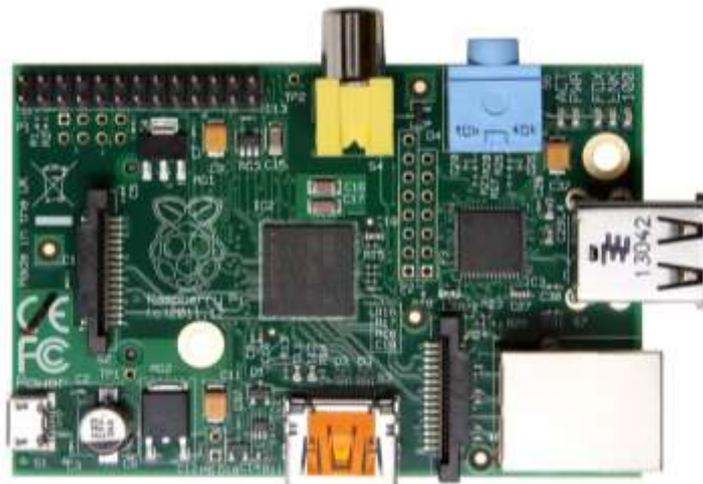


El Raspberry Pi, una alternativa a los ordenadores convencionales en el aula y su uso para la introducción a los lenguajes de programación.



Profesorado de Tecnología, de Matemáticas y de apoyo al Área Práctica del IES Río Órbigo de Veguellina de Órbigo (León)

Profesorado de Tecnología del IES Fernando I de Valencia de Don Juan (León)

Índice

1. Introducción	3
2. Identificación.....	3
3. Autoevaluación	4
4. Objetivos, contenidos, actividades, estrategias metodológicas y competencias básicas. ...	5
a. Objetivos	5
b. Contenidos	6
c. Actividades	6
d. Estrategias metodológicas	7
e. Competencias básicas	7
5. Planificación de las actividades	8
6. Descripción de materiales y recursos didácticos que se van a generar.....	9
7. Presupuesto estimado de gastos	9
8. Criterios y procesos de evaluación.....	10



1. Introducción

El Raspberry Pi es un ordenador de bajo coste del tamaño de una tarjeta de crédito, que se puede conectar a una televisión y a un teclado para realizar muchas de las tareas que habitualmente se llevan a cabo con un PC o un ordenador portátil.

Ha sido diseñado por un grupo de profesores de la Universidad de Cambridge con el objetivo de animar a niños y jóvenes a aprender Informática con un precio que permita a todo tipo de usuarios acceder a un equipo.

Se trata simplemente de una placa a la que hay que conectar los periféricos necesarios, instalar un Sistema Operativo y poner en funcionamiento, de forma que son los usuarios los que controlan y administran todos los dispositivos hasta que este funciona.

La comercialización, que se lleva a cabo desde 2012, se realiza a través de la Fundación Raspberry, que es una asociación caritativa regulada por la Comisión de Caridad de Inglaterra y Gales. Durante los seis primeros meses vendieron 500.000 unidades. Hay dos tipos de dispositivo y su precio oficial es de 25€ el tipo A y 35€ el tipo B.

Google, a través de su obra social, Google Giving, decidió donar a Raspberry fondos necesarios para repartir 15.000 equipos Raspberry Pi Model B en colegios de Reino Unido, donde se está implantando su uso masivo en educación.

2. Identificación

- Título del proyecto: El Raspberry Pi, una alternativa a los ordenadores convencionales en el aula y su uso para la introducción a los lenguajes de programación.
- Materias de trabajo:
 - Tecnologías - 1º ESO
 - Matemáticas – 2º ESO
 - Tecnología - 4º ESO
 - Informática - 4º ESO
 - Tecnología Industrial I - 1º Bachillerato
- Nº de participantes:
 - Profesores: 8 (Los departamentos didácticos de Tecnología y Matemáticas al completo del IES Río Órbigo, el departamento de Tecnología de IES Fernando I y el profesor de apoyo al área práctica del IES Río Órbigo)
 - Alumnado: participará el alumnado correspondiente a los grupos y niveles implicados. No se puede anticipar el número ya que todavía no se dispone de los listados de alumnos para el curso 2013/14



3. Autoevaluación

Desde hace unos años se está formando a los alumnos de ESO en diversos contenidos de Informática a nivel de usuario, tanto como una materia específica en 4º ESO como en distintas áreas, especialmente en Tecnología. Dichos contenidos se centran sobre todo en el uso de las TIC, en el manejo de software y, en menor medida, en un conocimiento muy poco profundo de hardware. El número de horas dedicadas a las TIC es escaso, los equipos que se utilizan en los Centros distan mucho de ser rápidos y eficientes y los alumnos en el mejor de los casos, comparten ordenador a lo largo de todo el curso con otro estudiante.

