



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS**

Especialidad de Tecnología e Informática

Apps móviles en la educación. Una propuesta de actividad.

Autora:

D^a. Raquel Pérez Bartolomé

Tutora:

D^a. Carmen Hernández Díez

Valladolid, 27 de Julio de 2015

Resumen

En nuestra sociedad el uso de smartphones o teléfonos inteligentes está altamente implantando tanto en adultos como en adolescentes. ¿Han llegado estos dispositivos a las aulas? Desde luego, de manera individual en sus vidas personales se puede afirmar que un alto porcentaje de los profesores y alumnos los usan y, ¿dentro del aula?

En la mayor parte de las aulas de secundaria, su uso no solo está limitado sino que supuestamente, está prohibido. Una de las razones para esta prohibición es que son un elemento que distrae. No se consideran un elemento de aprendizaje o al menos, la metodología de enseñanza no se ha adaptado a su uso en el aula.

En este Trabajo Fin de Máster (TFM) se va a estudiar el estado del arte de estos dispositivos en la sociedad en general y en la educación en particular. En el TFM se incluirá una propuesta de actividad cuyo hilo conductor sea el desarrollo de una aplicación móvil para dispositivos Android. Los puntos clave de esta actividad serán: multidisciplinariedad y aprendizaje activo.

Abstract

Nowadays smartphones are widely used, not only by adults but also by teenagers. Have these devices reached the classrooms? Without any doubt, in a high percentage teachers and students use them in their personal lives. However, what happens inside the classroom?

In the most of high schools, its use is limited, moreover, it is supposed to be forbidden. Among the reasons for this prohibition it is stated that it is a distraction for pupils. Smartphones are not considered a learning element, at least, the methodology has not been adapted to welcome these devices to the classrooms.

In this final Project, first of all it will be studied the state of the art of the implantation of the smartphones in the society in general, and in the education particularly. Besides it will be included a proposal for an activity whose main aim will be the development of a mobile application for Android devices. Key points of this activity will be: multidisciplinary and active learning.

0. Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	2
1. Introducción.....	5
2. Dispositivos móviles.....	7
2.1. Implantación de los móviles.....	7
2.2. Aplicaciones móviles más usadas: Comunicación.....	9
2.3. Apps más descargadas.....	10
2.4. Sensores en los móviles.....	11
2.4.1. Acelerómetro.....	12
2.4.2. Giroscopio.....	12
2.4.3. Magnetómetro.....	12
2.4.4. Sensor de proximidad.....	12
2.4.5. Otros.....	13
3. Implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la educación.....	14
3.1. Legislación sobre el uso de dispositivos móviles en los centros educativos.....	15
3.1.1. Necesidad de una legislación.....	15
3.1.2. Normativas prohibitivas.....	16
3.1.3. Normativas permisivas: Torre del Palau.....	17
3.1.4. Legislación en otros países.....	17
3.1.5. Conclusiones sobre la necesidad de la legislación.....	18
3.2. Socialización y escuela.....	19
3.3. UNESCO: Aprendizaje móvil.....	19
3.3.1. Beneficios del mobile-learning.....	20
3.3.2. Recomendaciones para el establecimiento de normas sobre el uso de los dispositivos móviles.....	21
4. Diseño de la actividad.....	23
4.1. Introducción.....	23
4.2. Contextualización de la unidad didáctica.....	24
4.2.1. UD en el currículo y en la etapa.....	24
4.3. Competencias básicas.....	25
4.4. Centro educativo: contextualización.....	25
4.5. Duración.....	26
4.6. Objetivos generales.....	26
4.7. Metodología.....	26
4.8. Necesidades educativas especiales.....	27
4.9. Actividad: Desarrollo de programa que analice la conversión de una moneda.....	28
4.9.1. Ubicación de la actividad.....	28
4.9.2. Objetivos didácticos (los alumnos deben alcanzar los siguientes objetivos).....	28
4.9.3. Contenidos.....	29
4.9.4. Temporalización de las actividades.....	29
4.9.5. Actividad 1: Diseño de un algoritmo.....	32
4.9.6. Actividad 2: Primeros pasos con AppInventor.....	32

i. ¿Qué es AppInventor?	32
ii. Materiales	33
iii. AppInventor: ¿cómo se accede a AppInventor?	33
iv. Herramientas que incluye AppInventor	33
v. Gestor de proyectos	34
vi. Diseñador	35
vii. Editor de bloques.....	36
4.9.7. Actividad 3: Mi primer proyecto	37
i. Algoritmo de la App.....	37
ii. Diseñamos la interfaz de usuario	38
iii. Programamos la App.....	38
iv. Comprobamos nuestra App.....	40
4.9.8. Actividad 4: Condicionales	41
i. ¿Qué son las condicionales?.....	41
ii. Estructura de una condicional	41
iii. Condicionales en AppInventor.....	42
4.9.9. Actividad 5: Ayuda a Fernando.....	43
4.9.10. Materiales	43
4.9.11. Tiempo y lugar	43
4.9.12. Actividades de evaluación y criterios de evaluación.....	43
i. Criterios de evaluación.....	43
ii. Instrumentos de evaluación: Rúbrica algoritmo	45
iii. Instrumentos de evaluación: cuestionario aplicación móvil	45
iv. Instrumentos de evaluación: Registro anecdótico	45
4.9.13. Actividades y criterios de recuperación	45
4.9.14. Líneas futuras	46
4.9.15. Conclusiones actividad	46
5. Conclusión	47
Índice de figuras.....	48
Acrónimos.....	48
Anexo: Manual de instalación de AppInventor	49
i. Java.....	49
ii. aiStarter	49
iii. Cuenta de gmail	50
Bibliografía: medios electrónicos	52
Referencias bibliográficas.....	52

1. Introducción

Actualmente, tanto en España como a nivel mundial, la tasa de implantación de dispositivos móviles y, en particular, de smartphones es muy alta; resultaría complicado encontrar a un adulto que no disponga de uno de estos dispositivos; ¿entre los adolescentes está también extendido su uso? Es algo que se analizará.

