

FORMULARIO DESARROLLO DE LA BUENA PRÁCTICA EDUCATIVA DESCRIPCIÓN DE LA BUENA PRÁCTICA¹ PROVINCIA IBÉRICA 2017-2018

Información General			
Centro educativo			
Nombre	Colegio Marista Champagnat		
Dirección	C/Pedro Pascual, 2 19001 Guadalajara		
Etapa:			
PRIMARIA/INTANTIL:			
ESO/BACHILLERATO/CICLOS: ESO			
OTROS:			
Equipos responsables:			
PRIMARIA/INTANTIL:			
ESO/BACHILLERATO/CICLOS:			
OTROS:			
Nombre y Apellidos de los participantes			
PRIMARIA/INTANTIL: : Raúl Alonso			
ESO/BACHILLERATO/CICLOS: Silvia Cisneros, María de Lucas, Sofía Sánchez, Olga Ostalé, Tatiana Álvarez de Miranda y José María Sanz Sánchez			
OTROS:			
Contactos	Tfno.	949220697	
	E-mail	guadalajara.dire@maristasiberica.es silvia.cisneros@maristasguadalajara.es	

1. Resumen Ejecutivo (máximo de 500 palabras):

El proyecto “**Programa divirtiéndote**” tiene como principales objetivos la introducción de la Programación y la Robótica en el aula como herramientas multidisciplinares mediante las cuales se aborda la resolución de problemas en equipo de forma creativa, haciendo efectivos los principios de conexión e interrelación entre los saberes al aplicar los conocimientos en otras disciplinas. Se trata de un proyecto interdisciplinar en el que colaboran las siguientes áreas: TIC, Robótica, Plástica, Inglés, Francés y Lengua Castellana.

La Programación y la Robótica son herramientas educativas transversales, que contribuyen a mejorar el aprendizaje de otras áreas, de forma que, al mismo tiempo que se aprende a programar aplicaciones y realizar dispositivos, se adquieren múltiples competencias y habilidades.

El objetivo principal con el que nace este proyecto es aprender a programar de manera divertida del mismo modo que se aprende a leer y escribir. Aprender a programar permitirá a los alumnos relacionarse de forma diferente con la tecnología, pasando de ser consumidores a creadores tecnológicos a través de la

¹ Es necesario completar un formulario por cada Buena Práctica (una para Infantil-Primaria y otra para Secundaria-Bachillerato-Ciclos. En el caso de obras sociales, lo mismo, un formulario por cada Buena práctica presentada).

Programación y la Robótica, permitiendo a los alumnos prepararse para ser agentes de transformación de la sociedad siguiendo el espíritu de nuestro fundador Marcelino Champagnat.

El presente proyecto se desarrolla desde el curso 2016-2017 en la clase de Tecnología Robótica con los alumnos de 4º de Secundaria.

Mediante este proyecto, los alumnos se enfrentan de forma sencilla y práctica a la programación a través de ejercicios basados en problemas del día a día, usando para ello diversas herramientas, aritmética, lógica, pensamiento crítico y computacional, fomentando la creatividad y el emprendimiento, aumentando la motivación y la autonomía, al mismo tiempo que mejoran sus habilidades cognitivas y socio-emocionales. Cada día se les plantean nuevos retos: parpadeo de leds, hacer que varíe la velocidad de parpadeo de un led utilizando un potenciómetro, detector de luz con led, zumbador que suena al acercarse un objeto, crear melodías, esquivar obstáculos..., hasta llegar a programar sus propios inventos y darles vida, motivando a los alumnos a mejorar las soluciones propuestas, experimentando, aprendiendo de los errores, disfrutando del proceso y transmitiendo lo aprendido a otros alumnos mediante la metodología de aprendizaje-servicio, para despertar en ellos la pasión por la programación y la robótica. Los inventos creados son grabados en vídeo utilizando la metodología *flipped classroom*, y traducidos al inglés y al francés.

Se utiliza la metodología de Aprendizaje Cooperativo, la cual permite al alumno contrastar sus interpretaciones con las de los demás, descubrir sus puntos fuertes y débiles, modificar sus estrategias a partir de los modelos que le ofrecen los compañeros y respetar y valorar las diferencias, a la luz de la existencia de tantas alternativas como miembros del grupo.

