



Maqueta tiflológica de Picasso

Un proyecto interdisciplinar con sentido social



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES
Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)
Recursos Educativos Digitales
Enero 2025

NIPO (web) 164-24-007-X

ISSN (web) 2695-4184

DOI (web) 10.4438/2695-4184_EEI_2020_847-19-120-X

NIPO (formato html) 164-24-005-9

NIPO (formato pdf) 164-24-006-4

DOI (formato pdf) 10.4438/2695-4184_EEIpdf161_2020_847-19-133-8

“Maqueta tifológica de Picasso. Un proyecto interdisciplinar con sentido social.” Por Andrés Alcaraz Rey, José Luis Guerrero Marín, Juan Antonio Juango Ansó, José Manuel Peula Palacios y Juan Ignacio Reyes Moreno para **INTEF**

<<https://intef.es>>

Obra publicada con **Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0**

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Todas las imágenes utilizadas en el desarrollo de esta experiencia cuentan con la autorización de los autores del contenido para su publicación en la web del INTEF.

Para cualquier asunto relacionado con esta publicación contactar con:

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

C/Torrelaguna, 58. 28027 Madrid.

Tfno.: 91-377 83 00. Fax: 91-368 07 09

Correo electrónico: cau.recursos.intef@educacion.gob.es



Entendiendo el proyecto...

El proyecto “Experiencias Educativas Inspiradoras” se encuadra dentro del Plan de Transformación Digital Educativa lanzado desde el INTEF en 2018.

A través de la realización de proyectos personales de los docentes, o proyectos de centro donde se busca mejorar algún aspecto del ámbito educativo, se encuentran experiencias asociadas a tecnología digital que consiguen efectos transformadores.

Son estas experiencias, las que este proyecto intenta localizar y darles visibilidad para conseguir que se extrapolen a otros entornos educativos reglados.

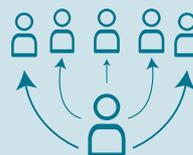
Dos son los OBJETIVOS claros que pretende alcanzar este proyecto:

CREACIÓN DE REPOSITORIO



Creación de un repositorio de experiencias didácticas asociadas a tecnología digital, ya aplicadas en el entorno educativo y que hayan demostrado tener un efecto transformador.

DIFUSIÓN ENTRE DOCENTES



Difundir estas experiencias con el fin de inspirar a otros docentes en su práctica diaria.

“Que las experiencias de unos sirvan de guía e inspiración para otros”.

Índice



Índice

1. Introducción	5
2. Punto de partida	6
3. Paso a paso	7
4. Evaluamos	12
5. Conclusiones	13
6. ¿Te animas?	14
7. Material complementario	16



1. Introducción



RESPONSABLE	Andrés Alcaraz Rey, José Luis Guerrero Marín, Juan Antonio Juango Ansó, José Manuel Peula Palacios y Juan Ignacio Reyes Moreno
CENTRO ESCOLAR	IES Politécnico Jesús Marín
DIRECCIÓN	Calle del Politécnico, 1
LOCALIDAD Y PROVINCIA	CP 29007, Málaga (Málaga)
WEB DEL CENTRO	https://politecnicomalaga.com/
EMAIL DE CONTACTO	jose.guerrero@politecnicomalaga.com

Los estudiantes a veces pueden perder el sentido del propósito de sus actividades escolares, por eso es importante trabajar con objetivos claros y tangibles; ésto les ayudará a mantenerse atentos y motivados. Un ejemplo es el proyecto *Picasso tiflológico*, llevado a cabo por el grupo de trabajo interdisciplinar *Industria 4.0*, desarrollado en el IES Politécnico Jesús Marín de Málaga, que ha contado con la participación de alumnos de los ciclos superiores de *Proyectos de Edificación* y *Mantenimiento Electrónico*.

El objetivo principal era garantizar la accesibilidad a la cultura a personas con deficiencias visuales. Los alumnos trabajaron en la creación de una maqueta táctil que aportase información oral sobre el pintor malagueño Pablo Ruiz Picasso.

