



Antoni Gaudí i Cornet. Casa Vicens, 1883-1888. Barcelona. Fotografia David Cardelús. (Detalle).

Antoni Gaudí i Cornet (Tarragona, 1852)

Arquitecto catalán reconocido internacionalmente cuyo lenguaje arquitectónico era único, personal e incomparable. Nace en junio de 1852 en Tarragona en el seno de una familia de caldereros, aprendiendo así el uso y trabajo de un material que empleará en sus futuras obras: el hierro. Después de terminar sus estudios de arquitectura en el año 1878, conoce a Eusebi Güell quien se convertirá en su mecenas, y es en este momento en el que comienza su andadura como uno de los máximos representantes del Modernismo catalán con un estilo arquitectónico y decorativo caracterizado por la abundancia de curvas y la ornamentación inspirada en la naturaleza.

Casa Vicens, 1883-1888. (Barcelona)

Casa Vicens es el primer gran encargo que recibe Antoni Gaudí, preludio de toda su obra arquitectónica posterior. En 1883, Manel Vicens i Montaner, corredor de cambio y bolsa, confía al joven arquitecto el proyecto de su residencia de verano en la antigua villa de Gracia. Es su primera obra maestra y uno de los primeros edificios que inauguran el Modernismo en Cataluña y en Europa. La configuración actual de Casa Vicens y su finca es el resultado de los diversos cambios y transformaciones sufridas a lo largo de su historia, conformando tres espacios claramente diferenciados: la construcción original de 1883-1885, obra de Antoni Gaudí; la ampliación realizada en 1925 por Joan Baptista Serra de Martínez; y el jardín que la rodea.

Texto extractado de < [https:// https://casavicens.org/es/casa-vicens/la-casa/](https://casavicens.org/es/casa-vicens/la-casa/) >

Fotografía - David Cardelús (Barcelona, 1967)

Se especializó en fotografía, cine y vídeo en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona (1991). Sus estudios de grado incluyen pintura, dibujo y escultura, así como narrativa, semiótica y comunicación. Finalista en dos ocasiones del Premio Europeo de Fotografía de Arquitectura Architekturbild en 1995 y 1999, su obra ha sido expuesta en los festivales de fotografía Photo España y Primavera Fotográfica. Desde el año 2004, da clases y conferencias sobre fotografía de arquitectura en la escuela ELISAVA de la Universidad Pompeu Fabra para estudiantes de postgrado y máster en diseño de interiores. Es miembro de la Unión de Profesionales de la Imagen y Fotografía de Cataluña.

Texto extractado de < <http://www.davidcardelus.com/espanol> >



IES MANUEL TÁRRAGA ESCRIBANO: COMPROMETIDOS CON LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

MANUEL TÁRRAGA ESCRIBANO: A SCHOOL COMMITTED TO EDUCATIONAL INNOVATION

Sergio Marín Herrera

IES Manuel Tárrega Escribano (San Pedro del Pinatar - Murcia)

Resumen

El IES Manuel Tárrega Escribano lleva más de 40 años al servicio de la Educación pública. Muchos docentes hemos tenido el privilegio de formar parte de lo que consideramos una «gran familia» y somos conscientes de que con nuestro trabajo, dedicación e ilusión, hemos contribuido a que el Tárrega, nuestro Tárrega, haya alcanzado este pasado año 2019 reconocimientos en el ámbito educativo nacional que nunca hubiésemos imaginado, probablemente, porque nunca fue ese nuestro objetivo. Siempre hemos pretendido ser fieles a nuestra seña de identidad: influir positivamente en nuestro entorno a partir de una mejora constante en la calidad de la enseñanza. Nuestras herramientas fundamentales para conseguirlo han sido la inclusión y la innovación, desarrolladas a través de multitud de proyectos educativos que han conseguido definir una trayectoria sólida y comprometida con el uso de las buenas prácticas en el día a día de nuestra labor docente. En esta publicación citaremos algunas de esas iniciativas y describiremos con más profundidad el proyecto de innovación educativa ¿Quieres ser mi amigo?, que llevamos realizando desde el curso escolar 2017/2108, y cuyo objetivo es el desarrollo de competencias a través de la participación en una iniciativa solidaria a favor de los niños con cáncer. Este proyecto ha sido merecedor del primer Premio Nacional a la Acción Magistral 2019, en la categoría de proyectos educativos en centros de educación secundaria. El premio es una iniciativa de la FAD (Fundación de Ayuda a la Drogadicción) y el BBVA que tiene como objetivo galardonar y dar a conocer iniciativas creativas, innovadoras y con impacto social desarrolladas en centros educativos.

Palabras clave: Educación pública, seña de identidad, inclusión, innovación, buenas prácticas, trayectoria, iniciativa solidaria.

Abstract

IES Manuel Tárrega Escribano, our High School, has been a public education institution for more than 40 years. Many teachers have had the privilege of being part of what we consider a «big family». Our effort, dedication and enthusiasm have contributed to the public recognition that the high school reached in 2019, a situation that was not very likely to happen and it was never our goal. Being faithful to our distinguishing feature has always been our aim: to exert a positive influence on our environment by improving the quality of teaching. Inclusion and innovation have both been essential tools, and we have developed a wide variety of educational projects that proved the school commitment for best practices in our daily teaching. Some of these initiatives will be presented in this article and, especially, the innovation project «Do you want to be my friend?», that has been carried out since 2017. Its main goal is the student's participation in a solidarity action in order to help children suffering from cancer and, thus, to develop some students' competences. This project was awarded with the first Prize in «Acción Magistral 2019», in the category of secondary school educational. The award is an initiative of FAD (Spanish acronym for Drug Addiction Support Foundation) and BBVA that aims to reward and publicise creative, innovative and social impact initiatives developed in educational institutions.