La herramienta con la que se desarrolla el proyecto es BitBloq 2 que es un entorno de aprendizaje de lenguaje de programación basado en Scratch. Al ser un lenguaje de programación por bloques, no hace falta escribir complicadas líneas de código, aunque sí permite visualizar cómo quedaría el código que vamos programando para facilitar el paso de bloques a código.

2. Planificación (Máximo 600 palabras)

El proyecto se desarrolla con los alumnos de **Tecnología Robótica de 4º ESO**. En los dos años que se ha desarrollado el proyecto, los alumnos poseen conocimientos previos sobre metodología de Aprendizaje Cooperativo, ya que se implantó en el colegio el curso 2014-2015. Asimismo, poseen conocimientos previos de electricidad y electrónica y, sobre trabajo en red adquiridos en cursos anteriores. Pero en ambos cursos, el alumnado sólo tiene conocimientos básicos sobre programación, por lo que se refuerza durante el primer trimestre del curso.

A la hora de programar el proyecto se ha tenido en cuenta las evaluaciones iniciales y las notas del curso anterior en las asignaturas de Matemáticas, Lengua, Inglés, Francés y Tecnología. Aunque las notas de las evaluaciones iniciales han sido muy dispares, no hay ningún alumno con matemáticas de 3º de la ESO suspensa, lo que indica un aceptable dominio del cálculo, razonamiento matemático y otras destrezas relacionadas con el pensamiento matemático. En el resto de materias, hay varios alumnos con dificultades en las asignaturas de lengua e inglés, lo que obliga a estudiar muy bien los grupos de trabajo para que sean lo más colaborativos posibles.

Los objetivos propuestos para este proyecto forman parte de los establecidos para la materia de 4º de Secundaria y su fuente legal está en el real Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- Adquirir los conceptos básicos de los circuitos microcontrolados: elementos de entrada y salida, sensores y actuadores, funcionamiento de los circuitos electrónicos.
- Entender y aplicar los principios fundamentales y los conceptos de la informática, incluyendo la abstracción, la lógica y la representación de la información: algoritmos, estructuras de control, coordinación y secuenciación de eventos, datos y variables.
- Tener las habilidades y conocimientos para elaborar programas informáticos, estableciendo las fases del proceso: experimentar e iterar, probar y depurar, reutilizar, abstraer y modular.
- Saber aplicar programas informáticos a plataformas de control para resolver problemas tecnológicos aplicando conocimientos de otras áreas (física, matemáticas, dibujo).
- Desarrollar el pensamiento crítico y computacional.
- Desarrollar la confianza y la persistencia al trabajar con problemas complejos, valorando el error como parte integrante del proceso de aprendizaje.
- Trabajar en equipo con actitudes de respeto y tolerancia hacia las ideas de los demás participando activamente en la consecución de los objetivos planteados.

Para el desarrollo del proyecto se utilizan **34 sesiones de 55 minutos cada una**. Se imparten 2 sesiones por semana. En la temporalización sólo se tiene en cuenta los días lectivos, no los festivos ni las salidas complementarias fuera del centro.

El trabajo realizado para la elaboración del proyecto está compuesto por 13 prácticas organizadas en orden de dificultad y dos ejercicios-proyectos: construcción de una casa domótica y, diseño y programación de un robot sigue líneas, sigue luz y detector de obstáculos.

- Prácticas aula de informática: 13 sesiones.
- Trabajo aula taller: 6 sesiones.
- Exposición ejercicios: 4 sesiones.
- Evaluación: 5 sesiones para las autoevaluaciones y las evaluaciones del profesor. Las evaluaciones entre iguales se realizan al final de cada práctica y cada ejercicio, y no están incluidas aquí.
- Explicaciones a otros alumnos utilizando la metodología de aprendizaje y servicio: 2 sesiones.
- Maquetación vídeos: 4 sesiones

Para llevar a cabo este proyecto hace falta ordenador, conexión a Internet, distintos programas informáticos: procesador de textos, editor de imágenes y de vídeo, entorno de desarrollo Bitbloq 2, componentes electrónicos de BQ ZUM Kit, PowerPoint, vídeos, apuntes y herramientas del aula-taller.

