

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	Plataforma multimedia como recurso docente para el uso y aprovechamiento de la placa Raspberry Pi en la práctica artística		
Código		Fecha de Realización:	2021
Coordinación	Apellidos	Coto Megido	
	Nombre	Beatriz	
Tipología	Tipología de proyecto	Básico	
	Rama del Conocimiento		
	Línea de innovació	Línea 3.4. Digitalización y virtualización de la docencia	

B. Objetivo Principal

Este proyecto tiene como objetivo la creación de un dispositivo multimedia de gran versatilidad destinado a la producción artística. Está enfocado a alumnos y profesores que quieran investigar sobre las posibilidades que ofrece el uso de las placas Raspberry Pi en la creación artística.

C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Resumen del proyecto realizado: Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.

// PLATAFROMA MULTIMEDIA COMO RECURSO DOCENTE PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DE LA PLACA RASPBERRY PI EN LA PRÁCTICA ARTÍSTICA //

La Raspberry Pi se está convirtiendo en uno de los recursos más exitosos que ha tenido el desarrollo del software libre. Esta placa se configura como un ordenador de muy bajo coste, ya que en ella corren diferentes sistemas operativos, desde Linux hasta una versión específica de Windows. En este sentido, se hace necesario ofrecer la posibilidad de acercar el lenguaje de programación a estudiantes y profesorado de Bellas Artes, pero atendiendo a su perfil de Humanidades, que en muchos casos no tienen interés por convertirse en programadores/as, ya que su sensibilidad está orientada hacia otro paradigma completamente diferente. El objetivo es crear un sistema que pueda ser manejado fácilmente sin conocimientos previos de programación, para ello, se desarrollará también un manual enfocado a la comunidad educativa.

// OBJETIVOS //

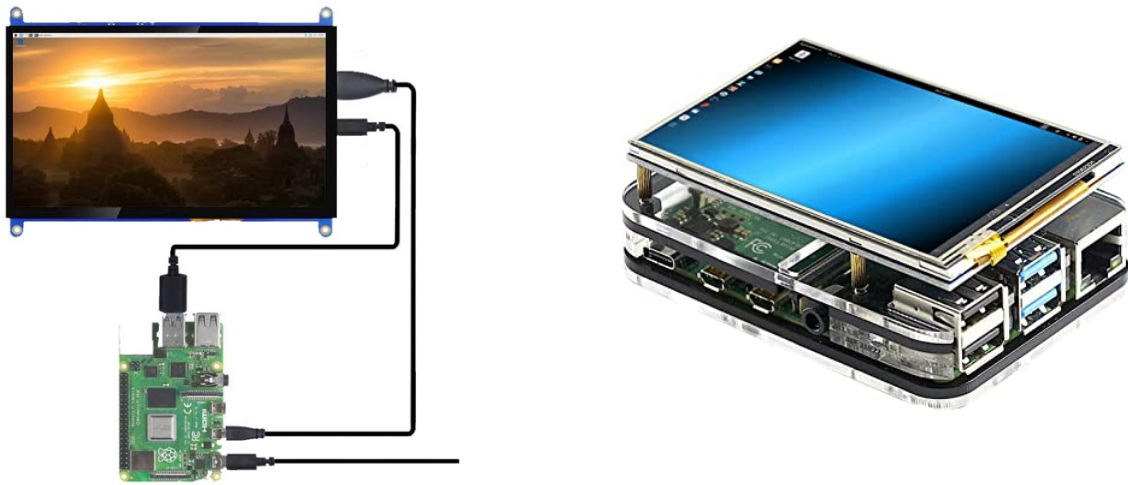
- **Creación artística:** Indagar sobre las posibilidades creativas que ofrece la tecnología.
- **Producción en arte:** Creación de herramientas específicas, como es el desarrollo de hardware y software, destinadas a la producción de obras de arte a muy bajo coste.
- **Investigación con tecnología:** Ofrecer al alumnado la posibilidad de explorar y trabajar con nuevas herramientas y lenguajes, así como investigar sobre el carácter simbólico de la tecnología.
- **Facilitar el acceso a nuevas herramientas:** el lenguaje de programación Python que utiliza la Raspberry Pi está especialmente creado y orientado al entorno académico, lo que posibilita la accesibilidad para cualquier persona ajena al mundo de la programación. Los resultados obtenidos, incluido el software creado para este dispositivo, serán de libre acceso, con el objetivo de apoyar y fomentar el uso del software libre.