Key Words: Public Education, distinguishing feature, inclusion, innovation, good practices, trajectory, solidarity initiative.

I. Historia de un compromiso

Cuando nos planteamos realizar esta publicación, acerca de lo que somos hoy en día y de lo que hemos podido aportar como centro de educación pública comprometido con la innovación y las buenas prácticas en la enseñanza, no pudimos evitar acordarnos de los cientos de profesionales que, a lo largo de los años, han pasado por esta casa, que siempre será la suya, el IES Manuel Tárrega Escribano, de San Pedro del Pinatar (Murcia).

El año 2019 fue muy importante para nuestro centro, en las afueras de una región periférica, que se ha situado en el mapa educativo nacional. Y tenemos muy claro que no ha sido solo por una actuación concreta, sino por el fruto del buen hacer desarrollado durante tantos años por nuestros docentes. Esta publicación es un pequeño homenaje a todos ellos.

1.1. Nuestro centro

La historia del IES Manuel Tárrega Escribano está muy ligada a la historia de nuestro pueblo, San Pedro del Pinatar.

A finales del siglo XIX, esta localidad costera del sureste español, con apenas 3000 habitantes, comenzó a ser uno de los lugares predilectos por la alta burguesía española para construir sus residencias de verano, lo que contribuyó a la dinamización económica de la zona.

Fue una época en la que sencillos salineros, artesanos, pescadores y demás gremios convivían en los períodos vacacionales con personalidades ilustres del panorama español de la época. Entre estos destaca la figura de Emilio Castelar, presidente de la I República en 1874.

En el año 1928, Antonio Tárrega Escribano (miembro de una de esas familias de la alta burguesía y uno de los primeros alcaldes de la historia de San Pedro del Pinatar) fundó en el pueblo la Fábrica de Chocolates Tárrega. En la década de los 60, esta empresa fue considerada como la quinta productora del país en este sector industrial; sin embargo, fue clausurada en los años 70.

La familia Tárrega Escribano cedió al municipio los terrenos para que se construyera una Escuela de Maestría Industrial y, en correspondencia, el pueblo de San Pedro del Pinatar le puso el nombre de uno de los representantes de la familia, Manuel Tárrega Escribano.

En el año 1978 se creó la Escuela de Maestría Industrial, germen de lo que es hoy día nuestro instituto de educación secundaria. Originalmente se impartían

las ramas de Electricidad-Electrónica, Automoción, Delineación y Administrativo y el equipo docente responsable estaba compuesto por profesores de teoría y maestros de taller.

En el año 1990, con la entrada en vigor de la LOGSE (Ley de Ordenación General del Sistema Educativo) pasó a ser instituto de educación secundaria y se incorporaron al centro las enseñanzas de ESO y Bachillerato, manteniendo la Formación Profesional de Electrónica y Administrativo e incorporando la Formación Profesional de Acuicultura, que todavía se mantiene como la única existente en la Región de Murcia. En la actualidad, es uno de los dos centros públicos de educación secundaria de San Pedro del Pinatar, con más de 900 alumnos y cerca de 90 docentes.

1.2. Señal de identidad

Nuestra señal de identidad ha sido siempre tratar de influir en la mejora de nuestro entorno más cercano a través de la educación. De hecho, el IES Manuel Tárrega Escribano se creó como centro de formación destinado a aportar perfiles profesionales que trajeran prosperidad al pueblo.

Este objetivo nos ha llevado, desde un principio, a plantearnos una meta muy clara: la mejora de la calidad de la enseñanza, y se basa en dos pilares básicos: inclusión e innovación educativa. La inclusión, porque si queremos mejorar nuestro entorno debemos entender y atender a la diversidad que se ve reflejada en el alumnado, con distintos niveles de competencia curricular, diversas nacionalidades y culturas, diferentes niveles socioeconómicos, alumnado extranjero con dificultades en el dominio del lenguaje, alumnado con rechazo a la institución...; la innovación, porque entendemos que mejorar la enseñanza implica un proceso continuo de cambio y adaptación a la realidad social de cada momento.

Los docentes debemos proporcionar experiencias de aprendizaje que vayan más allá de la mera transmisión de conocimientos, y que resulten enriquecedoras en su crecimiento personal.

Nuestra principal herramienta en esa búsqueda continua de la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje ha sido el desarrollo, a lo largo de nuestra historia, de diversos proyectos de innovación educativa.

1.3. Un largo recorrido. Proyectos educativos desarrollados

Podemos decir con satisfacción que nuestro centro ha participado activamente en multitud de proyectos educativos, en los más de cuarenta años de servicio público. Destacaremos solamente algunos de ellos.