Todo esto nos lleva a que la interacción de nuestros estudiantes con las máquinas se centre en un manejo muy básico a nivel de usuario, utilizando para ello plataformas cerradas con interfaces gráficas que se usan para hacer trabajos con un procesador de textos, una hoja de cálculo, retocar una imagen, ver una película o diseñar una pequeña página web utilizando programas WYSIWYG.

Es cierto que todas estas herramientas son muy útiles y todos los jóvenes deben tener contacto con ellas, pero son incompletas, ya que no van más allá del concepto de usuario. Más allá de todo esto que utilizamos hay unos componentes que hacen posible el funcionamiento de los ordenadores, tabletas, móviles, robots, autómatas programables... Y por supuesto, programas que hacen funcionar todo esto. Desde distintas instituciones y organizaciones se está empezando a la enseñanza de nuevas tecnologías que se imparte actualmente en las escuelas no es la adecuada. Se sigue insistiendo en que los alumnos solo aprendan a usar los ordenadores, cuando además, tal y como defienden empresas como Google y Microsoft, deberían saber programarlos.

Sólo en el mejor de los casos, en el caso de alumnos que cursan Tecnología en 4º ESO, se llega a realizar algún programa para poder realizar control por ordenador o con los alumnos de Informática de 4º ESO se llega a programar de forma muy básica para crear una página Web.

Por todo esto, nos parece que ofertar a los alumnos la posibilidad de iniciarse en los lenguajes de programación y en el uso de dispositivos que funcionan con Sistemas Operativos de código abierto puede ser muy beneficioso para ellos, abriéndoles nuevas perspectivas de futuro de la misma forma que se hace en otros países como Reino Unido.

Además, la necesidad de montar y controlar todos los dispositivos necesarios para que el Raspberry Pi funcione, proporciona una serie de conocimientos que ayudan a la comprensión del funcionamiento de cualquier ordenador y a la solución de muchos de los problemas que frecuentemente aparecen y que la mayoría de usuarios no saben resolver.

No hay que olvidar que los modelos de razonamiento a seguir para realizar programas informáticos son muy similares a los empleados en la resolución de problemas matemáticos y que el funcionamiento de los ordenadores se explica a partir de conceptos matemáticos. Por este motivo consideramos que Matemáticas, Tecnología e Informática son áreas íntimamente vinculadas.



Por otro lado, la actual situación económica hace que los equipos de los que disponemos en los Centros sean cada vez menos, ya que van fallando sin sustitución. Tampoco la economía doméstica permite a muchos alumnos disponer de un ordenador en sus casas. El uso de un ordenador como el Raspberry Pi, cuyo coste oscila entre los 25 y los 35€ dependiendo el modelo lo hace accesible tanto a Centros como a particulares.

El presente proyecto tiene como cometido explorar las posibilidades del Raspberry Pi y utilizarlo con nuestros alumnos, en un principio para iniciarles en la programación y para que incrementen sus conocimientos de hardware, pero con la idea de que se pueda utilizar también como un ordenador convencional para otras tareas que habitualmente se realizan con ordenadores, especialmente entre aquellos alumnos con situaciones económicas menos favorecidas.

También queremos, a nivel de profesorado, probar las opciones de realizar tareas de control con ordenador con este dispositivo, aunque no sabemos si serán aplicables en los niveles educativos que impartimos.

Todo el material generado así como la documentación del proceso estará disponible en Internet a través de la Web www.proyecto987.es que ya contiene material relacionado con el área de Tecnología y que contiene, además, una plataforma Moodle que utilizan con alumnos varios de los profesores implicados en este proyecto con sus alumnos.

Por tanto, consideramos que la situación de estancamiento en lo referente a los contenidos que se imparten al alumnado y económico ante la imposibilidad de dotar e incluso mantener los recursos existentes obliga a plantear alternativas innovadoras para no sólo mantener sino también mejorar la competencia digital de nuestros alumnos.