// METODOLOGÍA //

Este proyecto ha usado una metodología basada en las experiencias del trabajo colaborativo y experimental que se vienen desarrollando con mucho éxito en los FABlabs y Medialabs, espacios muy vinculados también al software libre. Tanto la estética de los dispositivos creados como la forma en la que hemos trabajado, tiene mucho que ver la metodología DIY (Do it your self), que promueve procesos de fabricación hechos por uno mismo, rápidos y de fácil ejecución, aunque en nuestro caso, sería más apropiado hablar de metodología DIWO (Do it with others), ya que, tanto nuestra forma de trabajo como la filosofía que queremos transmitir al alumnado, es colaborativa y participativa.

// FUNCIONAMIENTO Y APLICACIONES //

La programación dará forma a un controlador de vídeo. Esta programación es modular, por lo que puede ser replicada tantas veces como sea necesario. Dicho controlador está pensado para ser instalado en cada una de las Raspberry Pi y está diseñado para poder conectarse entre ellas mediante wifi, pudiendo de esta forma sincronizar un número ilimitado de vídeos simultáneamente.



Permite diferentes montajes dependiendo de su uso y utilidad.

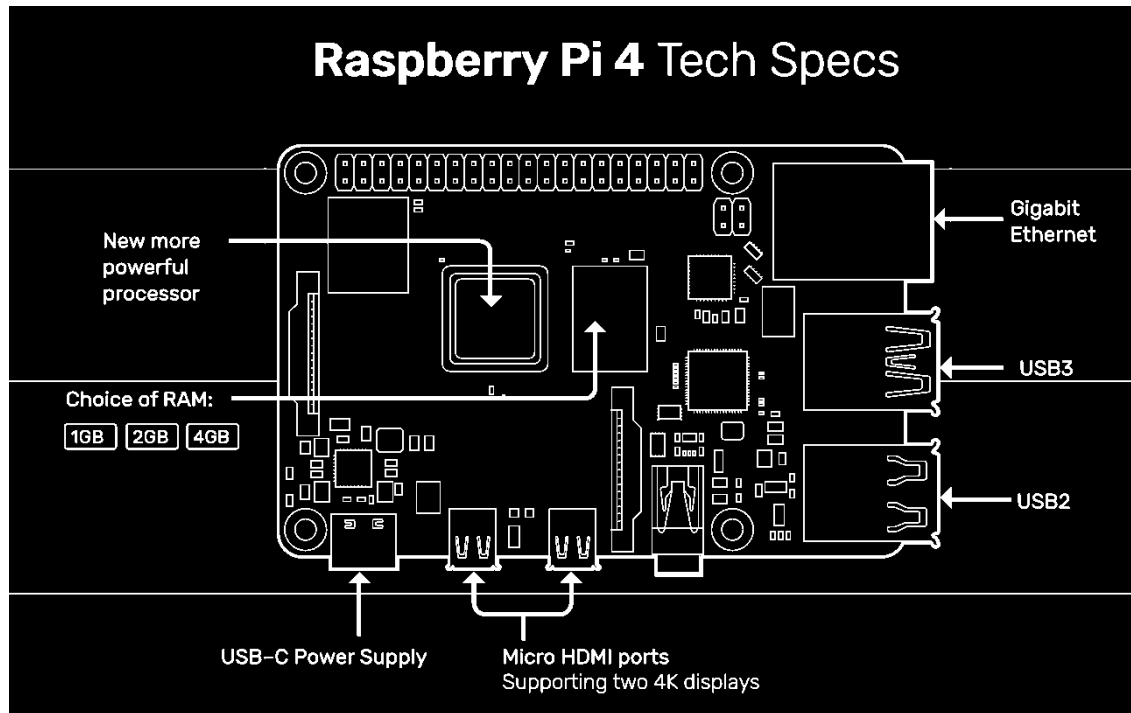
Este sistema tiene muchas aplicaciones, ya que las Raspberry Pi pueden ser conectadas tanto a pantallas como a proyectores, dando lugar a grandes instalaciones de vídeo, pequeñas piezas de arte, o murales en las que se combinen pintura mural, pantallas, video-proyección, etc...