- Comenzamos en el curso escolar 1997-1998, participando en la convocatoria de Planes de Mejora del MEC con el proyecto PAM. Este proyecto fue seleccionado como uno de los cincuenta mejores a nivel nacional, e incluido en el libro *Prácticas de Buena Gestión en Centros Educativos Públicos (II)*, editado por el MEC.
- También cabe destacar el proyecto que desarrolló el departamento didáctico de Lengua y Literatura desde el curso escolar 1997-1998 hasta el 2004-2005. El resultado fue la publicación de seis libros, cuyos autores fueron los alumnos y alumnas de las diferentes etapas educativas impartidas en el centro. Entre ellos «Echar redes al genio: Calderón en el Romea» (ISBN: 84-688-1118-1), que fue galardonado con el Premio Especial Santillana 2003.
- «El submarino Peral navega de nuevo», fue un proyecto intercentros, financiado por el MEC y el Fondo Social Europeo, y desarrollado de forma conjunta por el IES Manuel Tárrega Escribano, el IES Politécnico de Cartagena y el IES Don Bosco de Albacete. Consistió en el diseño, fabricación y puesta en marcha de una maqueta escala 1:5 del primer submarino torpedero impulsado por energía eléctrica de la historia -inventado por un ilustre murciano, el teniente de navío Isaac Peral en 1885 y construido por la Armada Española en 1888-. El proyecto se desarrolló desde el 2007 hasta el 2016. El centro participó a través del departamento didáctico de la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica con el diseño y fabricación de todo el sistema de electrónica de potencia y control necesarios para su funcionamiento. La botadura de la maqueta, de cinco metros de longitud y un peso total de 850 kg, se realizó con éxito en el puerto de Cartagena en junio de 2016. Al acto asistieron personalidades del Ayuntamiento de Cartagena, la presidenta de la Asamblea Regional de Murcia, la dirección del Museo Naval de Cartagena y representantes de empresas de la zona tan importantes como Astilleros Navantia y Repsol.
- Otra iniciativa de la que estamos especialmente orgullosos, es la de los I Juegos Olímpicos del IES Manuel Tárrega Escribano (curso escolar 2015-2016). Alrededor de quinientos alumnos y todos los departamentos didácticos, dirigidos y coordinados por el de Educación Física, participaron en este ambicioso proyecto, cuyo objetivo principal fue propiciar la convivencia y la integración del alumnado extranjero matriculado en el centro (cerca de 200 alumnos de 18 nacionalidades diferentes). A través del deporte se fomentaron valores como la amistad, la convivencia y la solidaridad y durante todo el curso, a través del Plan de Acción Tutorial, se realizaron diversas actividades encaminadas a convertir esa diversidad en un valor enriquecedor. La culminación del proyecto tuvo lugar en abril de 2016. Durante dos jornadas lectivas completas, la comunidad educativa se trasladó a las instalaciones deportivas municipales de San Pedro del Pinatar. Más de 500 estudiantes y todo el claustro de profesores celebramos los primeros JJ.OO. Al acto asistieron la alcaldesa y la concejala de Cultura de San Pedro del Pinatar, así como la directora general de Innovación Educativa de la Región de Murcia que destacó el proyecto como ejemplo de interculturalidad, integración e innovación educativa. Tal fue el éxito que tenemos previsto realizarlo en el presente curso escolar 2019-2020.
- Por último, llevamos desarrollando desde el curso escolar 2107-2018 el proyecto de innovación educativa «¿Quieres ser mi amigo?», cuyo objetivo es fomentar el desarrollo de competencias básicas a través de la participación en una iniciativa solidaria destinada a los niños y niñas con cáncer. El proyecto ha sido merecedor del primer premio a la Acción Magistral 2019, en la modalidad de centros de educación secundaria, galardón de reconocido prestigio en el ámbito educativo nacional. Se trata de una iniciativa conjunta de FAD (Fundación de Ayuda contra la Drogadicción) y BBVA, que tiene el objetivo de galardonar y dar a conocer iniciativas creativas, innovadoras y con impacto social de centros educativos de los niveles de infantil, primaria y secundaria de toda España. A esta edición se presentaron 348 centros de todo el territorio español.

1.4. Reconocimiento a la trayectoria. Orden Civil de Alfonso X El Sabio

Una de las consecuencias de la visibilidad y la capacidad de difusión a nivel nacional, tras recibir el Premio a la Acción Magistral, ha sido el interés mostrado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) no solo por el proyecto «¿Quieres ser mi amigo?» sino por toda nuestra trayectoria y aportaciones al sistema educativo.

El MEFP, por los méritos observados, dispuso conceder al IES Manuel Tárrega Escribano el ingreso en la Orden Civil de Alfonso X el Sabio, con la categoría de Placa de Honor (Orden ministerial EFP/950/2019 de 10 de septiembre).

Esta Orden Civil se destina a premiar a las personas físicas y jurídicas y a las entidades, tanto españolas como extranjeras, que se hayan distinguido por los méritos contraídos en los campos de la educación, la

ciencia, la cultura, la docencia y la investigación o que hayan prestado servicios destacados en cualquiera de ellos, en España o en el ámbito internacional.

Quienes conozcan la importancia de este reconocimiento en el ámbito de la docencia podrán entender lo que ha supuesto, no solo para el centro sino para toda nuestra comunidad. Tan solo seis institutos de educación secundaria de todo el Estado español, incluido nuestro centro, han recibido este reconocimiento desde la creación de la modalidad de Placa de Honor en 1998.

2. Proyecto solidario de innovación educativa «¿Quieres ser mi amigo?»

La idea de desarrollar este proyecto de innovación surge en abril de 2018 cuando, a través de la FAPA (Federación de Asociaciones de Padres y Madres) de San Pedro del Pinatar, tuvimos conocimiento de una iniciativa solidaria a través de una noticia que se emitió a nivel nacional en un canal de televisión. Un padre pedía, a través de las redes sociales, ayuda para su hijo enfermo de cáncer. La ayuda solicitada consistía en diseñar unas cajas decoradas con motivos de superhéroes de animación para ocultar las bolsas de quimioterapia que administraban a su hijo durante el tratamiento. El objetivo era intentar convertir ese momento tan complicado en una especie de juego para el niño, donde sus superhéroes favoritos le suministrarían superpoderes para curarlo. La petición tuvo un gran eco entre la comunidad *Maker 3D*, grupo colaborativo virtual formado por gente anónima que utiliza las impresoras 3D para dar rienda suelta a su creatividad. Dos miembros de esta comunidad diseñaron un modelo de caja y se ofrecieron a compartirlo para que otros *makers* pudiesen imprimirlas y donarlas de forma conjunta en un hospital de Madrid.