4. Objetivos, contenidos, actividades, estrategias metodológicas y competencias básicas.

a. Objetivos

Para el profesorado:

- Explorar las alternativas al uso de ordenadores convencionales en educación.
- Actualizar los conocimientos de hardware.
- Iniciarse en el uso de las herramientas de programación asociadas al dispositivo.
- Elaborar el material necesario para que alumnos o profesores puedan poner en funcionamiento estos dispositivos fuera del Centro.
- Elaborar el material necesario para empezar a utilizar el Raspberry Pi en el aula.
- Estudiar la posibilidad de utilizar el Raspberry Pi para tareas de control por ordenador.
- Publicar el material y los estudios realizados en Internet para compartir la experiencia con todos aquellos profesores o jóvenes que quieran introducirse en el uso del Raspberry Pi en la Web www.proyecto987.es.

De Centro:



- Poner en funcionamiento la infraestructura necesaria para el uso del Raspberry Pi con grupos de alumnos.
- Aprovechar recursos existentes que han quedado en desuso (pantallas, teclados...)

Con el alumnado:

- Iniciar al alumnado en el uso de lenguajes de programación adecuados a su nivel de desarrollo cognitivo.
- Adquirir los conocimientos básicos de hardware para poner en marcha un equipo informático básico.
- Conocer las operaciones del Álgebra de Boole como la llave para entender cómo funciona un ordenador.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso necesario para realizar programas que cumplan unos requisitos dados de partida.
- Utilizar Sistemas Operativos libres como alternativa a Windows o Mac Os.
- Valorar el uso de software libre, el trabajo colaborativo y la participación en foros de información relacionados con distintos temas técnicos.
- Mejorar el nivel de inglés técnico.
- Aprender a trabajar en equipo.

b. Contenidos

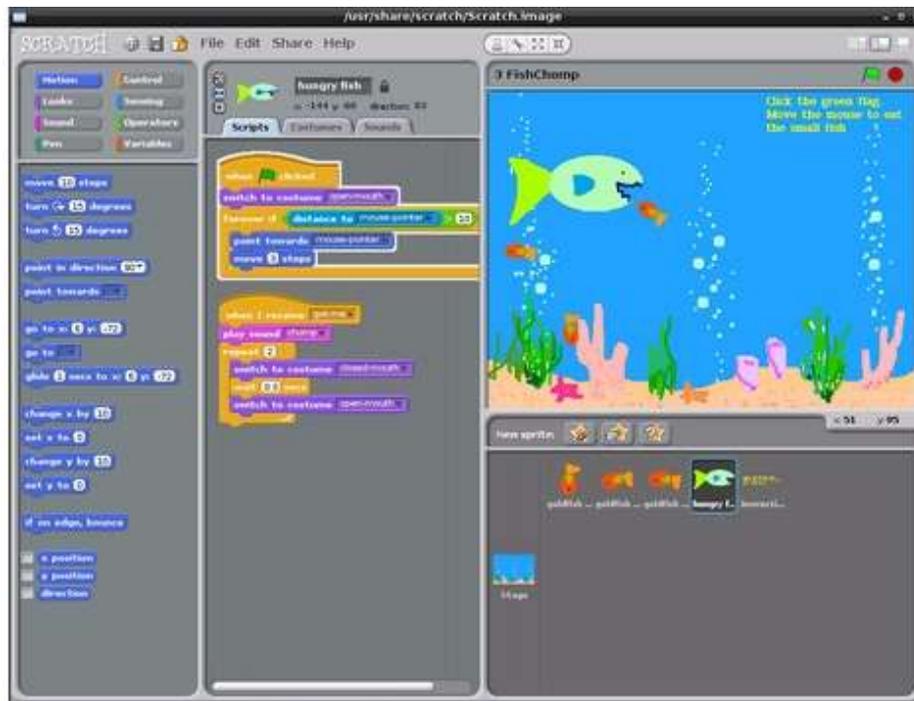
- Hardware de la placa Raspberry Pi y arquitectura utilizada.
- Sistemas operativos compatibles.
- Puesta en funcionamiento de la Raspberry Pi.
- Introducción al lenguaje de programación Scratch:
 - Interfaz gráfica
 - Programación con diagramas de bloques
 - Uso de bucles
 - Variables con Scratch
 - Álgebra de Boole
- El puerto GPIO
- Introducción al lenguaje de programación Python enfocado al control de por ordenador.

c. Actividades

1. Estudio del hardware de la placa por parte del profesorado.
2. Iniciación al hardware de la placa para el alumnado
3. Valoración del software libre compatible con la placa para la elección del Sistema Operativo más adecuado para el uso que de ella se hará.
4. Puesta en marcha por parte del profesorado de la placa: conexiones y carga del software. Elaboración de una ficha-guía con las instrucciones necesarias en español.
5. Puesta en marcha de equipos con alumnos de Informática y/o Tecnología de 4º ESO.
6. Estudio por parte del profesorado de las posibilidades de Scratch y diseño de actividades para realizar con los alumnos y elaboración de fichas-guía para el aula.