Entre las ventajas más destacables, a la mayoría se le podría ocurrir la ubicuidad. La palabra ubicuo procede del latín *ubique*, en todas partes, [1]. Es decir, acciones que antes se realizaban en un momento y lugar determinado, ahora, gracias a estos dispositivos, se pueden realizar en cualquier lugar, siendo esta ubicuidad un cambio notable tanto en la vida personal como en la vida empresarial, ¿en la educación ha afectado este cambio?

Existe un gran debate en el ámbito educativo sobre aceptar estos dispositivos en las aulas incorporándolos como un elemento metodológico más o prohibirlos. Se estudiará cuál es la tendencia principalmente en España, analizando también qué pautas están siguiendo otros países.

Parece cierto que en muchos casos no se está aprovechando todo el potencial que estos dispositivos ofrecen. Esta afirmación está fundamentada en el uso que de estos dispositivos se da; los datos se pueden obtener analizando las aplicaciones más descargadas, [2] [3]. Una nueva cuestión se podría plantear, ¿quién se encarga de orientar en el uso de estos dispositivos? Y no solo en qué usar, sino, lo que puede ser más importante, cómo. Se es consciente de que un uso desapropiado de la tecnología y, en particular, de los móviles implica riesgos, ¿quién se encarga de educar sobre estos riesgos a los alumnos?

La UNESCO (Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) es entusiasta sobre el potencial de estos dispositivos para mejorar y facilitar el aprendizaje, particularmente en comunidades donde las posibilidades de educación son escasas. Es tal la importancia que la UNESCO otorga a las posibilidades que ofrecen estos dispositivos, que ha investigado sobre ello, publicando una línea de documentos en los cuales han estudiado las posibilidades que ofrecen, propuesto recomendaciones para los gobiernos e instituciones educativas, además de realzar las ventajas que suponen en la educación. Piensa que son un complemento que enriquece la formación haciéndola más accesible, personalizada y flexible para alumnos, sin importar dónde se encuentren. No solo ha estudiado las posibilidades que ofrecen los dispositivos móviles sino que también ha llevado a cabo acciones educativas en numerosos países aprovechando el uso de estos dispositivos, [4].

Esta organización también pone de manifiesto un tema relevante: la formación de los profesores. En el caso de que un colegio decida incorporar los dispositivos móviles a sus aulas, ¿cómo se hará esta incorporación? Si se quiere que tenga éxito, los gobiernos e instituciones deberán antes formar a los profesores; un alto porcentaje del éxito de esta incorporación dependerá de los propios docentes, de que tengan los medios y los conocimientos para cambiar el sistema desde dentro y no solo añadir un nuevo elemento a la metodología tradicional, [4]. Como dice “Ken Robinson (2009): *La educación no necesita que la reformen, necesita que la transformen*”, [5]. Si se busca transformar la educación, además de facilitar los medios, se debe buscar agentes del cambio, ¿quién mejor que los propios profesores? Sin embargo, ¿cómo adquieren los conocimientos necesarios para ser motor del cambio?

El objetivo principal de este TFM es diseñar una actividad curricular en la que se incluyan los dispositivos móviles, siendo un ejemplo de cómo se podría cambiar la

metodología de aprendizaje. Otro objetivo es trabajar la multidisciplinaridad. En la actividad propuesta se trabajarán las asignaturas de Tecnología y de Matemáticas de 1º ESO. Se pretende que el alumno interrelacione conocimientos de ambas asignaturas. Al final, en su vida personal los alumnos no distinguirán de qué asignatura están hablando, sino que usarán los conocimientos adquiridos de varias asignaturas y diversos cursos indistintamente.

En ese TFM también se busca transformar la opinión que se tiene de los smartphones, que pasen a ser de un elemento que distrae a un elemento más del aprendizaje. Para ello se propone una actividad en la que el dispositivo móvil sea el eje central. Se busca ejemplarizar cómo se pueden incluir estos dispositivos en el aula. Se pretende que durante la actividad el alumno vaya construyendo su aprendizaje de forma gradual, que interiorice las capacidades de estos dispositivos, así como, las oportunidades que ofrecen.

Por último, se trabajará el pensamiento computacional. El hilo argumental de la actividad será que los alumnos desarrollen una aplicación móvil usando el programa AppInventor para un uso cotidiano que el profesor planteará relacionado con la asignatura de Matemáticas.

2. Dispositivos móviles

2.1. Implantación de los móviles

Los teléfonos móviles “han llegado para quedarse”, es más, estos dispositivos son ya una realidad en nuestro día a día, es decir, son un objeto cotidiano y de uso diario.

La población de España según el INE (Instituto Nacional de Estadística) a fecha de 1 de julio de 2014 era de 46.464.053 habitantes, [6], mientras que, en el mismo año, en diciembre, el número de líneas de telefonía automática (sistemas que hacen uso de la transmisión celular), [7], superaba los 53.1 millones según el ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI), [8]; por tanto el número de líneas superó el número de habitantes.

En la siguiente figura se puede observar cómo ha evolucionado el número de líneas en España desde el año 1997, donde eran menos de 5 millones, hasta la actualidad.