La FAPA de San Pedro del Pinatar nos propuso colaborar imprimiendo algunas unidades de ese modelo para que fueran entregadas en Madrid y aceptamos, con mucha ilusión, estudiar el tema. La iniciativa nos pareció fantástica, pero, una vez que analizamos en profundidad cuál debería ser nuestro papel en la misma, llegamos a las siguientes conclusiones:

- La aportación sería exclusivamente solidaria, ya que se limitaría a poner a su disposición nuestras impresoras y material con el que fabricar las cajas. La iniciativa era muy loable para realizar a título individual pero, como centro educativo, podíamos ser más ambiciosos en nuestros objetivos.
- Teníamos claro que nuestro alumnado debía participar. Desde un principio vimos que adaptando la iniciativa al entorno educativo, podríamos utili-

zarla para desarrollar competencias, que, a fin de cuentas, es a lo que nos dedicamos. El problema era que con el diseño cerrado que se nos planteaba no sería posible aplicar nuestro criterio. Además, se podría enriquecer con nuevas ideas y nuevos diseños.

- Y, por último, y como no podía ser de otra forma, los destinatarios, al menos en un principio, debían ser los niños y niñas de la Región de Murcia y, más concretamente, el área de Oncohematología infantil del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia, que centraliza el cáncer infantil de toda la Región.

2.1. Descripción

Antes de pasar a una descripción detallada del proyecto, creemos necesario justificar su nombre: «¿Quieres ser mi amigo?».

La idea surgió al definir los beneficiarios: los niños y niñas en tratamiento oncológico de la Región de Murcia, propiciando un vínculo afectivo con nuestro alumnado que les ofrecía su amistad. Nos pareció una idea preciosa y muy enriquecedora que incluía el diseño e impresión en 3D de unos logotipos con sus nombres. Se les entregarían a modo de regalo ya que, una vez terminado su tratamiento, se los llevarían a su casa. Sondeamos su opinión y la respuesta no pudo ser mejor: el alumnado estaba impaciente por entregar sus regalos. Todavía quedaba por delante un largo y complejo camino lleno de trabajo, dedicación y, algunas veces, problemas, pero también lleno de ilusión y buenas expectativas.



2.1.1. Objetivos

El objetivo general es fomentar la adquisición de competencias básicas a través de la participación en el desarrollo de una iniciativa solidaria. Entendemos que la labor del docente no debe quedarse en la mera trasmisión de conocimientos, sino que debe

ir acompañada de la educación en valores para proporcionar al alumnado experiencias enriquecedoras, no solo en su desarrollo cognitivo sino también en su desarrollo personal. Se trata, en definitiva, de que puedan sentirse partícipes de la mejora de nuestra sociedad.

Así mismo, es fundamental la inclusión en las programaciones didácticas de nuevas metodologías innovadoras, como es el caso de la impresión 3D. Los objetivos específicos necesarios para alcanzar esta meta serían:

- Introducir metodologías y herramientas innovadoras TIC en el día a día del aula.
- Fomentar la educación emocional y la autoestima del alumnado.
- Sensibilizar y concienciar al alumnado sobre la necesidad de ser solidario con los colectivos más desfavorecidos de su comunidad.

Desarrollo de competencias básicas

Como hemos mencionado, prestamos mucha atención a que el diseño del proyecto se enfocara a potenciar la adquisición de competencias básicas. El grado de consecución de las mismas nos serviría como su principal instrumento de evaluación.

Mediante el aprendizaje y la utilización de técnicas de diseño e impresión 3D se fomentaron las competencias siguientes:

- Competencias en Ciencia y Tecnología (CMCT). Utilización y manipulación de herramientas y máquinas tecnológicas.

- Competencia para Aprender a Aprender (CPAA). Fomento de la necesidad y la curiosidad de aprender. El alumno se siente protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje.

- Competencia Digital (CD). Desarrolla las capacidades para buscar, obtener y tratar información, además de crear contenidos.

- Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIE). Actuación de forma creativa e imaginativa.

- Conciencia y Expresiones Culturales (CEC). Desarrollo de la iniciativa, la imaginación y la creatividad.

Mediante la participación de forma activa en el desarrollo de la iniciativa solidaria, objeto del proyecto, se fomentó además:

- Competencias Sociales y Cívicas (CSC). Manifestación de la solidaridad e interés por resolver problemas.

2.1.2. Innovación y creatividad

Cuando decidimos afrontar este reto nuestra intención fue convertir la iniciativa solidaria que se estaba realizando a nivel individual en otros lugares en un proyecto de innovación con objetivos dentro del ámbito educativo. Además, no queríamos dejar pasar la oportunidad de aportar ideas nuevas que pudiesen enriquecer dicha iniciativa.

La idea original planteaba realizar cajas con diseños fijos, de tal manera que el hospital no podría gestionar, desde un punto de vista logístico, la entrega anual de un determinado número de cajas sin tener



que desechar las anteriores. Este aspecto dificultaría algo fundamental: la continuidad del proyecto.

Por otro lado, el propio nombre del proyecto nos obligaba a crear un vínculo emocional entre cada estudiante y cada niño o niña. Además, entendíamos que el personal sanitario encargado de gestionar el uso y el mantenimiento de las cajas tendría mucho que decir en el diseño funcional de las mismas, puesto que en ningún caso el proyecto debía entorpecer su valioso trabajo. Tras estas y otras muchas consideraciones, y de forma consensuada con la gerencia y el personal sanitario de la Arrixaca, se establecieron las líneas básicas de actuación en cuanto al diseño y desarrollo del proyecto.