Cabe destacar que tenemos disponibles en el mercado toda una serie de dispositivos y sensores conectables a la Raspberry Pi que hacen posible la interacción hombre-máquina, lo cual la hace especialmente versátil. La Raspberry Pi se convierte así en una vía muy interesante para futuras investigaciones.

// DESCRIPCIÓN DE LA PLACA RASPBERRY-PI //

Raspberry Pi es una placa computadora (SBC) de bajo coste desarrollada en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas. En realidad, se trata de una diminuta placa base de 85 x 54 milímetros en el que se aloja un chip Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1. En ella corren diferentes sistemas operativos desde Linux hasta una versión específica de Windows.

Para este proyecto se ha seleccionado el modelo 4 de última generación, principalmente porque tiene dos salidas HDMI para conectar dos monitores o proyectores con capacidad de hasta 4K en resolución gráfica; lo cual entendemos que es muy interesante en proyectos de arte por la calidad de las imágenes. Este último modelo también tiene más potencia computacional, así como más memoria y posibilidades; si bien es cierto que con modelos más sencillos, y por tanto, más económicos, se pueden obtener resultados muy interesantes.



Specifications

- Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
- 1GB, 2GB or 4GB LPDDR4-3200 SDRAM (depending on model)
- 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE
- Gigabit Ethernet
- 2 USB 3.0 ports; 2 USB 2.0 ports.
- Raspberry Pi standard 40 pin GPIO header
- 2 × micro-HDMI ports (up to 4kp60 supported)
- 2-lane MIPI DSI display port
- 2-lane MIPI CSI camera port
- 4-pole stereo audio and composite video port
- H.265 (4kp60 decode), H264 (1080p60 decode, 1080p30 encode)
- OpenGL ES 3.0 graphics
- Micro-SD card slot for loading operating system and data storage
- 5V DC via USB-C connector (minimum 3A)
- 5V DC via GPIO header (minimum 3A)
- Power over Ethernet (PoE) enabled (requires separate PoE HAT)
- Operating temperature: 0 – 50 degrees C ambient

Toda parte física, o como en tecnologías de la informática se denomina “Hardware”, necesita de otra parte, que configura la relación entre las distintas máquinas, las personas y el discurso artístico. Esta parte es el “Software”, que por un lado, dispone de sistemas operativos necesarios para el funcionamiento de las Raspberry Pi y que se asemejan a cualquier sistema operativo de uso cotidiano en las computadoras personales, y por otro, de los programas creados y producidos con un fin específico.

Nuestro objetivo es promover todos los recursos didácticos posibles para realizar un archivo audiovisual de fácil acceso (on-line) que se configure a modo de tutorial. En ellos también aparecerán reflejados diferentes desarrollos de software y sus metodologías de uso para la producción de obras artísticas atendiendo a criterios de innovación, consiguiendo una producción económica, muy versátil y de alta calidad. Con esto pondríamos a disposición de los jóvenes artistas los elementos necesarios para que puedan investigar en arte y producir sus propias obras.