7. Realización de programas muy sencillos con Scratch con alumnos de Tecnología de 1º ESO y en Matemáticas de 2º ESO.
8. Realización de programas con Scratch con alumnos de Tecnología y/o Informática de 4º ESO y de Tecnología de la Información de 1º de Bachillerato.
9. Estudio por parte del profesorado del puerto GPIO de la placa y de sus posibilidades control utilizando Python.



Interfaz gráfica de Scratch. Ejemplo de programación de un juego

d. Estrategias metodológicas

En lo referente al profesorado utilizaremos principalmente las estrategias de buzz groups y el aprendizaje por indagación.

Debido a que se trabaja en dos Centros simultáneamente, utilizaremos el correo electrónico como medio de contacto rápido y eficiente que complemente las reuniones necesarias.

En relación con el alumnado, la metodología a utilizar en la iniciación a la programación será en principio la de realización de actividades muy guiadas para poco a poco incentivar la creatividad, la imaginación, la construcción de saberes para la solución de problemas y el autoaprendizaje.

En todo caso, se utilizará la fórmula del trabajo en grupo.

e. Competencias básicas

En el desarrollo de este proyecto, las competencias a las que se contribuye con el alumnado son:

- Competencia matemática.



Se desarrollan las capacidades de análisis y de abstracción así como el pensamiento lógico en la realización de un programa.

Además se inicia al alumnado en el Álgebra de Boole.

- Tratamiento de la información y competencia digital.
Ya que todo el proyecto está basado en sistemas digitales y de procesamiento de información.
- Competencia social y ciudadana.
Los conceptos de propiedad intelectual y sus implicaciones y el de software libre y la necesidad de aunar los esfuerzos de muchos usuarios en foros y plataformas para compartir información ayuda a tomar conciencia de la importancia que tiene la suma individual de todos los esfuerzos.
- Competencia para aprender a aprender.
El verdadero aprendizaje en Tics debe de partir de la base de proporcional al alumnado las estrategias necesarias para poder utilizar nuevos programas distintos a los vistos en el aula por sí mismos.
- Autonomía e iniciativa personal.
A medida que las actividades pasan a ser menos guiadas los alumnos deben de ir adquiriendo autonomía para resolver los problemas planteados

5. Planificación de las actividades

Actividad	Dirigida a	Duración prevista
Estudio del hardware de la placa	Profesores	5 h.
Iniciación al hardware de la placa	Alumnos	1 h.
Valoración del software libre compatible con la placa para la elección del Sistema Operativo más adecuado para el uso que de ella se hará	Profesores	3 h.
Puesta en marcha por parte del profesorado de la placa: conexiones y carga del software y elaboración de una ficha-guía con las instrucciones necesarias en español	Profesores	6 h.
Puesta en marcha de equipos con alumnos de Informática y/o Tecnología de 4º ESO	Alumnos	2 h.
Estudio por parte del profesorado de las posibilidades de Scratch y diseño de actividades para realizar con los alumnos y elaboración de fichas-guía para el aula.	Profesores	20 h.
Realización de programas muy sencillos con Scratch con alumnos de Tecnología de 1º ESO y de Matemáticas de 2º ESO	Alumnos	6 h.
Realización de programas con Scratch con alumnos de Tecnología y/o Informática de 4º ESO y de Tecnología de la Información de 1º de Bachillerato.	Alumnos	6 h.
Estudio por parte del profesorado del puerto GPIO de la placa y de sus posibilidades control utilizando Python	Profesores	10 h.



Conclusiones finales, evaluación y valoración	Profesores	3 h.
---	------------	------

6. Descripción de materiales y recursos didácticos que se van a generar

Se trata de un proyecto en el que el objetivo principal es explorar la viabilidad del uso de los Raspberry Pi así como del aprovechamiento por parte del alumnado de las actividades derivadas de su uso, por tanto una parte importante es el estudio de esta viabilidad.

Los materiales y recursos que se generarán son:

- Estudio de viabilidad de la implantación del Raspberry Pi en el aula
- Ficha-guía para el montaje del dispositivo.
- Fichas-guía para la iniciación a la programación con Scratch.
- Fichas con propuestas de actividades de programación con Scratch para alumnos.
- Pequeño estudio de las posibilidades de control por ordenador utilizando Python.