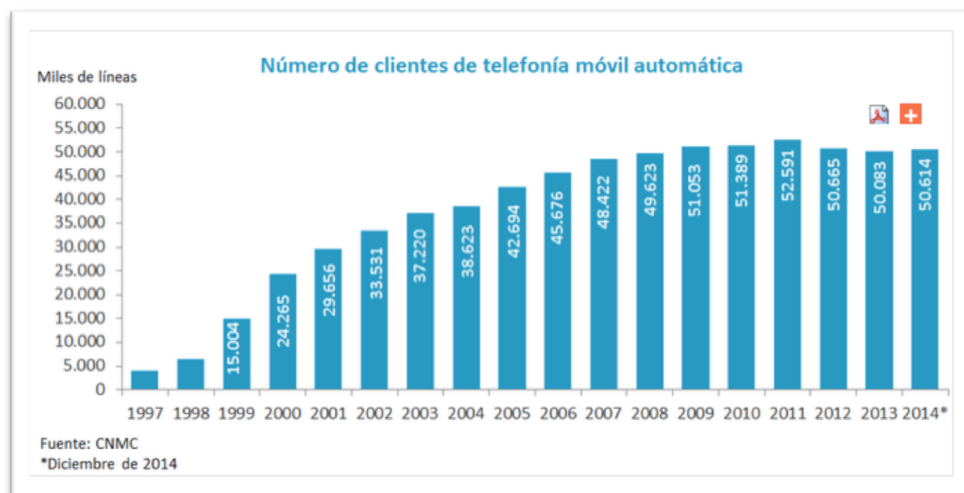


Figura 1: Número de clientes de telefonía móvil automática en España, [8]

Si se analizan los datos de esta gráfica y los datos expuestos anteriormente sobre el número de habitantes en España es casi inmediato concluir que la implantación de la telefonía móvil en España es superior al 100%; esta conclusión se puede confirmar con la siguiente figura de la ONTSI en la que se muestra la tasa de penetración de la telefonía automática en España, [8].

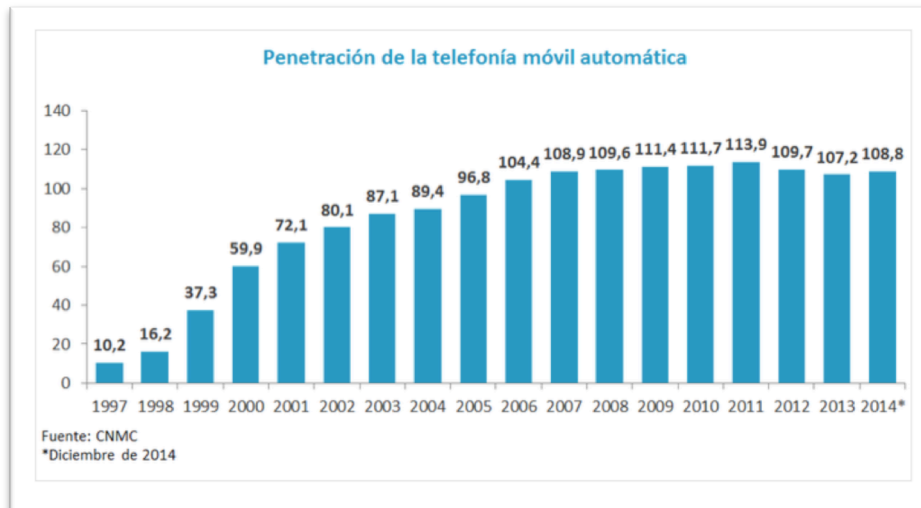


Figura 2: Penetración de la telefonía móvil automática en España, [8]

En el año 2014 la tasa de penetración de la telefonía móvil en España ascendió al 108%, sin embargo, la fecha más elevada corresponde al año 2009 en el que la tasa de penetración de la telefonía móvil automática casi alcanzó un 114%.

Por otro lado, hasta ahora se ha hablado de teléfonos móviles sin especificar si son terminales inteligentes o no. Según el informe de la Fundación Telefónica, [9], el 81% de los teléfonos móviles en España son terminales inteligentes o smartphones. Los teléfonos móviles incorporaron la característica de movilidad, los smartphones se podrían considerar una evolución de los teléfonos móviles pues incorporaron, además de características, la posibilidad de realizar funciones similares a las de un ordenador.

A nivel mundial la tendencia es también al alza, en este caso la penetración no ha disminuido en los últimos años sino que sigue una tendencia creciente. Según el Banco Mundial, [10], la población mundial superó los siete mil millones de habitantes en 2013, concretamente el número de habitantes de 7.125.096.708, mientras que en el mismo año, el número de líneas móviles superó los mil millones según eMarketer, [11]. Las previsiones para el año 2016 es que se superen los dos mil millones de líneas.

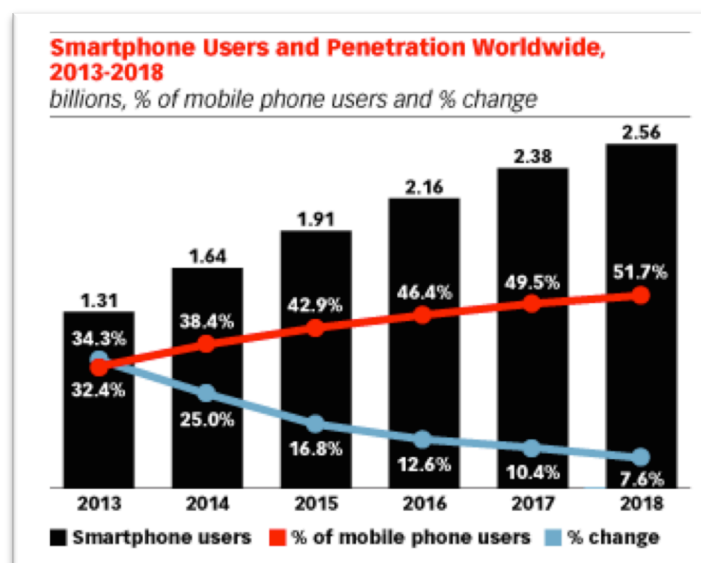


Figura 3: Número de usuarios de teléfonos inteligentes a nivel mundial, [11]

En la figura 3 se puede observar cuáles son las previsiones a nivel mundial para los próximos años. Decir que el número de líneas móviles alcanzará los dos mil millones en 2016 no es tan llamativo como afirmar que, para ese año, más de un cuarto de la población mundial usará smartphones o que la estimación para el 2018 es que más de un tercio de la población tenga un teléfono inteligente.