Summary of the Project (In English):

//MULTIMEDIA PLATFORM AS A TEACHING TOOL FOR THE USE OF RASPBERRY PI BOARD IN ARTISTIC PRACTICE //

Raspberry Pi is becoming one of the most successful resources that has been developed in public domain software. The board is set up as a low-cost computer, as it runs on different operating systems, from Linux to a specific version of Windows. In this sense, it is necessary to offer the possibility of learning programming language to Fine Arts students and teaching staff. However, due to their Humanities backgrounds, in many cases they may not be interested in becoming programmers, since they are sensitized to a completely different paradigm. The objective is to create a system that can be used easily without prior programming knowledge, and that is why a manual for the educational community will also be put together.

// OBJECTIVES //

This project's objective is to create a highly versatile multimedia device for artistic production. It is aimed at students and teaching staff who want to investigate the possibilities that Raspberry Pi boards offer in artistic creation.

The purpose of this device has several strands:

1. **Artistic Creation:** Investigating creative possibilities offered by technology.
2. **Art Production:** Creation of specific tools, such as hardware and software development, which would be destined to the production of low-cost works of art.

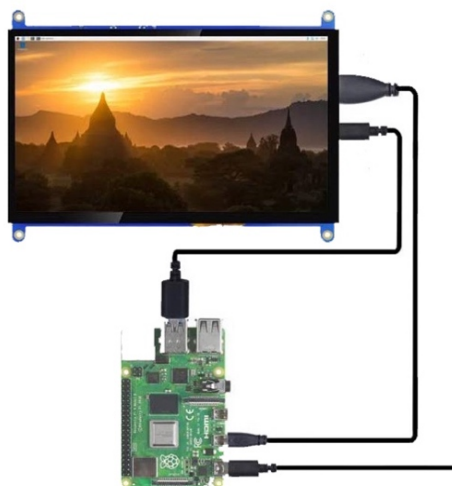
3. **Investigation with technology:** Offering students the possibility of exploring and working with new tools and language, as well as investigating the symbolic characteristics of technology.
4. **Providing access to new tools:** Python, the programming language that is used by Raspberry Pi, was specially created and geared towards the academic world. This enables anyone who is not familiar with the programming world to access it. The results that are obtained, including the software that is created for this device, will be free to access, in order to support and promote the use of public domain software.

// METHODOLOGY //

This project used methodology that is based on the experiences of collaborative and experimental work that has been developed successfully in the FABLabs and Medialabs, areas that are very closely connected to public domain software. Both the aesthetics of the software as well as the way in which we worked, has a lot to do with DIY (Do it yourself), methodology, which promotes self-made production processes, which are fast and easy to carry out. However, in our case it would be more appropriate to refer to it as DIWO methodology (Do it with others), since both our way of working and the philosophy that we would like to transmit to students is collaborative and participative.

// RUNNING AND USE//

The programme will create a video controller. This programme is modular, so it can be replicated as many times as necessary. The controller is meant to be installed with each of the Raspberry Pi boards and is designed to be able to connect between them through wifi and so be able to synchronize an unlimited number of videos at the same time.