7. Presupuesto estimado de gastos

Estimamos que puede haber dos fases:

1. Fase de estudio.
2. Fase de implantación

En la fase de estudio, y debido a la situación económica de los Centros, se podría empezar con la adquisición de un conjunto de recursos compartidos para su uso con alumnos de forma que se utilicen en un Centro primero y luego en el otro.

Parte de los profesores implicados tienen o piensan adquirir el Raspberry Pi para poder tener mayor disponibilidad de uso.

En la fase de estudio, las necesidades mínimas serían:

Componente	Nº Unidades	Precio unidad	Importe
Raspberry Pi mod. B	4	35	140
Fuente de alimentación	4	5,53	22,12
Caja	4	7,19	28,76
Tarjeta SD 8 GB Raspberry Pi	4	22,15	88,6
Adaptador HDMI a VGA	4	18,51	74,04
Raspberry Robot	1	24,6	24,6
Pico Board	1	35,5	35,5
Cable mini USB	1	4,9	4,9



Concentrador puertos USB	1	5,9	5,9
TOTAL	424,42		

La implantación del proyecto para su uso en los dos centros de forma que se pueda utilizar con grupos de alumnos de forma que trabajen 2 por puesto sería:

Componente	Nº Unidades	Precio unidad	Importe
Raspberry Pi mod. B	24	35	840
Fuente de alimentación	24	5,53	132,72
Caja	24	7,19	172,56
Tarjeta SD 8 GB Raspberry Pi	24	22,15	531,6
Adaptador HDMI a VGA	24	18,51	444,24
Raspberry Robot	11	24,6	270,6
Pico Board	11	35,5	390,5
Cable mini USB	11	4,9	53,9
Concentrador puertos USB	11	5,9	64,9
TOTAL	2.901,02		

Todo ello suponiendo que se pueden aprovechar pantallas y teclados disponibles en el Centro. En caso de que no los hubiese se podrían buscar en otros Centros, ya que ha sido una práctica habitual la sustitución de pantallas de tubo de rayos catódicos por planas y las de tubo se pueden utilizar perfectamente para el Raspberry Pi.

8. Criterios y procesos de evaluación

Con el objetivo de determinar la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto del proyecto se realizará tanto la evaluación del desarrollo del proyecto como la de los resultados obtenidos.

Respecto al proceso se evaluará:

1. El planteamiento del proyecto.
2. Los objetivos propuestos.
3. La temporización prevista.

Respecto a los resultados, se evaluará:

1. El material elaborado.
2. Las competencias adquiridas por el alumnado.
3. La motivación del profesorado y del alumnado.



4. La viabilidad del proyecto para su implantación definitiva.

Criterios de evaluación de los resultados

Del material elaborado:

1. Se adapta las características del alumnado
2. Resulta claro y comprensible para su uso
3. Es suficiente para empezar a trabajar con el Raspberry Pi.

De las competencias adquiridas por el alumnado:

	Criterio	Nivel del alumnado
1	Valora el uso de las TIC y hace uso de ellas de forma responsable y segura	1º, 2º, 3º y 4º ESO y 1º Bachillerato
2	Distingue los principales componentes de un ordenador y sus funciones.	1º y 3º ESO
3	Es capaz de conectar los dispositivos necesarios para el uso del Raspberry Pi.	4º ESO y 1º Bachillerato
4	Diferencia entre sistema operativo y software de aplicación.	1º, 2º, 3º y 4º ESO y 1º Bachillerato
5	Realiza programas sencillos utilizando Scratch.	1º, 2º, 3º y 4º ESO y 1º Bachillerato
6	Es capaz de cargar el sistema operativo a un dispositivo.	4º ESO y 1º Bachillerato
7	Utiliza elementos como bucles y variables en la realización de programas con Scratch.	4º ESO y 1º Bachillerato
8	Es capaz de resolver con autonomía programas que se ajusten al planteamiento de partida buscando para ello las estrategias de resolución adecuadas a su nivel educativo	1º, 2º, 3º y 4º ESO y 1º Bachillerato

De la viabilidad del proyecto para su implantación definitiva:

1. Incrementa el grado de motivación del alumnado.
2. Mejora los resultados del alumnado en las materias implicadas.
3. Es viable técnicamente.
4. Es viable económicamente.

En cuanto a los instrumentos de evaluación se utilizarán:

1. La observación directas
2. Encuestas con el profesorado y el alumnado.
3. Entrevistas con el profesorado y el alumnado implicado