- Construir una caja prototipo destinada a albergar, a la vez que ocultar, las bolsas de quimioterapia. El diseño se realizaría en colaboración con el personal sanitario.
- La caja sería totalmente personalizable por parte del niño en tratamiento. Por un lado, en la parte superior se colocaría un superhéroe o personaje conocido por todos y en la parte inferior un logotipo personalizado con el nombre del niño o niña y adornado con motivos adecuados a su edad. Una vez terminado su tratamiento, se le regalaría a modo de premio.
- El hecho de que las cajas fuesen personalizables, implicaría diseñar un sistema que permitiese que tanto los logotipos como los superhéroes fuesen totalmente intercambiables. Esto facilitaría mucho la gestión del material.
- En cuanto a los logotipos, se establecería un canal estable de comunicación con el hospital, a través del cual nos trasladarían los nombres de pila y la edad de cada niño en tratamiento para poder personalizarlos.

Se establecieron las siguientes líneas metodológicas de actuación como proyecto de innovación educativa:

- El profesorado del departamento de Tecnología realizaría el diseño de las cajas y superhéroes.
- El alumnado diseñaría los logotipos.
- Para favorecer una mayor implicación y sintonía, se estimó oportuno que los responsables del diseño de los logos fueran los estudiantes de Robótica de 2.º de ESO, ya que muchos de los niños y niñas en tratamiento tenían edades similares. Además, se podrían desarrollar contenidos curriculares que ya existían en esta materia, como es el diseño e impresión 3D.
- Se diseñarían unidades didácticas expresas para el desarrollo del proyecto, donde primaría el uso de

herramientas innovadoras TIC en diseño e impresión 3D.

- Se incluirían actuaciones dentro del Plan de Acción Tutorial (PAT).
- Se intentaría hacer partícipe a la mayor parte de la comunidad educativa.

2.1.3. Actuaciones en condiciones especiales

Cuando se pone en marcha un proyecto de este calado, hay que estar preparados para afrontar dificultades que, con seguridad, surgirán en su desarrollo. Nuestro caso no ha sido una excepción, aunque en la mayoría de las ocasiones sirvieron para que evolucionase de una forma más dinámica y positiva.

Durante la fase inicial, no fue fácil establecer una vía de comunicación institucional con el hospital. En este sentido, fue muy útil la colaboración de la Asociación de Familiares de Niños con Cáncer de la Región de Murcia (AFACMUR), que presta un servicio esencial de apoyo y voluntariado a favor del área de Oncohematología infantil del Hospital Virgen de la Arrixaca.

Por otro lado, y debido a la singularidad del espacio al que iban destinadas las cajas, fue difícil conseguir un prototipo que cumpliera todos los estándares prescritos por el hospital en cuanto a seguridad, higiene, funcionalidad y facilidad de manejo. Supuso un retraso respecto a la planificación inicial y hubo que modificar la temporalización de la programación didáctica.

Durante la fase de desarrollo nos encontramos con dos dificultades, especialmente:

- a nivel técnico, ya que nos resultó muy complicado realizar las 2000 horas de impresión 3D efectivas para fabricar las 30 cajas y 60 personajes en un periodo inferior a cuatro meses y con solo dos impresoras 3D.
- a nivel metodológico, debido a la corta edad y falta de conocimientos técnicos del alumnado que realizaría los diseños de los logos con los nombres de los niños y niñas.

2.1.4. Transformación del entorno

Desde su concepción teníamos claro que el proyecto debía traspasar la frontera del centro educativo y llegar a generar el mayor impacto social en nuestro entorno.

En este sentido, y desde un principio, se establecieron vías de colaboración con entidades locales (Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar, FAPA, AMPA del IES) y regionales (AFACMUR).

Se estableció un plan de difusión durante todas las fases del proyecto, que ha tenido una importante repercusión mediática (redes sociales, prensa, televisión y radio), no solo a nivel local sino también regional y estatal.

La consecución del proyecto ha provocado un impacto en el área de Oncohematología infantil del hospital Virgen de la Arrixaca (su personal de enfermería nos ha trasladado que las cajas han llenado de color y sonrisas ese espacio) y, por supuesto, en toda nuestra comunidad, consiguiendo así algo muy importante: impulsar la imagen como centro educativo que, además de transmitir conocimientos, educa en valores e innova en el uso de las nuevas tecnologías.

Las palabras de la Consejera de Educación de la Región de Murcia el día de la presentación oficial son el mejor reflejo del sentir que ha provocado.

2.1.5. Evaluación del proyecto

La evaluación es un punto fundamental, a la vez que complejo, que debe ser capaz de cuantificar el grado de consecución de los objetivos iniciales una vez terminado el proceso y, a su vez, proveer del *feedback* necesario para corregir, los más que seguros defectos en el planteamiento inicial.

Se centró en dos fases claramente diferenciadas, y que adecuaban tanto el tipo como los instrumentos de evaluación a las características específicas de cada fase.

Durante la fase de planificación se evaluó cuantitativamente la viabilidad del proyecto para determinar los recursos materiales, técnicos y didácticos necesarios. Se elaboraron presupuestos económicos a través de estimaciones sobre el material necesario y se buscaron fuentes de financiación dentro de las entidades y asociaciones de carácter educativo cercanas al centro. Como resultado se tomaron dos decisiones: por un lado, la FAPA se haría cargo de la financiación del material fungible; por otro lado, el centro adquiriría dos impresoras 3D.

Durante la fase de desarrollo nos centramos en evaluar el objetivo principal del proyecto: la adquisición de competencias. La evaluación fue de tipo cualitativo, utilizando como instrumento la observación reflexiva sobre su evolución, implicación y motivación. Tras un elevado interés inicial, se pasó a una etapa un poco más plana, incluso de cierto desánimo, durante la fase de adquisición de conocimientos, debido principalmente a lo novedoso de estos y a la falta de confianza en sí mismos. Todo cambió cuando recibimos los nombres de los niños y niñas en tratamiento y se empezaron a imprimir sus logotipos.



Nuestros estudiantes se sintieron protagonistas y muy orgullosos de la labor solidaria que se estaba realizando. Así mismo, se evaluó periódicamente el impacto en la comunidad educativa, utilizando como instrumento la información que íbamos dando en redes sociales y analizando la repercusión y la respuesta de la comunidad, que resultaron, en ambos casos, muy positivas.