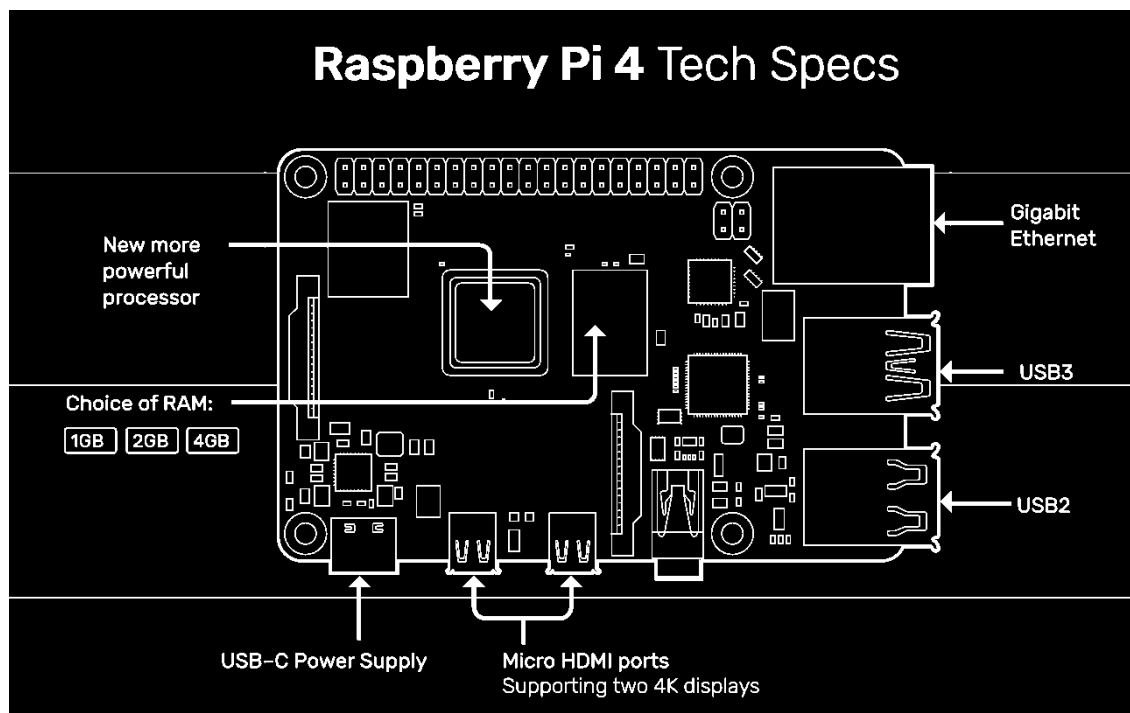




This allows different setups depending on use.

This system has many uses, as the Raspberry Pi boards can be connected both to screens and projectors, allowing large video installations, small works of art, or murals which combine mural painting, screens or video projections, etc...

// RASPBERRY PI //



Specifications

- Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
- 1GB, 2GB or 4GB LPDDR4-3200 SDRAM (depending on model)
- 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE
- Gigabit Ethernet

- 2 USB 3.0 ports; 2 USB 2.0 ports.
- Raspberry Pi standard 40 pin GPIO header
- 2 × micro-HDMI ports (up to 4kp60 supported)
- 2-lane MIPI DSI display port
- 2-lane MIPI CSI camera port
- 4-pole stereo audio and composite video port
- H.265 (4kp60 decode), H264 (1080p60 decode, 1080p30 encode)
- OpenGL ES 3.0 graphics
- Micro-SD card slot for loading operating system and data storage
- 5V DC via USB-C connector (minimum 3A)
- 5V DC via GPIO header (minimum 3A)
- Power over Ethernet (PoE) enabled (requires separate PoE HAT)
- Operating temperature: 0 – 50 degrees C ambient