3. Desarrollo y ejecución de la Práctica: (Máximo 800 palabras)

Las prácticas se han organizado de forma que, los alumnos vayan conociendo los elementos de control y los distintos tipos de sensores y actuadores, utilizando la placa controladora y los componentes electrónicos de BQ Zum Kit, empezando por los más sencillos y aumentando la complejidad de los montajes de manera progresiva. Las primeras prácticas son más dirigidas, aumentando la autonomía a medida que se va conociendo mejor el entorno de desarrollo BitBloq 2.

En todas las prácticas, salvo en la práctica 1, se realizan las siguientes tareas:

- Presentación de la actividad: finalidad y objetivos.
- Ideas previas.
- Información y recursos.
- Hardware necesario.

- Programar el software de control.
- Comprobaciones de funcionamiento del sistema.
- Reflexión sobre la actividad y propuestas de mejora.

Relación de prácticas propuestas:

- Práctica 1: Conocer cómo funciona bitbloq 2, poner en marcha el sistema y completar una tabla con la descripción de los componentes de BQ Zum Kit.
- Práctica 2: Encendido de un led presionando un botón y el parpadeo de dos leds cada 0,5 seg.
- Práctica 3: Sensor detector de oscuridad. Programar que cuando la luz sea mayor o igual que 300, se encienda un led y que, en caso contrario se apague. Sensor de luz y led.
- Práctica 4: Encendido exterior de luces por proximidad. Sensor de ultrasonidos y led.
- Práctica 5: Melodías con un zumbador. Programar la placa controladora para que el zumbador suene con una melodía a medida que se va acercando a un objeto.
- Práctica 6: Alarma en la puerta de entrada a una casa. Sensor de infrarrojos y zumbador.
- Práctica 7: Barrera de entrada a un garaje. Miniservo y potenciómetro.
- Práctica 8: Semáforo con barrera utilizando varios LED y un miniservo.
- Práctica 9: Toldo y ascensor que suben y bajan al presionar un botón. Servo de rotación continua y botón.
- Práctica 10: Programar una casa domótica que cuente con movimiento, iluminación y sonido, utilizando las prácticas anteriores.
- Práctica 11: Programar un robot que siga líneas y luz al moverse, utilizando dos servos de rotación continua, dos sensores de luz y dos sensores infrarrojos.
- Práctica 12: Programar un robot que detecte obstáculos al moverse, utilizando dos servos de rotación continua y un sensor de ultrasonido.
- Práctica 13: Utilizando las prácticas 11 y 12, programar un robot sigue línea, sigue luz y detector de obstáculos.

Debido a las diferencias entre los distintos grupos de trabajo con los que se ha desarrollado el proyecto, ha sido necesario formular las prácticas de manera más asequible y con mayor carga explicativa por parte del profesor para poder cumplir con el número de sesiones y el tiempo planificado.

Después de realizar las 13 prácticas, el alumnado realiza los dos ejercicios que se detallan a continuación:

- **Ejercicio 1:** Montar y programar una casa domótica utilizando los componentes electrónicos de BQ ZUM Kit.

El montaje y la programación deberán cumplir los siguientes objetivos:

- Utilizar tantos componentes como sea posible, preferiblemente TODOS.
- El proyecto debe incluir: movimiento, iluminación y sonido, y debe ser interactivo.
- Organizar el código de forma adecuada, utilizando comentarios, funciones, etc.

- **Ejercicio 2:** Construir un robot que siga líneas y que interaccione de algún modo con la luz.

Fases de los ejercicios:

- Definición de la finalidad.
- Búsqueda de información.

- Maqueta.
- Definir la solución.
- Hardware.
- Software.
- Prototipos.
- Montaje final.
- Memoria del proyecto que debe incluir:
 - Portada.
 - Finalidad del sistema.
 - Maqueta: planos de conjunto y de piezas (se trabaja en colaboración con la asignatura de plástica), lista materiales y herramientas.
 - Planificación.
 - Construcción.
 - Software: Código del programa y vídeos y animaciones realizados.
 - Evaluación: pruebas realizadas, problemas surgidos y propuestas de mejora.
 - Bibliografía.