2.2. Población y agentes participantes

Los beneficiarios de la iniciativa solidaria a partir de la cual se articula este proyecto son todos los niños y niñas de entre 0 y 12 años que reciben tratamiento contra el cáncer en la Región de Murcia. Por otro lado, el objetivo educativo del proyecto va dirigido a nuestro alumnado. Aun cuando siempre hemos pretendido que ellos fueran y se sintieran los verdaderos protagonistas, el proyecto no habría podido llevarse a cabo sin la participación e ilusión del resto de personas y entidades que lo han hecho posible.

2.2.1. Implicación del alumnado

Han participado todos los estudiantes de secundaria (553) a través del Plan de Acción Tutorial. Recibieron sesiones enfocadas a conocer el proyecto y a sensibilizarse sobre la problemática del cáncer infantil, y participaron en la exposición final del proyecto. Su edad está comprendida entre los 12 y 16 años y existe bastante heterogeneidad de género, procedencia y otros aspectos socioeconómicos y culturales.

De forma más activa, 100 estudiantes de Robótica de 2.º ESO recibieron formación en técnicas 3D durante un trimestre y diseñaron los logos persona-

lizados. Realizaron un magnífico trabajo, pero lo más importante es que su participación en esta bonita experiencia les acompañará durante todo su crecimiento personal.

2.2.2. Implicación del equipo docente

Un total de 30 docentes han participado en la realización del proyecto desde distintos ámbitos:

- Cuatro miembros del equipo directivo, en la planificación de los aspectos organizativos .
- Tres compañeros del departamento de Orientación, en el diseño del Plan de Acción Tutorial
- Diecinueve tutores en el desarrollo del Plan de Acción Tutorial.
- Cuatro docentes del departamento de Tecnología, en la elaboración de las unidades didácticas, así como en el diseño y producción de las 30 cajas y 60 personajes.

Queremos dar las gracias al resto de compañeros que, sin haber participado de forma directa, nos han apoyado y animado en todo momento.

2.2.3. Implicación del personal no-docente

Nos gustaría destacar también el trabajo de las conserjes (Fina, Loli y Sonia) y su plena disposición a ayudar en las tareas organizativas; en especial, cuando se preparó la exposición en la biblioteca. Se volcaron en que todo quedara perfecto, dedicando un tiempo y una ilusión que superó, con creces, sus obligaciones laborales.

2.2.4. Implicación de las familias

Las familias han participado a través de las asociaciones que las representan:

- La FAPA, financiando la totalidad del material y dando difusión al proyecto entre las familias de los alumnos.
- La AMPA, difundiendo el proyecto entre las familias y colaborando económicamente (pagaron el autobús para el acto de entrega en el hospital).

Agradecemos a ambas asociaciones su disponibilidad y dedicación.

2.2.5. Trabajo realizado en colaboración con otros centros educativos

Gracias a esta colaboración, el proyecto ha llegado a difundirse más allá de nuestras fronteras a través del Programa Erasmus+: «Las Nuevas Tecnologías para evitar el abandono temprano en la educación».

Nuestros amigos del IES María Cegarra Salcedo de La Unión (Murcia) desarrollaron un proyecto Erasmus+ cuyo objetivo era analizar el impacto del empleo de metodologías innovadoras en la educación. Se centró en el análisis de la utilización del diseño e impresión 3D en el ámbito educativo de la Región de Murcia. Tras conocer el programa a través en los medios de comunicación, se eligió al IES Manuel Tárraga Escribano como centro de referencia regional en educación secundaria.

Presentaron su proyecto en mayo de 2018 en Letonia, donde participaron seis países de la Unión Europea en el marco del programa Erasmus+. Durante esta presentación, nuestro proyecto fue ejemplo de buenas prácticas en la innovación educativa basada en las TIC.

2.2.6. Implicación de otras organizaciones

También ha sido fundamental la participación de organizaciones e instituciones externas, lo que ha supuesto un empuje fundamental a la hora de dar visibilidad al proyecto. Estas organizaciones fueron:

- AFACMUR. Promovió la toma de contacto y vías de comunicación con el hospital.
- Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Desde un primer momento, todo el personal colaboró y se puso a nuestra disposición para que el proyecto fuese un éxito.
- Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar. Participó difundiendo el proyecto a través de su periódico, radio, redes sociales y la Feria de Educación y, además, organizó una recepción oficial por parte de la alcaldesa en el ayuntamiento para que compartiésemos con ellos los buenos resultados del proyecto.
- Consejería de Educación de la Región de Murcia. En representación suya, asistieron a la presentación oficial del proyecto en el centro la Consejera de Educación y el Director General de Innovación Educativa.
- Asamblea Regional de Murcia. Tras tener conocimiento de los buenos resultados, su presidente nos recibió de manera oficial en la Asamblea para conocer más de cerca el proyecto.

2.3. Planificación y desarrollo

Desde su comienzo en abril de 2018 hasta la actualidad, el proyecto de innovación «¿Quieres ser mi amigo?» se ha desarrollado en cuatro fases bien diferenciadas, aunque en ocasiones simultaneadas en el tiempo. Estas han sido:

- Fase de planificación inicial.
- Fase de diseño de la metodología didáctica.
- Fase técnica de producción.
- Difusión del proyecto.

Se han articulado a través de una serie de actividades o actuaciones que pasamos a describir.

Definición inicial del proyecto (abril 2018)

A través de la FAPA conocimos la iniciativa solidaria a favor de los niños y niñas con cáncer. Decidimos convertir esa idea en un proyecto de innovación donde participase nuestro alumnado. Mantuvimos varias reuniones con la FAPA y AFACMUR para estudiar su viabilidad (requerimientos técnicos y económicos del proyecto).