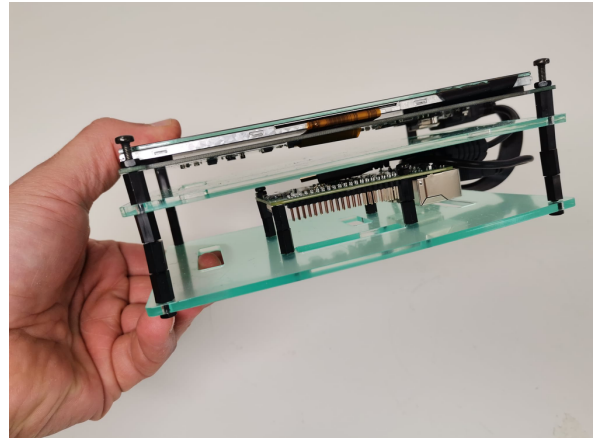
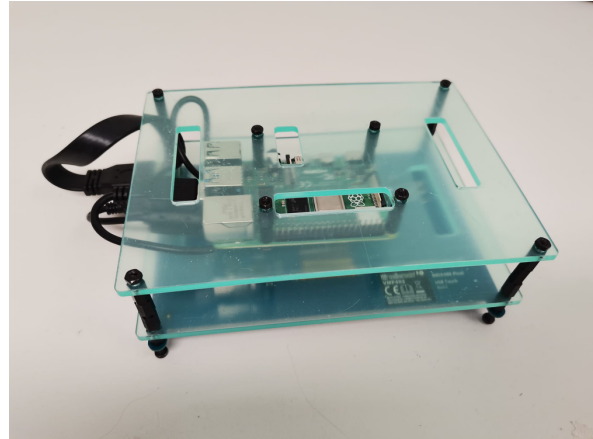
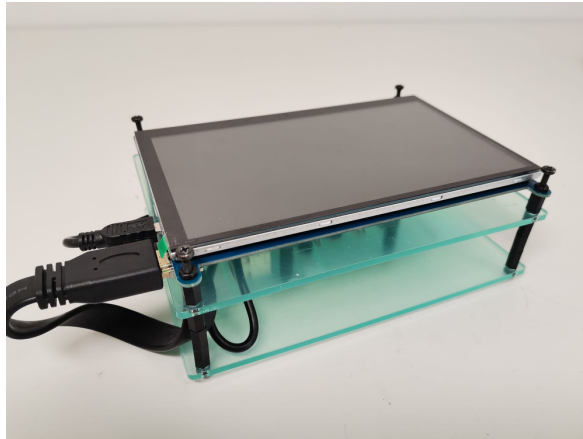
D. Resultados obtenidos

El proyecto se ha focalizado en tres partes. En primera instancia, ha sido necesario desarrollar un hardware, un mini ordenador con pantalla integrada y cuyas características fundamentales son sus dimensiones y su bajo coste. Una vez obtenido dicho hardware, se ha desarrollado el software que permite al alumnado interactuar con el hardware y aprender a través de la experimentación con material audiovisual. Por último, se ha desarrollado un manual de uso para facilitar su manejo.

1.- RESULTADO DE LA CREACIÓN DEL SOPORTE FÍSICO (HARDWARE)

Este hardware está compuesto por una pantalla conectada a una placa Raspberry Pi, esta destinado a la investigación y desarrollo de nuevos dispositivos tecnológicos con fines artísticos.

Las placas Raspberry Pi han sido especialmente diseñadas para colectivos que no vienen de las ciencias computacionales y que en muchos casos no tienen ni el interés ni el objetivo de convertirse en programadores. Una de sus ventajas es el lenguaje de programación Python, cuya filosofía se basa en la legibilidad de su código. Es un lenguaje multiparadigma y puede ser usado desde la construcción de sistemas muy simples hasta sistemas de gran complejidad. Fue creado en los Países Bajos en el ámbito universitario y es actualmente el más utilizado a nivel mundial por todas las universidades de todos los países. También hay que decir que tenemos disponibles en el mercado toda una serie de dispositivos y sensores conectables a la Raspberry que hacen posible la interacción hombre-máquina, lo cual la hace especialmente versátil.



2.- RESULTADOS DE LA PROGRAMACIÓN (SOFTWARE)

Los dispositivos mostrados anteriormente necesitan de un software para ser operativos. En este caso, hemos creado una programación que funciona como un controlador de vídeo que nos permite conectar unas pantallas con otras para generar grandes instalaciones audiovisuales o pequeñas piezas de arte con pantallas integradas... Pero estos dispositivos pueden ser reprogramados, y sus usos son múltiples, pudiendo explorar y experimentar con diferentes sensores. En este caso, hemos empezado con un controlador de vídeo que permita al alumnado conocer las posibilidades de estas placas, con el objetivo de acercarles una tecnología en auge y que ofrece múltiples soluciones en la producción artística.