Desde eMarketer apuntan como explicación a este crecimiento el abaratamiento de los terminales. Este abaratamiento está dando lugar a nuevas oportunidades de ventas y marketing en los mercados emergentes donde anteriormente los consumidores no tenían acceso a internet. Por otro lado, en los mercados más maduros, los dispositivos móviles están cambiando rápidamente el paradigma de las ventas y forzando a las marcas a centrar sus estrategias en movilidad, [11].

2.2. Aplicaciones móviles más usadas: Comunicación

En el apartado anterior se ha analizado la implantación de los terminales móviles, concretamente de los smartphones, no solo en España, sino también a nivel internacional. Se puede concluir con datos que son dispositivos cuyo uso está altamente implantado en la sociedad en general.

TheAppDate es una plataforma que analiza y recomienda Apps (aplicaciones móviles), además, anualmente publica un informe sobre el estado de las apps en España, el último informe publicado fue el 5º y corresponde al año 2014. [12] Para realizar este informe TheAppDate busca datos y los analiza en fuentes como INE, ONTSI, EGM (Estudio General de Medios), la Fundación Telefónica o la Fundación Orange entre otros. Entre los datos que refleja el informe se encuentran las principales actividades que realizan los españoles con los smartphones; es importante tener en cuenta que son datos genéricos, es decir, que no distingue rangos de edades.

Más de un 88% de los usuarios de smartphones los utilizan para comunicarse; si bien se podría pensar que es algo “obvio”, el uso primario de los teléfonos es la comunicación. A lo largo de la historia han sido numerosos los dispositivos que han ido evolucionando hasta el smartphone: desde el telégrafo con el que se recibían mensajes (comunicación escrita), después se evolucionó al teléfono fijo con el que se podía hablar (comunicación oral), a continuación surgió el teléfono móvil que combinaba ambas comunicaciones con la característica de movilidad para evolucionar al smartphone. Gracias al smartphone, el paradigma de la comunicación ha evolucionado, debido a las aplicaciones de mensajería instantánea como Whatsapp o Skype o de las redes sociales; en la sociedad actual la conectividad y disponibilidad priman.

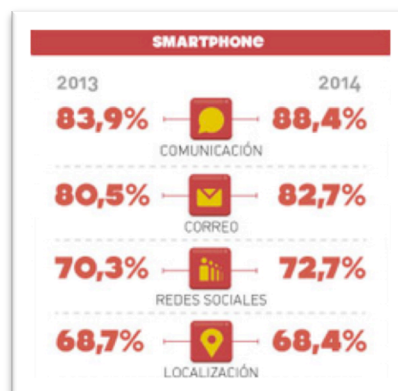


Figura: 4 Actividades principales a través del smartphone, [12]

En la figura 4, se muestran las actividades principales que realizaron los usuarios con sus dispositivos móviles en los años 2013 y 2014; entre las tres actividades más realizadas se encuentran la comunicación, el correo electrónico y las redes sociales; todas ellas actividades relacionadas con la comunicación.

Otro dato revelador sobre el uso de los smartphones es el porcentaje de usuarios que tienen instalada la aplicación de Whatsapp en sus dispositivos, como se observa en la figura 5, un 98,5%.



Figura: 5 Apps instaladas en los dispositivos móviles, [12]

2.3. Apps más descargadas

Es interesante saber cuáles son las aplicaciones más descargadas para poder tener una visión más general de cuál es el uso que se da en la actualidad estos dispositivos inteligentes.

El sistema operativo Android es el más usado en España según TheAppDate, [12]; analizando el top de aplicaciones más descargadas en GooglePlay (market de aplicaciones para dispositivos Android) en el 2014 según UpToDown, [2], fue:

Apps más descargadas en Android:

- 1.- Tubmate YouTube Downloader - Descarga
- 2.- WhatsApp Plus – Mensajería
- 3.- WhatsApp Messenger -- Mensajería
- 4.- Router Keygen – Redes
- 5.- Google Play – Descarga
- 6.- Facebook – Social
- 7.- Viber – Mensajería
- 8.- Instragram – Social
- 9.- Wifi Unlocker – Redes
- 10.- Revela WiFi – Redes



Para la plataforma iOS, los datos de las apps se encuentran divididos entre las apps gratuitas y aquellas que son de pago; las aplicaciones más descargas en cada grupo se muestran a continuación, [3]:

Apps gratuitas más descargadas para iPhone

- 1.- Facebook Messenger - Social
- 2.- WhatsApp Messenger - Comunicación
- 3.- Telegram Messenger - Comunicación
- 4.- Facebook - Social
- 5.- YouTube - Videos
- 6.- Google Maps - Localización
- 7.- Instagram - Social
- 8.- Spotify Music – Música
- 9.- Shazam - Música
- 10.- Wallapop - Ventas



Apps de pago más descargadas para iPhone

- 1.- Avisador de Radares – Localización
- 2.- Pou - Juegos
- 3.- Afterlight - Imagen
- 4.- 7 Min Workout - Salud
- 5.- Runtastic PRO GPS Running, Caminata & Fitness - Deporte
- 6.- Minecraft - Juegos
- 7.- Teclas de Emoji - Comunicación
- 8.- Full Fitness: Entrenador de ejercicio - Deporte
- 9.- Alarma Inteligente - Reloj
- 10.- Todo-en-Uno Fitness: 1200 Ejercicios - Deporte

En las dos plataformas, como se podría esperar a partir de la sección Apps más utilizadas, las Apps más descargadas son aquellas cuya funcionalidad está relacionada con la comunicación (Whatsapp, Viber o Telegram) o las redes sociales (Facebook o Instagram). Además de Apps relacionadas con estas dos actividades, hay otras que aparecen en las primeras posiciones, relacionadas con la gestión de redes en el caso de Android y con la práctica del deporte o con escuchar música o ver vídeos en el caso de iOS.