Este proyecto fue una gran oportunidad para que los alumnos y alumnas pudieran desarrollar sus habilidades de forma motivadora al contribuir a alcanzar un objetivo social, que es garantizar la accesibilidad universal a la cultura para personas con deficiencias visuales.



Escultura de Pablo Picasso en la plaza de la Merced de Málaga



Placa de circuito del Picasso tiflológico

2. Punto de partida

El IES Politécnico Jesús Marín, es un centro de titularidad pública situado en el barrio malagueño de Carranque, uno de los más densamente poblados de la capital, el centro es, por su historia (abierto desde 1927) y amplia oferta de FP, referencia de la provincia y uno de los centros más antiguos y con más alumnado de Andalucía (más de 2000 alumnos). En concreto se ofertan 19 titulaciones de FP entre grado medio y superior de 6 familias profesionales diferentes, además de la ESO y Bachillerato en oferta ordinaria y para personas adultas.

La historia de nuestro proyecto podría ser otra de esas historias que ocurren por casualidad, a partir de conversaciones de pasillo. En 2019 algunos de nosotros no conocíamos ni siquiera la palabra tiflología, pero en el departamento de Edificación ya tenían desde 2015 una maqueta sobre la que podíamos trabajar y ofrecer al alumnado un objetivo de algo realizable y útil.

Así, poco a poco, durante el curso 2022-23, en el que se cumplen 50 años del fallecimiento de Pablo Ruiz Picasso diseñamos la primera maqueta tiflológica desarrollada íntegramente en un centro educativo no universitario de España fruto de la colaboración de profesores de los departamentos de [Edificación](#), [Electrónica](#) e [Informática](#) del IES Politécnico Jesús Marín de Málaga.

La distribución de tareas estaba más o menos clara, la coordinación no tanto, al ser equipos docentes de diferentes departamentos y, como siempre, la financiación es la parte más difícil, pero ajustando materiales se puede integrar todo para conseguir el mejor resultado posible con los recursos con los que contamos.

La idea de todos nuestros proyectos es que cualquiera con unos conocimientos mínimos pueda aplicar los mismos principios para replicar nuestro trabajo. En nuestro caso, partíamos de la escultura que tenemos en la plaza de la Merced de Málaga.



• Primeras maquetas de Picasso



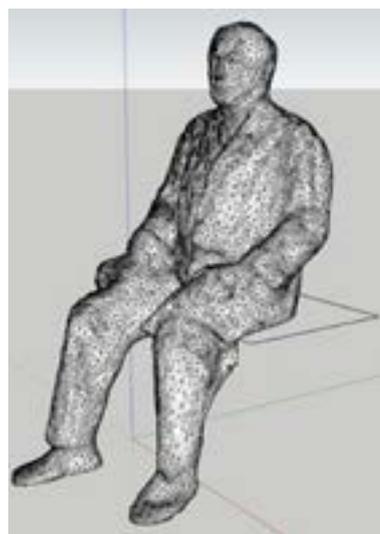
• Primeras versiones de la electrónica

3. Paso a paso

Paso 1. La idea

La idea de desarrollar una maqueta tiflológica operativa surgió de la necesidad de trabajar con proyectos reales que motiven a nuestros alumnos y alumnas, y si es posible, que cumplan una función social. Málaga es un lugar muy importante en la vida de Pablo Picasso, y Picasso en la de los malagueños; queríamos que todas las personas, independientemente de sus capacidades, pudieran disfrutar del célebre pintor.

Decidimos utilizar la maqueta digital que modeló un alumno del ciclo de Proyectos de Edificación mediante técnicas de fotogrametría. Esta maqueta era suficientemente precisa y detallada, y nos dio una buena base para empezar a trabajar.