Documentos a entregar en cada ejercicio:

- Vídeo explicativo del funcionamiento del ejercicio.
- Programa realizado en formato .bitbloq
- Memoria del ejercicio-proyecto.

En cuanto al cumplimiento de los tiempos en el desarrollo del proyecto, está previsto utilizar 34 sesiones de 55 minutos cada uno. A fecha de entrega de la memoria del proyecto todavía quedan sesiones pendientes de realizar.

Acciones realizadas:

- Todas las prácticas.
- Los dos ejercicios con sus vídeos explicativos en castellano.

Acciones pendientes de realizar:

- Traducir los vídeos explicativos al inglés y francés. Se trata de una nueva acción incorporada este año que está en proceso de realización.
- Utilizar en la asignatura de sociales los robots sigue líneas y sigue luz creados por los alumnos, para desarrollar en el tercer trimestre el proyecto Real Route. Consiste en plantear a los alumnos un reto que tienen que resolver con tecnología office 365, realidad aumentada y su robot para construir una línea del tiempo interactiva de un periodo concreto de la historia.

4. Resultados de la práctica: (Máximo 300 palabras)

Para comprobar la consecución de los objetivos marcados se utiliza un sistema de multievaluación con instrumentos variados, que permite evaluar las prácticas y los ejercicios desarrollados (ver tabla1):

- [Evaluación entre iguales](#): al finalizar cada práctica y cada ejercicio. Cada equipo evalúa a los otros equipos. Ver formulario pinchando evaluación entre iguales.
- [Autoevaluación](#): al finalizar todas las práctica, los programas de cada ejercicio y al entregar cada ejercicio final. El equipo evalúa su trabajo. Ver formulario pinchando autoevaluación.

- Evaluación por parte del profesor: al finalizar todas las práctica, los programas de cada ejercicio y, al entregar y exponer cada ejercicio final. Ver formulario pinchando evaluación profesor.

PRÁCTICAS	Evaluación entre iguales	Autoevaluación	Evaluación del profesor
Funcionamiento del equipo		Formulario	Formulario
Programa creado	Formulario	Formulario	Formulario
Reflexión sobre la actividad y propuestas de mejora		Formulario	Formulario
Aportación individual		Formulario	
EJERCICIOS	Evaluación entre iguales	Autoevaluación	Evaluación del profesor
Funcionamiento del equipo		Formulario	Formulario
Sistema creado (programa y producto)	Formulario	Formulario	Formulario
Memoria	Formulario	Formulario	Formulario
Aportación individual		Formulario	
Exposición	Aportaciones del alumnado de forma oral		Anotaciones cuaderno profesor

Tabla 1 - instrumentos de evaluación

Para realizar una evaluación cuantitativa, se tiene en cuenta la siguiente fórmula que pondera los instrumentos de evaluación:

$$\text{Calificación} = \text{Observ. Directa} * 15\% + \text{Prácticas} * 30\% + \text{Ejercicios} * 40\% + \text{Exposiciones} * 15\%$$

donde la nota de las prácticas corresponde a la media de las 13 prácticas, y que la nota de los ejercicios a la media de los dos ejercicios.

En los dos años que se ha desarrollado el proyecto, la calificación de los alumnos ha sido superior a 6.

Los resultados obtenidos después de realizar el sistema de evaluación mencionado son:

- El 100% del alumnado ha conseguido superar al menos en grado básico los estándares evaluables definidos en la programación de la materia de tecnología.
- El 100% del alumnado ha desarrollado satisfactoriamente las competencias básicas relacionadas con la materia.
- El 83% del alumnado ha asimilado el método de trabajo llevado a cabo.
- El 92% del alumnado ha logrado adquirir destrezas en el manejo de las TIC y de otras herramientas de uso frecuente en la materia.
- El 95% del alumnado ha incorporado a su formación personal y social los valores y actitudes que se fijaron como objetivos.