Como resultado de estas primeras reuniones se acordó que la FAPA se encargaría de la financiación del material fungible; por otro lado, se adquirieron dos impresoras 3D y AFACMUR se ofreció a mediar con el hospital para presentarles el proyecto.

Presentación de la idea al Hospital Virgen de la Arrixca (mayo 2018)

Mantuvimos una reunión con la gerencia del hospital, y la idea les pareció muy buena. Pero hicieron hincapié en que el diseño de las cajas debía coordinarse con el personal de enfermería y en que, antes de dar viabilidad al proyecto, había que fabricar un prototipo y someterlo a distintos filtros (higiene, funcionalidad, facilidad de manejo, materiales empleados, etc.).

Diseño y fabricación de la caja prototipo (junio/octubre - 2018)

Tras varias visitas y tres prototipos, se consiguió el definitivo. Para ello, el departamento de Tecnología utilizó herramientas TIC de diseño e impresión 3D. Se aportó también un informe sobre las propiedades técnicas de los materiales empleados, previamente autorizados para su uso por el hospital. Se estimó que harían falta 30 cajas (15 para la zona de día y 15 para la zona de ingresos). Por otro lado, se acordó que se diseñarían 10 superhéroes o personajes de entre los que más gustan a los niños y niñas y se decidió fabricar seis unidades de cada uno.

Además, se acordó que tras un periodo de tres meses (tiempo estimado para la fabricación), el hospital nos suministraría una lista con los nombres de pila y edad de los niños y niñas en tratamiento en ese momento para poder realizar sus logotipos.

Impresión 3D. Cajas para ocultar la medicación oncológica (octubre 2018 - enero 2019)

Tras el visto bueno, comenzamos a trabajar con las impresoras 3D, un reto técnico mayor de lo que habíamos planificado. Cada caja requiere cerca de 40 horas de impresión, por lo que tuvimos que someterlas a un esfuerzo de unas 1200 horas de trabajo en apenas tres meses. El proceso de fabricación que realiza la impresora se basa en fundir un plástico orgánico biodegradable llamado PLA, utilizado frecuentemente en medicina, a unos 210 °C y depositarlo de manera controlada mediante capas de un espesor de 0,2 mm hasta completar el volumen diseñado en 3D. Es un proceso lento y provoca un esfuerzo térmico muy importante en determinadas piezas de la impresora, por lo que hubo que realizar numerosas labores de mantenimiento antes de conseguir nuestro objetivo.

Selección, diseño e impresión de los superhéroes y personajes (enero/febrero 2019)

Realizamos una encuesta entre todo el profesorado para que sondearan entre su entorno más cercano. La respuesta fue excepcional y facilitó muchísimo la elección de los personajes.

Se imprimieron seis unidades de cada personaje para favorecer que varios niños y niñas pudiesen escoger el mismo. Este proceso supuso diseñar más de



200 piezas distintas e imprimir más de 1200 piezas en 500 horas. Finalmente, el resultado fue un equipo de superhéroes y personajes al que denominamos «Equipo Tárraga». Su misión estaba muy clara: acompañar y dibujar una sonrisa en los niños y niñas de la Arrixaca mientras recibían su tratamiento, intentando que ese momento tan complicado les fuese un poco más llevadero.

Unidad didáctica. Técnicas y herramientas en impresión 3D (noviembre 2018 - febrero 2019)

Durante un trimestre, nuestro alumnado de Robótica de 2.º ESO se formó para participar de forma activa en el proyecto. Así, trabajamos temas relacionados con las TIC tan variados como el tratamiento de imágenes vectoriales con la aplicación *Inkscape*, el diseño 3D utilizando la aplicación *Tinkercad* o fundamentos básicos de impresión y laminación 3D con el programa «Cura».

Diseño e impresión 3D de los logotipos con los nombres de los niños y niñas (febrero / abril 2019)

Llegó un momento muy esperado: el hospital nos había mandado los nombres y las edades de los niños en tratamiento en ese momento, 27 en total. La labor de nuestro alumnado sería diseñar, en función de la edad, los personajes que acompañarían el logo personalizado con el nombre del niño.

Establecimos un proceso de diseño por el que, en primer lugar, los alumnos realizarían una labor de búsqueda en la web a partir de criterios basados en la edad asociada a cada uno de los nombres. Una vez seleccionada la imagen, se trabajaría con el programa *Inkscape* para convertirla a formato SVG, ya que este formato vectorial permitiría exportarla al programa de diseño 3D *Tinkercad*. El resultado fue sencillamente espectacular por la calidad que alcanzó el producto.

Se diseñaron cerca de 90 logos y realizamos los 27 requeridos, de forma que el máximo número de estudiantes pudiesen sentirse autores. En muchas ocasiones decidimos utilizar varios diseños de la misma temática en el mismo logotipo. Aun así, quedaron muchos sin utilizar, por lo que creamos un banco digital de logos, al que recurriríamos en posibles futuros diseños.

Esta fue, sin duda, una de las actividades más enriquecedoras. A partir de este momento nuestros alumnos y alumnas fueron conscientes de la importancia del trabajo que estaban realizando y que trascendía en mucho a una mera actividad académica.

Plan de Acción Tutorial (marzo/abril 2019)

El Departamento de Orientación diseñó una sesión de tutoría en relación al proyecto y, se realizaron varias reuniones de coordinación con el profesorado tutor. La sesión permitió trasladar a todo el alumnado de secundaria la problemática del cáncer infantil y el proyecto en el que se estaba realizando una acción solidaria en beneficio de los niños y niñas en tratamiento.