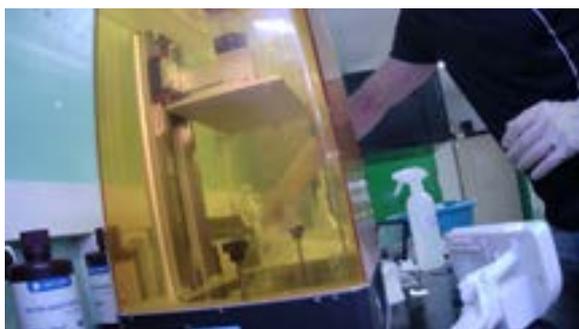


• Picasso conformado como malla de triángulos

Paso 2. La colaboración entre departamentos

Para llevar a cabo las diferentes fases de elaboración de la maqueta tiflológica, tuvimos que coordinar contenidos entre los ciclos formativos de Edificación y Electrónica. Los alumnos de Edificación se encargaron del diseño y modelado 3D de la maqueta, mientras que los alumnos de Electrónica se encargaron del diseño y testado de circuitos y componentes electrónicos.

Esta colaboración entre departamentos fue muy importante para el éxito del proyecto. Al mismo tiempo que se reproducían los pasos del desarrollo de un proyecto en la industria, los alumnos de Edificación experimentaron las necesidades de las personas con discapacidad visual, mientras que los alumnos de Electrónica aprendieron sobre los principios de la accesibilidad universal.



• Proceso de impresión 3D de la maqueta

Paso 3. Jornadas de motivación del alumnado

Durante el curso, ha habido varias reuniones de concienciación y sensibilización entre el colectivo de **maestras y maestros del Equipo Específico de Atención al Alumnado con Discapacidad Visual (EEAADV)**, alumnado y docentes de los dos departamentos colaboradores del IES Politécnico en las que nuestros alumnos y alumnas participaron con antifaces tapando sus ojos, palpando diferentes maquetas didácticas de contenidos educativos. De ésta forma pudieron apreciar las dificultades que tiene cualquier persona con carencias visuales a la hora de recibir información, siendo ésta del tipo que sea.



• Alumnado con antifaces para experimentar los efectos de la privación sensorial

Paso 4. La electrónica

En el módulo de Horas de Libre Configuración (HLC) de los ciclos de Mantenimiento Electrónico y de Mantenimiento de Electrónica Industrial, se realizan actividades y prácticas que contribuyen al desarrollo del currículo. Durante éste curso se plantearon prácticas, en grupos de tres alumnos y alumnas, que suponían diseños de sistemas basados en microcontrolador, con las siguientes condiciones:

1. Utilizar un sensor que no necesitase contacto directo para activar una pista de audio que hablara sobre la vida y obra de Picasso
2. Esa pista de audio debía cortarse si se accionaba de nuevo el sensor y volver a empezar de cero si se volvía a activar
3. Además, debía funcionar de forma autónoma, sin conexión a la red eléctrica.



• Primeros diseños con placas

Aquí, idealmente se debe dejar libertad de elección de componentes, aunque en la práctica, por falta de recursos, se acaba encauzando al uso de una serie de materiales disponibles en el taller.

Hacer funcionar un sistema del estilo en placa de prototipos no debía llevarles más de una semana, llevarlo a una PCB con los componentes bien dispuestos y funcionamiento depurado podría llevar más. En este caso, con una dedicación real de 3 horas semanales se planteó un plazo efectivo (porque había prácticas simultáneas de otro tipo) de unos 3 meses, teniendo en cuenta el tiempo de fabricación, pruebas con CNC (que no resultaron bien) y el envío de placas.

La revisión del estado de las tareas se hace diariamente sobre todo en la parte previa al envío de placas a fabricación. Es importante revisar especialmente y poner límites al tamaño de las placas a fabricar, ya que los costes se pueden disparar y, en cualquier caso, una placa excesivamente grande es inservible para una maqueta pequeña.

Por lo demás, se deja libertad al alumnado para autogestionar su tiempo (con supervisión) y llevar a término primero el funcionamiento del montaje y luego el diseño de la placa de circuito impreso.