A la luz de estos resultados se podría pensar que los dispositivos inteligentes tienen un uso limitado para la comunicación. A pesar de los sensores que incluyen estos dispositivos, y que se estudiarán a continuación, los usuarios valoran que ofrecen la posibilidad de comunicarse.

2.4. Sensores en los móviles

Un sensor, un sensor se puede definir como “un dispositivo eléctrico y/o mecánico que convierte magnitudes físicas (luz, magnetismo, presión, etc.) en valores medibles de dicha magnitud”. Es decir, es un dispositivo que recibe una cierta entrada como puede ser una cantidad determinada de luz o un cierto movimiento y esta entrada la transforma en un valor medible que puede ser analizado y procesado, [13].

En función del tipo de variable que mide, existen diversos tipos de sensores; como por ejemplo: posición, magnéticos y ópticos.

Los dispositivos inteligentes pueden hacer muchas cosas además de conectarse a internet; cada vez tienen más sensores integrados. Para sacar el máximo partido a los smartphones hay que conocer qué sensores incluyen así como entender cuáles son sus posibles usos. A continuación se va a estudiar de forma breve los sensores más comunes y las funcionalidades que tienen, [14].

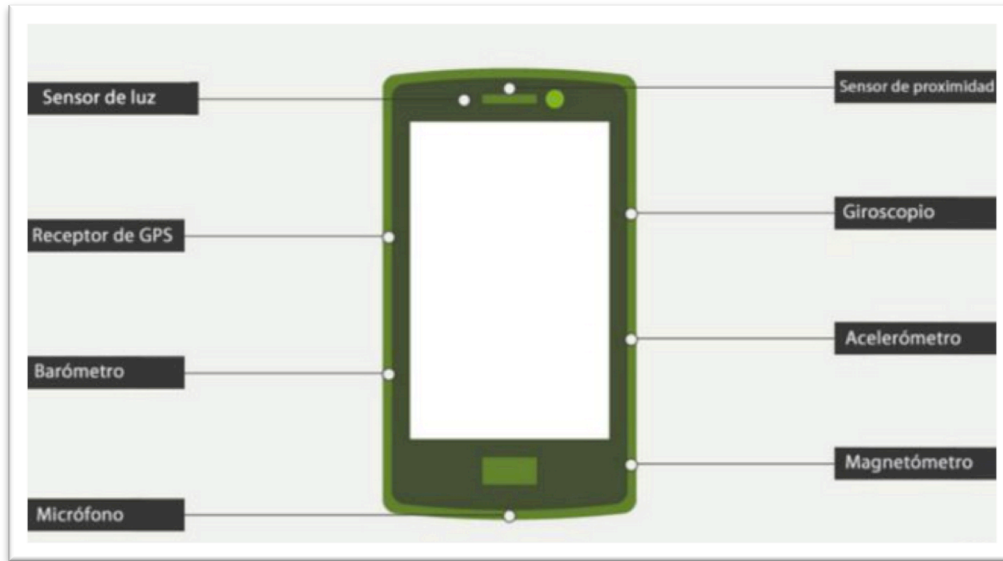


Figura 6: Sensores de los móviles, [14]

2.4.1. Acelerómetro

Gracias a este sensor, el dispositivo determina en qué orientación está (horizontal o vertical).

Su uso más frecuente es rotar la pantalla en función de la orientación. También se usa cuando se toman fotografías de forma que entre los datos de la imagen se almacena la posición en que fue tomada la misma para que siempre se muestre con la orientación adecuada.

Otro uso, menos frecuente que podría tener es el de sismógrafo, ya que podría medir los temblores del suelo

2.4.2. Giroscopio

El giroscopio también sirve para controlar la posición del terminal, al igual que el acelerómetro. En este caso permite cambiar o mantener la orientación; por tanto provee de más información y más completa, relativa a la posición del terminal.

Entre las aplicaciones del giroscopio se encuentran el nivelador o la realidad aumentada, muy utilizada en visitas guiadas y para observar y distinguir las constelaciones en el cielo.

2.4.3. Magnetómetro

Gracias a este componente se mide el campo magnético de la Tierra y se sitúa dónde se encuentra el norte. Muchos dispositivos lo usan como brújula.

También puede servir como detector de metales y combinándolo con el receptor GPS (Global Positioning System, Sistema de Posicionamiento Global) ubica la posición del dispositivo en el mapa.

2.4.4. Sensor de proximidad

El sensor de proximidad suele encontrarse en las pantallas táctiles de los móviles inteligentes; su función es detectar cómo de cerca está el dispositivo de otras superficies.

Este sensor está basado en un LED (Light Emitting Diode, Diodo de emisión de Luz) infrarrojo y en un receptor IR (Infra-Red, Infrarrojo). El funcionamiento es sencillo: se emite una luz infrarroja y si se recibe de vuelta, el receptor lo detecta y realiza la acción deseada, en muchos casos, bloquear la pantalla como cuando se hablaba por teléfono.

Un uso menos frecuente es el de contar flexiones mientras se hace ejercicio.

2.4.5. Otros

Según la gama de cada dispositivo podría incluir otros sensores que son menos frecuentes como:

- Barómetro: mide la presión ambiental del aire.
- Sensor de ritmo cardiaco: mide las pulsaciones por minuto, para ello hay que colocar sobre este sensor nuestro dedo.
- Detector de huellas: este sensor reconoce la huella dactilar

[15] [16] [17]

3. Implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la educación

Si se analiza la implantación de la tecnología tanto en los hogares españoles como en las aulas se puede llegar a la conclusión de que la tasa de implantación es alta. No solo que es alta, sino que cada año es superior al año anterior. Por ejemplo, según el ONTSI, en el año 2014 un 74,8% de los hogares españoles contaban en su vivienda con algún ordenador; o bien uno de sobremesa o un portátil o una agenda electrónica, [18].

