ha sido financiado por la FECYT 2016 (Ref: FCT-16-10963), ha contado con la colaboración de diversas instituciones como LÓreal, CEPESA, AMEI-WEACE (Asociación mundial de educadores infantiles), CEMAV (Centro de Medios Audiovisuales de la UNED), TIME-ZONE, SIGMA-ALDRICH-MERCK, Colegio de Biólogos de la Comunidad de Madrid, DRABA (Ingeniería medioambiental) GRILAB, XSEQURE, SAILAB. Además, varios Centros Escolares, han manifestado su apoyo al proyecto, ofreciendo su ayuda técnica y medios propios para colaborar en diversos aspectos del proyecto. Todo esto permite afirmar que el entorno social e institucional es muy favorable permitiendo mantener las actividades a medio y largo plazo.

La colaboración de profesores y estudiantes de doctorado en el proyecto ha sido fundamental para lograr los objetivos marcados. Por ello los autores desean agradecer a todos los colaboradores su desinterés a la hora de participar; *Vanessa Calvino Casilda*: Doctora en Ciencias Químicas y profesora en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED. *Rocío Muñoz Mansilla*, Profesora de la UNED, Doctora del Área de conocimiento de Ingeniería de Sistemas y Automática. *Gema Paniagua González*: Doctora en Ciencias Químicas, *Mónica Morales Camarazana* Doctora en Ciencias (Biológicas). *Raquel Martín Folgar*: Doctora en Ciencias (Biológicas). *Mª del Carmen Ortega Navas*: Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación. Directora del Instituto Universitario de Educación a Distancia (IUED). *María Paz Arraiza Bermúdez-Cañete*: Doctora en Ciencias Biológicas. *Carlos Calderón Guerrero*, Doctor Ingeniero de Montes, e Ingeniero Técnico Forestal. *Marina Godino Ojer*: Ingeniera de Montes, Licenciada en Ciencias Ambientales, Máster en Ciencia y Tecnología Química y Doctora en Ciencias. *Daniel González-Rodal*, Graduado en Química y Criminólogo. *Mª Carmen Artuñedo Esteban*, Licenciada en Pedagogía y Máster en Orientación Profesional. *Diana Zugasti Hervás*: Grado en Ingeniería del Medio Natural. Especialidad: Evaluación y Corrección de Impactos. *Sheila Martín García*: Licenciada en Ciencias Ambientales y Grado en Química.

Del mismo modo, agradecemos a UNIDIS (Centro de Atención a Universitarios con Discapacidad-UNED)

por el asesoramiento en la adaptación de material didáctico para estudiantes con discapacidad y a su Director Tiberio Feliz, profesor del Departamento de Didáctica, Organización Escolar y didácticas Especiales UNED participa en este proyecto, y al CEMAV (Centro de Medios Audiovisuales de la UNED) por su variada selección de soportes y formatos audiovisuales con el fin de apoyar las tareas docentes e investigadoras del profesorado, facilitando a los estudiantes el acceso a contenidos audiovisuales que les puedan ser útiles en sus actividades académicas, con contenidos científicos, tecnológicos, culturales e institucionales.

Finalmente, agradecemos a ColArte en Madrid, Asociación para la Divulgación de las Artes y las Ciencias en el entorno escolar, por la realización de tareas de gestión de proyectos, eventos y actividades de divulgación científica y artística, que ha diseñado y coordinado el proyecto de divulgación científica "Esto me huele a Ciencia".