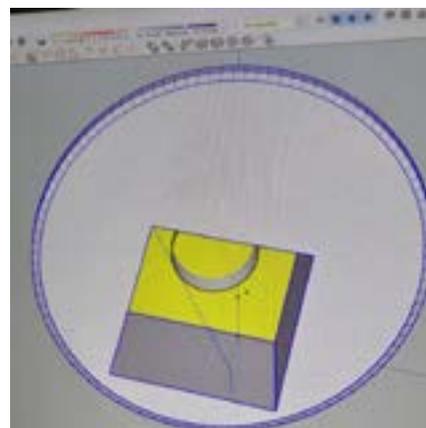
• Diseño depurado en placa multiperforada



• Diseño final de placa

Paso 5. Ampliación de espacios en la maqueta

Aunque la placa es de dimensiones muy reducidas, sólo con la pieza original no cabrían los elementos diseñados, y eso se sabía desde el inicio. Tocaba pues ampliar espacios y diseñar una estructura adecuada para encajar todos los elementos. Esa tarea cuadra perfectamente con las destrezas del alumnado de edificación que, además, de ahuecar la figura inicial, debía crear todos los soportes necesarios para altavoz, interruptor de encendido, espacio para la batería, para pasar los cables...



• Ahuecado de la figura de Picasso



• Primer diseño 3D de la maqueta tifológica propiamente dicho

Paso 6. El ajuste

Todo el que se haya enfrentado a fabricar un producto sabe que se mide todo, se calcula, se crean las partes y, cuando lo vas a montar, hay algo que no encaja. En este punto es cuando toca hacer una revisión en espiral: montaje, revisión de lo que no encaja, recálculo, vuelta a montar... Aquí lo fundamental es la fluidez y acceso a la información relevante de los actores implicados, sin descuidar el calendario programado. La comunicación constante es indispensable entre los montadores y los que deben modificar el dimensionado de cualquier elemento. También, se aprovechó ésta fase para implementar una versión bilingüe español-inglés de la locución.



• Pruebas para encajar elementos



• Encaje final de todos los componentes

Paso 7: El resultado final

Tras muchas horas de trabajo no previstas sale adelante el proyecto dentro de plazo. Toca ahora revisar la labor realizada, lo que se ha hecho bien, lo que se puede perfeccionar y, sobre todo, las líneas futuras:

- Considerar qué se puede optimizar de esta maqueta.
- Pensar qué otros proyectos o colaboraciones pueden surgir a partir de ésta experiencia.

Toda práctica docente innovadora se queda muy limitada si no se comparte con la comunidad educativa, por eso hay que terminar dándola a conocer en cuantos foros seamos capaces de exponerla.



• Maquetas operativas con diferentes montajes internos

4. Evaluamos

Evaluación del alumnado:

El alumnado fue evaluado a través de una rúbrica de proyecto que incluía los siguientes criterios:

- Calidad del informe de prácticas o de proyecto
- Resultado físico, estético y funcional
- Programación del microcontrolador
- Capacidad de defender el proyecto

Evaluación del proyecto:

El proyecto fue evaluado como un éxito tanto por sus implicaciones actuales como por las futuras líneas de trabajo que abre. Los alumnos y alumnas valoraron positivamente trabajar en un proyecto con una utilidad concreta y vieron que profesores de ámbitos muy dispares colaboraban de forma habitual para conseguir resultados de mayor calado.

Evaluación del grupo de trabajo:

El grupo de trabajo multidisciplinar formado por los y las docentes de los dos ciclos formativos consiguió consolidar algunas líneas interesantes de actuación, automatizando mecanismos de colaboración. Se realizaron al menos dos reuniones formales por trimestre, pero en realidad se hizo al menos una reunión informal a la semana, con lo cual se trabajó siempre de forma alineada.



• Presentación del proyecto de mapa tifológico



5. Conclusiones

Cuando empezamos no pensamos desde luego salir a toda página en un diario tan vendido en Málaga como el **diario SUR**, pero el trabajo bien hecho tiene sus recompensas, no tanto personales, que también, como la satisfacción de saber que este proyecto puede servir de inspiración. En este caso, y en colaboración con **maestras y maestros del Equipo Específico de Atención al Alumnado con Discapacidad Visual (EEAADV)**, se pusieron en marcha como proyectos integrados del ciclo superior de mantenimiento electrónico la realización de mapas tiflológicos: el mismo concepto, pero proporcionando información del elemento que se toca del mapa.