En cuanto a las aulas, la Universidad Internacional de Valencia ha publicado recientemente un estudio titulado: “Equipamiento y uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros europeos y latinoamericanos”, en este estudio se cita que en España existen 31 ordenadores por cada 100 alumnos en Secundaria. Este dato sitúa a España como el país don el número de ordenadores es mayor en Europa junto con Reino Unido, [19].

Si se busca información sobre cuál es la tendencia en cuanto a inversión en nuevas tecnologías en los centros educativos por parte del gobierno español se encuentra información que permite afirmar que es una materia en la que se está invirtiendo. Por ejemplo, el pasado marzo firmó un convenio denominado “Escuelas Conectadas” con el objetivo de que la conexión ultrarrápida de internet llegue a 16.500 escuelas e institutos de primaria y secundaria, se estima que 6,5 millones de alumnos se beneficiarán de este acuerdo, [20].

Sin embargo, la disposición de tecnología no está directamente relacionada con su uso. Un factor clave es: la formación del profesorado. Esta formación no debe ni puede ser meramente teórica sino que tiene que estar acompañada de la práctica y, no se debe olvidar el dar motivos al docente para usar la tecnología que avalen su uso y el esfuerzo que les supondrá cambiar la metodología de enseñanza. Además, se deben adaptar los contenidos curriculares, se trata de un cambio profundo, no se podría o se debería tan solo cambiar la herramienta sin adaptar los contenidos o los criterios de evaluación, es decir, adaptar el currículo.

Pere Marqués, director del grupo de investigación de Didáctica y Multimedia de la Universidad Autónoma de Barcelona, afirma que: “Debemos dar motivos a los docentes para usar las nuevas tecnologías”. Sostiene que uno de los motivos podría ser la alta tasa de fracaso escolar de España. Plantea la posibilidad de que nuevas herramientas, nuevas metodologías, quizá ayuden a motivar a alumnos desmotivados, [21].

Otro de los motivos que añade el director que podría fomentar el uso de las nuevas tecnologías es la realidad que se ha planteado en la primera sección de este documento: la sociedad ha cambiado, es distinta a la de hace 30 años. En los últimos años, a nivel mundial, se ha experimentado un cambio en la economía; de un paradigma económico basado principalmente en la producción, en el que la fabricación de productos y las materias naturales son la base de la economía global, a un paradigma en el que el conocimiento es el factor clave de la producción.

Esta es la sociedad de la información que está basada, en gran parte por las nuevas tecnologías. Este paradigma está cambiando la forma de trabajar de numerosos sectores, como la propia administración, finanzas u ocio. Sin embargo, estos cambios apenas están llegando a la educación, [22]. El paradigma de la educación también debe adaptarse, los ciudadanos no necesitan memorizar lo que necesitan, sino saber cómo

encontrarlo. Marqués concluye que además de incorporar la tecnología a las aulas se deben cambiar los objetivos y los métodos.

De hecho, analizando el currículo de educación secundaria de Castilla y León, [23], son muy escasos los conocimientos que sobre móviles están incluidos:

- En el 4º curso de la ESO, en la asignatura optativa de Informática, uno de los contenidos a estudiar es: “Conexiones inalámbricas e intercambios de información entre dispositivos móviles.”.
- En el mismo curso, en la asignatura optativa de Tecnología, se incluye un apartado: “Comunicación vía satélite, telefonía móvil. Descripción y principios técnicos.”.

Si bien, ambos conocimientos son relevantes, están centrados en estudiar cómo funciona la tecnología de comunicación en sí y no tratan el uso del dispositivo.

El currículo especifica: “La comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y comunicación y la educación en valores se trabajarán en todas las materias sin perjuicio de su tratamiento específico en alguna de ellas.”. Sin embargo, no hay ninguna referencia al aprendizaje usando terminales móviles.

Si se estudian las competencias básicas, aquellos conocimientos que la ley define como imprescindibles y que deben haberse desarrollado al finalizar la etapa de la enseñanza obligatoria para entre otros objetivos “ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida”. El currículo identifica ocho competencias; entre ellas se incluye: Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital. Esta competencia implica el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, especialmente en lo que se refiere a la localización, procesamiento, elaboración, almacenamiento y presentación de la información. Si bien en el currículo está más orientado al uso de ordenadores personales, también se tratan entre otros contenidos, la formación en búsqueda de información o el tratamiento de los datos, (entre otros conocimientos) ambos relacionados de forma directa con los móviles., [23]

Existe una diferencia fundamental entre los anteriores esfuerzos realizados por incluir las nuevas tecnologías, en general, en la educación con el aprendizaje móvil. La tecnología, tradicionalmente, ha sido cara, por lo que solo los gobiernos y las grandes organizaciones se lo podían permitir. En este modelo, los alumnos, por norma general, tenían clases limitadas en el tiempo con ordenadores. Como resultado, el aprendizaje está altamente regulado y raramente tenía lugar fuera del contexto educativo. Sin embargo, gracias a los móviles, se ha cambiado el acceso a estos dispositivos; está altamente extendido, abriendo numerosas oportunidades en todos los ámbitos, incluida la educación.

3.1. Legislación sobre el uso de dispositivos móviles en los centros educativos

En este apartado se estudiará la legislación existente sobre el uso de los dispositivos móviles y/o tecnología en general. El foco principal será España, además se estudiará la legislación existente en otros países.