Se organizó una exposición en la biblioteca con todo el material generado (30 cajas, 60 personajes y 27 logotipos) y durante una semana se planificaron las sesiones de tutoría para los 19 grupos de secundaria. También nos pareció muy interesante que los estudiantes que habían participado en el diseño del proyecto explicaran a sus compañeros todo el proceso. Se sintieron muy importantes y orgullosos del trabajo bien hecho.

Jornada de puertas abiertas (abril 2019)

Éramos conocedores de la trascendencia que el proyecto estaba teniendo entre las familias de nuestro alumnado y nuestra respuesta al creciente interés fue organizar una jornada de puertas abiertas para que pudiesen asistir a la exposición. La AMPA del instituto se encargó de difundir el evento, al que asistieron muchos padres y madres que quedaron impresionados con el resultado.

Acto de presentación oficial del proyecto. (abril 2019)

Antes de entregar el producto al hospital, y que el «Equipo Tárraga» comenzara su misión, quisimos hacer partícipes del resultado a las principales instituciones de nuestra comunidad. El acto consistió en una presentación audiovisual en la que se explicó todo el desarrollo del proyecto, además de la exposición del material generado. Asistieron, entre otros, la Consejera de Educación de la Región de Murcia, el Director General de Innovación Educativa de la Región, la Alcaldesa y Concejala de Cultura del Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar, los representantes de AFACMUR, FAPA, AMPA, el equipo directivo del centro, y los profesores y los estudiantes responsables del proyecto.

La presentación fue cubierta por distintos medios de comunicación locales y regionales.

Entrega del proyecto al Hospital Virgen de la Arrixaca (abril 2019)

El hospital preparó un acto institucional en sus instalaciones, poniendo a nuestra disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para la presentación.

Asistió la gerencia del hospital y el personal sanitario responsable del área de Oncohematología infantil, el equipo directivo, los profesores responsables y una representación del alumnado del centro.

Fue un acto muy emotivo y, aunque eran conocedores del material que se les iba a entregar, en el hospital quedaron muy sorprendidos con el resultado y consiguieron que nuestro alumnado se sintiera muy importante, ya que no dejaron de alabar su trabajo y de preguntarles detalles. Para nosotros, ver como una alumna de trece años daba explicaciones técnicas al jefe de Oncohematología infantil del hospital fue toda una experiencia que nunca olvidaremos.

3. Vocación de continuidad

En nuestro afán por darle la máxima difusión al proyecto desde su concepción, tomamos la decisión de facilitar que fuese replicable, haciendo públicos todos los diseños 3D que hemos realizado de cajas y superhéroes-personajes.

Para ello, creamos una página web¹ donde, aparte de poder conocer a fondo el proyecto, se pueden descargar todos los diseños en formato imprimible 3D. En su sección de descargas animamos a otros centros educativos a que lo repliquen en sus zonas de influencia y lo enriquezcan con nuevas aportaciones. Y no solo los animamos, sino que nos ponemos a su disposición para aclararles cualquier aspecto y asesorarlos desde nuestra experiencia.

Se estableció una línea de comunicación con el personal de enfermería para que, en el más que probable caso de nuevos ingresos, dispusiéramos de sus nombres y edades para seguir aportando nuestro granito de arena y que nuevos estudiantes volviesen a dedicar su trabajo e ilusión a diseñar logos. Por otro lado, debemos decir que la iniciativa sigue adelante, ya que, lamentablemente, nuevos niños y niñas siguen necesitando tratamiento oncológico. El mismo día de la entrega nos comunicaron el nombre de una nueva niña en tratamiento. El proyecto había entrado en otra fase, para seguir dando respuesta a futuras peticiones.



Después de casi un año desde nuestra primera entrega, y aunque somos muy conscientes de que este proyecto no habla de cifras, sino de emociones, podemos decir que se han entregado al hospital un total de 70 logotipos personalizados y que 80 nuevos estudiantes de 2.º de ESO del IES Manuel Tàrraga Escribano han tomado el relevo.

Estamos seguros de que la experiencia para ellos será tan enriquecedora como lo ha sido para sus compañeros y que serán capaces, al igual que ellos, de seguir dibujando sonrisas en esos pequeños campeones. Ese será, sin ninguna duda, nuestro premio máspreciado.

Referencias Bibliográficas

BOBBITT B. (2016). *3D Printing Made Simple for Education*. Reino Unido : @3DChampion.

GÓMEZ S. (2016). *Impresión 3D*. España: Marcombo.

FLOYD KELLY, J. (2014). *3D Modeling and Printing with Tinkercad: Create and Print Your Own*. 3D Models. EE.UU.: Que Publishing.

REDWOOD B. , SCHÖFFER F, GARRET B. (2017). *The 3D Printing Handbook: Technologies, design and applications*. Holanda : 3D Hubs B.V.

THORNBURG D., THORNBURG N., ARMSTRONG S. (2014). *The Invent To Learn Guide to 3D Printing in the Classroom: Recipes for Success*. EE.UU. : Constructing Modern Knowledge Press.

1. < http://bit.ly/Quieres_Ser_Mi_Amigo >

El autor

Sergio Marín Herrera

Ingeniero Industrial en la especialidad de Electrónica y Máster en Eficiencia energética en la edificación.

Tras varios años como ingeniero de proyectos en una multinacional del sector de las telecomunicaciones, se convirtió en profesor de educación secundaria, descubriendo la que hasta hoy sigue siendo su gran vocación, la enseñanza.

Apasionado de la robótica y las nuevas tecnologías, en la actualidad desarrolla su labor docente como profesor del departamento didáctico de Tecnología en el IES Manuel Tárrega Escribano de San Pedro del Pinatar, Murcia, y es también jefe de dicho departamento y RMI (responsable de medios informáticos) del centro. Autor y coordinador del proyecto de innovación «¿Quieres ser mi amigo?», Primer Premio a la Acción Magistral de 2019.