5. Evaluación y revisión de la práctica: (Máximo 300 palabras)

Los resultados académicos de los alumnos nos hablan de objetivos cumplidos y trasladan a un dato numérico ese logro. Pero el análisis cualitativo de la situación, teniendo en cuenta las encuestas de satisfacción realizadas por los alumnos son una muestra de que ellos también han percibido de manera muy positiva e instructiva el trabajo realizado.

Para conocer la [valoración del alumnado](#) sobre proyecto se realiza un cuestionario con Google Drive Forms cuyos resultados se indican a continuación:



Pedro Pascual, 2
19001 Guadalajara
guadalajara.dire@maristasiberica.es
www.guadalajara.maristasiberica.es

ENCUESTA SATISFACCIÓN ALUMNOS	16-17	17-18
1.- El sistema de trabajo en equipo me parece adecuado.	77%	82%
2.- El sistema de trabajo en entorno digital y trabajo en red me parece adecuado.	81%	87%
3.- Los recursos (digitales, apuntes...) utilizados por el profesor me ayudan en la realización de las tareas.	79%	83%
4.- Estoy satisfecho con el uso de la metodología basada en Aprendizaje Cooperativo.	96%	98%
5.- El profesor me ha ayudado cuando lo he necesitado.	87%	90%
6.- El clima del aula es el adecuado para aprender (orden, respeto...)	76%	81%
7.- El sistema de evaluación me parece adecuado.	84%	85%
8.- Estoy satisfecho con los conocimientos adquiridos.	75%	89%
MEDIA	82%	87%

En general las valoraciones de los alumnos sobre el proyecto son muy buenas, siendo de un 82% el primer año y de un 87% el segundo año.

A continuación se indican algunas conclusiones que se pueden extraer a la vista de los resultados:

- Las valoraciones el segundo año de implantación del proyecto son mejores que el primero.
- Lo mejor valorado por los alumnos es la metodología utilizada basada en Aprendizaje Cooperativo.
- Lo peor valorado es el grado de satisfacción con los conocimientos adquiridos el primer año. Sin embargo, el segundo año mejora mucho ese dato, debido a una mejor planificación de tiempos, mayor motivación del alumnado al participar en el concurso de robótica Botschallenges y unos grupos de trabajo más equilibrados.

La encuesta la realizan todos los alumnos de Tecnología Robótica de 4º ESO, siendo 27 alumnos el primer año y 24 el segundo.

6. Carácter Innovador de la práctica: (Máximo 200 palabras)

"Programa Divirtiéndote" es un proyecto interdisciplinar que potencia el desarrollo de múltiples habilidades y competencias en los alumnos, y que abre una ventana a un nuevo mundo de posibilidades a través de la programación.

Se trata de un proyecto innovador al no haberse desarrollado antes en el centro. Permite al alumno tomar las riendas de su propio aprendizaje, dotándole de dos herramientas esenciales: el deseo de aprender y el método para hacerlo. Los alumnos experimentan y generan aprendizaje. Juegan, se divierten, prueban y se equivocan. Aprenden que el error sin frustración es el primer paso para seguir aprendiendo.