3.- RESULTADOS APLICADOS A LA DOCENCIA (MANUAL)

El público al que va dirigido este dispositivo no está familiarizado con estas tecnologías y mucho menos con el lenguaje de programación, por lo que la principal tarea de este proyecto de innovación docente es la creación de un manual que permita al alumnado manejar esta herramienta y dotarle de autonomía. Más allá de esto, el manual tiene también como objetivo que el alumno pierda el miedo al uso del lenguaje de programación y abrirle una fuente inagotable de posibilidades y de aplicaciones en

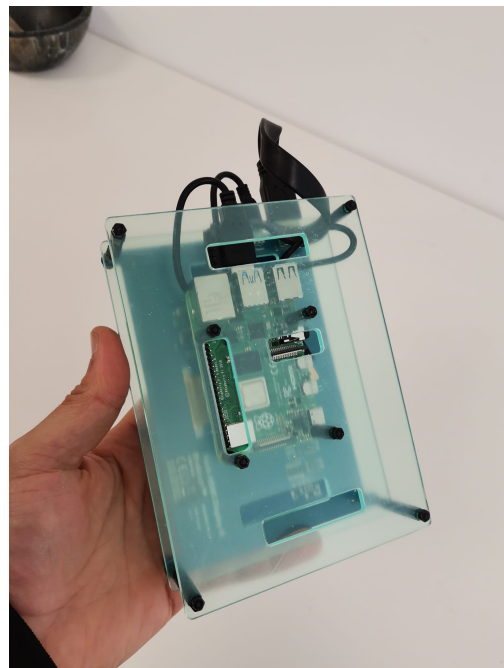
el campo de las artes plásticas. Por lo tanto, nuestra labor ha sido promover todos los recursos didácticos posibles para realizar un archivo de fácil acceso y poner a disposición de los jóvenes artistas los elementos necesarios para que puedan investigar en arte y producir sus propias obras.

Results obtained (In English)

1.- RESULT OF THE CREATION OF THE HARDWARE

This hardware is made up of a screen that is connected to a Raspberry Pi board, and is intended for investigation and development of new technological devices for artistic purposes.

Raspberry Pi boards use the Python programming language, which is based on having a readable code. It is a multiparadigm language which can be used from the construction of very simple systems to very complex systems. It was created in The Netherlands in a university environment and is currently of widespread use at universities worldwide. We must point out that the market offers a series of devices and sensors that can be connected to the Raspberry Pi board that enable the interaction of man and machine, which makes it particularly versatile. The Raspberry Pi is therefore a very interesting means of carrying out future investigations



2.- RESULTS OF PROGRAMMING – SOFTWARE

The devices shown above require software in order to be operative. In this case, we have created programming which works as a video controller that allows us to connect one screen to another to build large audiovisual installations or small art pieces with built in screens. These devices can be reset and they have multiple uses. They have different sensors to explore and experiment with. In this case, we started with a video controller which allows students to get to know the possibilities of these boards. The objective of this is to bring them closer to a technology that is taking off and that offers multiple solutions in art production.

3.- RESULTS WHEN APPLIED TO TEACHING (MANUAL)

The audience that this device is aimed at is not familiar with this technology and even less so with programming language. Therefore, the main task of this teaching innovation project is the creation of a manual that will allow students to use this tool and give them autonomy. Furthermore, the objective of the manual is also that the student gets over their fear of programming language in order to access a never-ending source of possibilities and uses in the area of visual arts. In that respect, our job has been to promote all the teaching resources possible in order to create an easy access file that is available to young artists. This file will allow them to access all the necessary elements to investigate in the arts and produce their own art works.

E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

Actualmente, este dispositivo está ya operativo y testado, encontrándose a disposición de los alumnos para su utilización, pero no será hasta el próximo año cuando se aplique a la docencia en las asignaturas de Creación digital, Proyectos y Presentación de proyectos.