3.1.1. Necesidad de una legislación

En apartados anteriores se ha descrito la rápida implantación que han tenido los dispositivos móviles en la última década, especialmente en España hasta, llegar al punto de que el número de líneas móviles supera al número de habitantes. Si se centra en los adolescentes, grupo de interés para este TFM, según el INE el 83% de los menores de

14 años tiene un móvil. ¿Afectan los móviles a las escuelas?, ¿es necesario establecer normas?, ¿se debe prohibir su uso en las aulas?, ¿es posible integrar los dispositivos móviles como elementos docentes?

Parece ser que es necesaria una normativa sobre su uso, ya que no solo se considera un elemento que distrae a los alumnos durante las clases (el Whatsapp u otra App similar ha sustituido en el siglo XXI al intercambio de notas del siglo XX) sino que además incorporan al aula cámaras de fotos y de vídeos de forma masiva. Con estos dispositivos se pueden tomar imágenes/vídeos en cualquier momento; algunas de estas imágenes pueden ser comprometidas y gracias a la conexión a internet se podrían convertir en virales; es decir, podrían llegar a ser vistas por cientos o miles de personas. Esta es una amenaza que podría favorecer el bullying en las aulas. Por otro lado, además de los riesgos descritos anteriormente, se debe tener en cuenta el derecho a la privacidad.

El derecho a la privacidad, se debe contemplar desde dos ópticas diferentes. Por un lado, teniendo en cuenta a las personas a las que se las está fotografiando y por otro lado al dueño del dispositivo con el que tomaron las imágenes. La primera óptica es fácilmente comprensible, cada uno es dueño de su imagen y debería tener capacidad de decidir dónde se usa.

¿Por qué es relevante este segundo punto de vista? Porque en algunos centros para probar determinadas acciones se ha pedido a los alumnos acceso a sus dispositivos de manera que se pueda probar si las imágenes o vídeos se tomaron con ese dispositivo siendo el dueño el autor de esa acción o no. El acceso a la información contenida en los dispositivos es un tema complejo y delicado; no se debe olvidar el hecho de que se está tratando con menores, por lo que el permiso se debe solicitar a sus tutores. Los tutores se podrían negar a permitir el acceso a los dispositivos. En estos casos, ¿qué debería primar el derecho a la privacidad del dueño del dispositivo o el acceso a las pruebas para determinar la autoría de la acción investigada?, [24].

En las siguientes secciones se analizarán ejemplos de legislaciones de centros y regionales, tanto aquellas más restrictivas como aquellas más abiertas.

3.1.2. Normativas prohibitivas

Hasta el año 2014 eran los centros los que decidían internamente sobre si los teléfonos móviles estaban permitidos en el aula o no, así como las sanciones impuestas a aquellos alumnos que incumplieran la legislación.

Se ha investigado qué normativa tenían los centros al respecto, como ejemplo, el centro Deutsche Schule Bilbao. En este centro cuentan con una normativa específica de móviles con validez desde el curso 2012/2013, [25]. En su normativa destaca:

“A los alumnos les está prohibido por principio el uso de teléfonos móviles y otros aparatos digitales en todo el recinto escolar. Una vez se haya entrado a éste, los móviles y demás aparatos digitales deberán ser apagados. Cualquier infracción contra este principio será considerada como un comportamiento indebido respecto al colegio y traerá como consecuencias las correspondientes medidas educativas y reglamentarias. En este caso se retendrá el móvil o aparato digital temporalmente. Una infracción repetida de este principio será considerada como falta grave del alumno y se tomarán las correspondientes medidas disciplinarias y educativas.”

Por tanto los alumnos en este centro no tienen permiso para usar sus teléfonos móviles, salvo que el profesorado o la persona responsable lo considere. En caso de que desobedezcan esta norma, les será requisado el terminal, pudiendo ser considerada falta grave en caso de que se repita varias veces.

En otros centros se pueden encontrar normativas similares.

A finales del año 2014 algunas comunidades autónomas como Castilla La Mancha o Galicia comenzaron a incluir normativa regional en materia del uso de los teléfonos móviles en las aulas. Por ejemplo, Castilla La Mancha incluyó en Ley de Infancia y Adolescencia, en el punto 4 del artículo 22 normativa a este respecto. Entre los deberes de ciudadanía de los menores se encuentra la prohibición de usar los móviles u otros dispositivos en los centros, salvo situaciones excepcionales y “debidamente” acreditadas.

“Los menores no deberán mantener operativos teléfonos móviles ni otros dispositivos de comunicación en los centros escolares, salvo en los casos previstos expresamente en el proyecto educativo del centro o en situaciones excepcionales, debidamente acreditadas.”, [26].

La Xunta de Galicia ha seguido los mismos pasos que Castilla la Mancha y el pasado enero publicó el DECRETO 8/2015, en el que incluía:

“4. Asimismo, se prohíbe el uso de teléfonos móviles y otros dispositivos electrónicos como mecanismo de comunicación durante los períodos lectivos. Excepcionalmente, los centros podrán establecer normas para la correcta utilización como herramienta pedagógica.”, [27].

Otras regiones españolas están en proceso de decidir si toman medidas al respecto.

3.1.3. Normativas permisivas: Torre del Palau

En contraposición al apartado anterior, donde se citaban ejemplos en los que se prohibía y castigaba el uso del móvil, se pueden encontrar algunos centros donde sí están permitidos estos dispositivos, como el centro público, Torre del Palau, Terrassa, [28].

Evaristo González Prieto, director del centro Torre del Palau, explica en el documento “La implementación de proyectos educativos con las Tics entre el alumnado de estudios secundarios usando dispositivos móviles” el ejemplo práctico del centro en el que las Tics están implantadas y son ejemplo de centro en el que los dispositivos móviles son bienvenidos, [29].