Consideramos que tanto el método de trabajo como el proyecto han sido muy positivos, esperamos que pueda replicarse en otros ciclos formativos de todo el país.



Noticia en el diario SUR

- Ha permitido a los alumnos aprender sobre las necesidades de las personas con discapacidad visual, así como sobre los principios de la accesibilidad universal.
- Ha propiciado desarrollar en los alumnos habilidades de trabajo en equipo y capacidad de resolución de problemas.
- Ha fomentado la creatividad y el pensamiento crítico entre el alumnado participante
- Ha aumentado la motivación para obtener en tiempo y forma el producto propuesto.
- El Museo Casa Natal de Picasso se ha puesto en contacto con nosotros para estudiar la posibilidad de obtención de una maqueta tiflológica de mayores dimensiones, la cual pueda ser utilizada en su espacio expositivo con personas que tengan carencias visuales.
- El Área de Cultura del Ayuntamiento de Málaga se ha puesto en contacto con nosotros para interesarse por las características de nuestro proyecto.
- Una descripción de nuestro trabajo ha sido publicada a página completa en el diario SUR, el de mayor tirada de la provincia de Málaga.



Prototipo de mapa político tiflológico con cableado visible



Prototipo de mapa físico tiflológico



6. ¿Te animas?

¿Cómo puedo empezar?

Para empezar un proyecto hay que encontrar un tema que interese y que sea relevante para los alumnos. Una vez seleccionado, hay que buscar información sobre el mismo y desarrollar un plan de trabajo.

El plan de trabajo debe incluir:

- Objetivos del proyecto
- Actividades que se van a realizar
- Recursos necesarios
- Cronograma
- Presupuesto

Algunas recomendaciones para llevar a cabo proyectos pueden ser:

- Involucra a los alumnos en el proceso de planificación y ejecución del proyecto
- Establece metas y objetivos claros para el proyecto
- Proporciona a los alumnos los recursos y el apoyo necesarios para completar el proyecto
- Celebra los éxitos de los alumnos a lo largo del proyecto
- Proporciona retroalimentación a los alumnos sobre su trabajo
- Crea un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante
- Sé flexible y adaptable ante los cambios

¿Cómo has solventado las posibles dificultades que hayan podido surgir?

Algunas de los problemas más comunes que hemos tenido son:

- Falta de tiempo
- Falta de recursos
- Falta de colaboración de los alumnos
- Problemas técnicos

Para solventar algunas de estas dificultades, es importante tener un plan B, que puede incluir las siguientes acciones:

- Reducir el alcance del proyecto

- Buscar nuevos recursos
- Motivar a los alumnos
- Buscar ayuda de especialistas

¿Por qué recomendarías a otros profesores llevar a cabo experiencias similares?

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) aportan muchos beneficios en el aula.

Algunas de las ventajas son:

- Generar dinámicas positivas
- Aprender haciendo
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo
- Ejercitarse en la resolución de problemas
- Aprender a comunicarse de manera efectiva
- Motivar al alumnado
- Activar la creatividad y el pensamiento crítico entre los estudiantes

Si eres docente te animamos a que lleves a cabo este tipo de proyectos. Son una excelente manera de ayudar a los alumnos y alumnas a aprender y desarrollar las competencias que necesitarán para tener éxito en la vida.



• Equipo mostrando resultado final



7. Material complementario

- Blog del grupo de trabajo: [Industria 4.0](#).
- Funcionamiento de la maqueta de Picasso: [Youtube](#)
- IES Politécnico: [IES Politécnico Jesús Marín](#)
- Departamento de Electrónica: <https://sites.google.com/politecnicomalaga.com/electronica/>
- Departamento de Edificación: <http://edificacion-politecnico.com/>
- Datos CO2 en tiempo real de aulas del IES Politécnico
- EEAADV: <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/equipoespecificodiscapacidad-visualmalaga/> @equipo_educativo_visuales



- Vista de la página principal del blog del grupo de trabajo



Un proyecto interdisciplinar con sentido social.
Maqueta tifológica de Picasso.