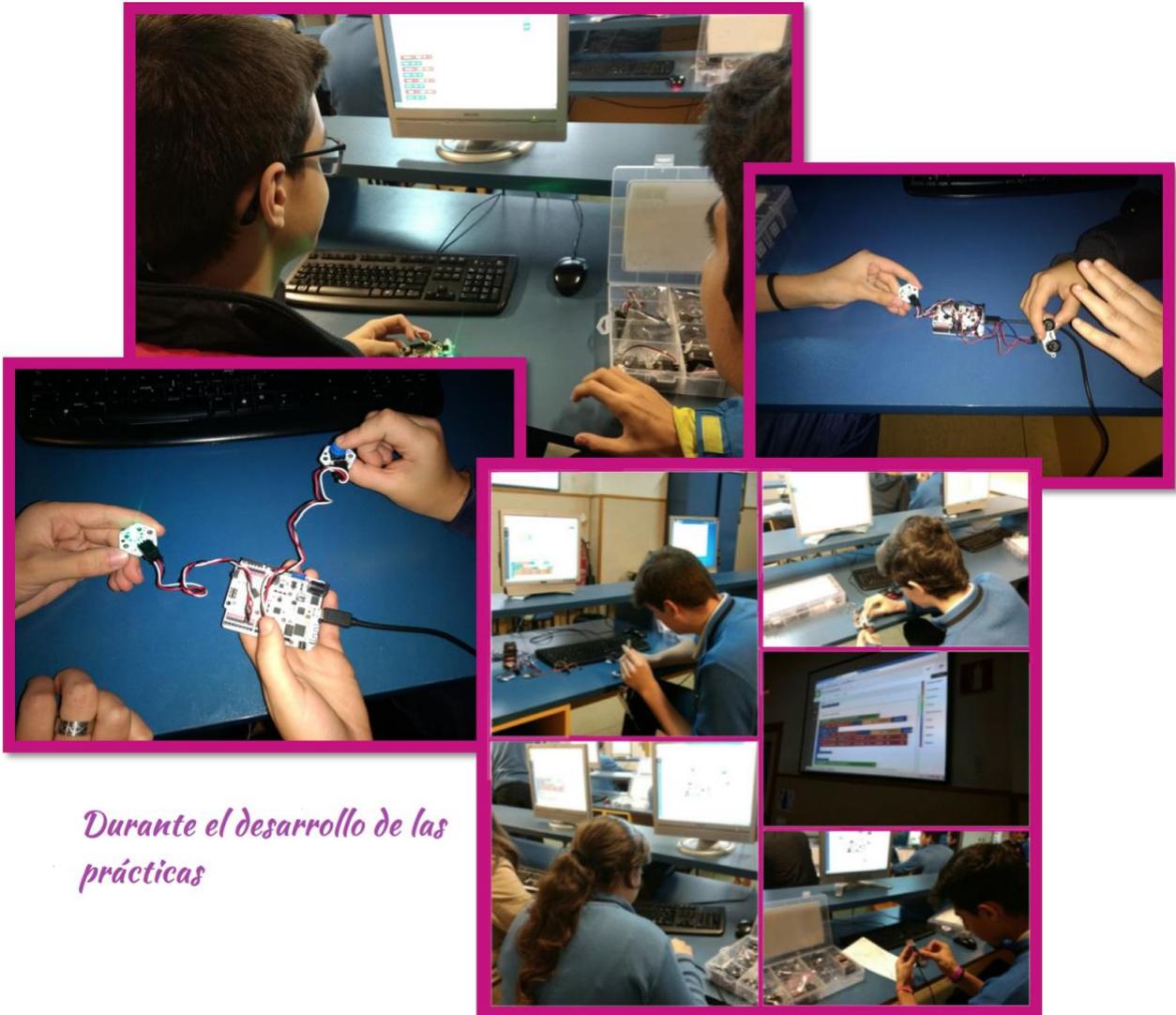
Se utilizan metodologías diversas, destacando dos:

- *Flipped classroom* que permite un feedback inmediato, guiando el proceso de investigación y asimilación de nuevos conceptos.
- Aprendizaje Cooperativo donde los alumnos trabajan en pequeños grupos mixtos y heterogéneos, garantizándose el aprendizaje entre iguales y, desarrollándose actitudes de cooperación, solidaridad y ayuda mutua.

Entre las aportaciones del proyecto en la vida del centro cabe destacar su incorporación en el Plan de Innovación del colegio, y la participación en eventos relacionados con la programación y la robótica como son "Startup Europe Week 2017", la Hora del Código y la Competición Robótica Botschallenges de Guadalajara.

7. Enlaces y archivos correspondientes, como información complementaria sobre la práctica.

- [Vídeo explicativo casa domótica.](#)
- [Vídeo explicativo de un robot que sigue líneas e interacciona de algún modo con la luz.](#)
- [Formulario de evaluación entre iguales.](#)
- [Formulario de autoevaluación.](#)
- [Ejemplo de evaluación del profesor.](#)
- [Valoración del alumnado sobre el proyecto.](#)



Durante el desarrollo de las prácticas

Durante el desarrollo de los ejercicios