El dispositivo está pensado como un prototipo, que puede ser modificado y reprogramado según las necesidades de cada alumno. Tanto el manual como los logros obtenidos por cada usuario serán de acceso libre para que puedan ser utilizados por el resto de alumnado y universidades. La filosofía de este proyecto es la creación de un prototipo vivo y en constante construcción que promueva el uso y la producción de software libre.

Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

Translate into english

This device is currently operating and tested, and is available to students for their use. However, it will not be available to teaching staff until next year, when it will be put to use in the subjects of Digital Creation, Projects and Project Presentation.

This device is envisioned as a prototype, that can be modified and reprogrammed according to each students' needs. Both the manual as well as any user achievements will be free to access so that they may be used by the rest of the student body and universities. The philosophy behind this project is the creation of a living prototype that is under constant construction, that promotes the use and production of public domain software.

F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

Para la realización de este proyecto se han creado solo cuatro dispositivos, pero la programación instalada en ellos es modular, por lo que puede ser replicar tantas veces como sea necesario. Las necesidades que pueden surgir en la incorporación a la docencia práctica tiene que ver con la adquisición de más material, con el fin de que pueda ser usado por un mayor número de alumnos.

G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

Este proyecto de innovación docente tiene varios puntos de interés:

1. LA DOCENCIA EN LA CREACIÓN ARTÍSTICA:

- Permite indagar sobre las posibilidades creativas que ofrece la tecnología, en concreto, sobre una herramienta que actualmente está en auge y que es muy versátil.
- Acerca el lenguaje de programación a una comunidad artística, abriéndole un campo de experimentación muy interesante y poco explorado en el terreno de las artes plásticas en España.

2. LA PRODUCCIÓN EN ARTE: Permite crear dispositivos personalizados y adaptados a las necesidades específicas de cada obra, lo que favorece la creación y la producción artística de forma económica y versátil.**3. LA INVESTIGACIÓN CON TECNOLOGÍA:** Las placas Raspberry Pi cuentan con una gran cantidad de componentes que pueden acoplarse a ella, esto permite personalizar los dispositivos, conectarlos a internet, investigar con las posibilidades de la interactividad mediante diferentes sensores, etc... esta versatilidad permite al alumno investigar sobre una

gran cantidad de posibilidades estéticas y técnicas a la hora de enfrentarse al proceso creativo. Son muy pocas las universidades de Bellas Artes a nivel estatal que desarrollan nuevos dispositivos tecnológicos con fines artísticos y que favorezcan este tipo de investigación en la práctica docente.

4. DIMENSIÓN SOCIAL Y EDUCATIVA.

- Fácil accesibilidad. Los componentes de la Raspberry Pi son muy económicos lo que posibilita su adquisición sin grandes presupuestos, pero además, es reutilizable y se puede personalizar, posibilitando el montaje y desmontaje con facilidad.
- Fácil manejo. La placa Raspberry Pi utiliza el lenguaje de programación Python, especialmente creado y orientado al entorno académico y universitario. Es cierto, que aunque sea un lenguaje de programación sencillo es necesario conocerlo mínimamente. Por eso, hemos creado un manual que facilite esa primera toma de contacto.
- Promueve el trabajo colaborativo y el software libre. Uno de los objetivos específicos del Plan de Innovación docente, es la difusión de los resultados obtenidos en el ámbito universitario y artístico, por lo que el software creado para este dispositivo será liberado, con el objetivo de favorecer el software libre.

Las dificultades con las que nos hemos encontrado hasta el momento han sido mínimas, creemos que será el año que viene cuando se aplique a la práctica docente y veamos la respuesta del alumnado, cuando se verán realmente los puntos a mejorar. Por el momento, la fase de creación del dispositivo junto con su respectivo software se ha desarrollado sin problemas.