En las aulas Torre del Palau usan de forma habitual los dispositivos móviles como elementos de consulta en aquellas aulas donde no cuentan con ordenadores, aprovechando su característica de ubicuidad. Siguen acontecimientos de interés mundial a través de redes sociales como Facebook o Twitter; otro de los usos que le dan es para enriquecer sus visitas, gracias al uso de códigos QR (Quick Response, Respuesta Rápida) o realidad aumentada.

A lo largo del máster se ha hablado de lo rico que es realizar actividades interdisciplinares; en este centro lo han hecho, por ejemplo llevaron a cabo un proyecto en el que crearon rutas turísticas para conocer su ciudad, Terrassa, con el teléfono móvil y con la característica de que implementaron realidad aumentada. El punto de partida de este proyecto fue: aprender haciendo, [30]. El proyecto se llevó a cabo por alumnos de 4º ESO, también colaboraron alumnos de 2º y de 3º.

En este centro consideran que las tecnologías en general y los móviles en particular son una realidad en nuestra sociedad y aunque darles la bienvenida a las aulas es un reto, también representan una oportunidad para el aprendizaje de los alumnos ya que, bien utilizados, propician la consolidación de habilidades. Evaristo González nombra una entrada en el blog de la psicóloga Dolors Reig para resumir la entrada de los dispositivos móviles en las aulas: “Móviles en clase, aliarse con el enemigo”. [31]

3.1.4. Legislación en otros países

Fuera de España se están debatiendo cuestiones similares, prohibición o aceptación de los móviles. De hecho el debate se ha reabierto recientemente, por ejemplo el alcalde

de Nueva York eliminó la prohibición de usar teléfonos móviles en las aulas. Anteriormente, no solo no estaban permitidos los dispositivos electrónicos en el aula sino que estaban prohibidos en todo el centro; no podían entrar en él con estos dispositivos. Como parte del cambio los centros incrementarán la educación en identificar y prevenir el cyberbullying; como se apuntaba en un apartado anterior, es uno de los peligros detectados del uso de estos dispositivos.

Entre las razones que esgrimen para aprobar los dispositivos móviles en los centros educativos de Nueva York, se encuentran la seguridad, referida al hecho de que los alumnos puedan estar en contacto con sus familias. Cada centro determinará el nivel de permisividad de uso de estos dispositivos desde almacenarlos todos durante las horas lectivas, por tanto no se usarían en periodo de clase, hasta permitir su uso, siendo parte de la metodología de la clase, [32].

Por el contrario, The London School of Economics ha publicado un estudio realizado en varios centros de Reino Unido en el que analiza las consecuencias de prohibir el uso de estos dispositivos en el aula y concluye que como consecuencia de prohibirlos, los alumnos obtendrían mejores resultados, [33].

3.1.5. Conclusiones sobre la necesidad de la legislación

Se podría concluir que es necesario establecer normas en los centros educativos que guíen y orienten a los alumnos sobre en qué momento se pueden usar los dispositivos móviles en los aulas y en qué momentos deben estar guardados. Como se describirá en la siguiente sección (Socialización y escuela), los centros educativos no solo forman a los alumnos sino que también educan.

Los alumnos deberán extrapolar la educación que adquieran sobre en qué momento usar los dispositivos móviles y cómo usarlos para su vida personal y profesional. Deben aprender que hay momentos en los que se puede usar el móvil y otros en los que no; se considera este un aprendizaje relevante en el siglo XXI, aún más si se tienen en cuenta los numerosos elementos con conectividad a internet y, por tanto, posibles fuentes de distracción que se comercializan en la actualidad. Desde los propios terminales móviles, pasando por relojes inteligentes o la ropa inteligente que facilitarán el “estar conectados”, [34].

Evaristo González (2014) concluye que: “Los adolescentes conocen la tecnología pero necesitan guías que les formen y les orienten para que las herramientas, las aplicaciones y el exceso de información se conviertan en un hecho educativo”.

La escuela además de formar académicamente tiene la función de educar. Se debe preparar a los alumnos no solo para que sepan aprovechar las oportunidades, en este caso de la Sociedad de la información. En palabras de Evaristo González, "Se educa en el uso no en la prohibición, debemos afrontar la realidad en lugar darla la espalda”.

En la sociedad actual la manera de comunicarse ha cambiado profundamente gracias a las nuevas tecnologías en general y a los dispositivos móviles en particular. Sin embargo, la educación, de manera generalizada, se mantiene invariada. Queda claro que en los centros educativos se han de sentar unas bases que regulen el uso de estos dispositivos, que eviten el desconocimiento sobre lo que está permitido y lo que no, qué momentos se deben usar los dispositivos móviles y en qué momentos se deben guardar. Más allá de esta formación, también los docentes deben guiar a los alumnos en el uso de estos dispositivos, no como meras herramientas de comunicación sino sacando partido del hardware que incluyen (sensores, cámaras, micrófonos, etc.) así como de las herramientas disponibles, [29].

3.2. Socialización y escuela

La escuela es uno de los agentes de socialización que se definieron en la asignatura de Sociología de este máster, [35]. Los agentes de socialización son aquellos que influyen de alguna manera en el proceso de socialización del individuo, por el cual asume y acepta las normas sociales; entre los agentes de socialización, además de la escuela, también se encuentran la familia, el grupo de pares o los medios de comunicación.

El objetivo fundamental de la educación es potenciar al máximo el desarrollo integral de los alumnos. Se han de considerar por tanto los diferentes ámbitos del desarrollo: motor, afectivo, cognitivo, comunicativo y social.

Se deben educar a personas completas sin primar los conocimientos académicos sobre los personales o sociales. Teniendo en cuenta esto, los alumnos serán educados en dos finalidades básicas:

- Formación humana orientada a la socialización y formación en valores.; normas y actitudes para desarrollarse como miembro activo y participativo de la sociedad.
- Formación cognitiva o académica buscando la capacitación del individuo.

Si el centro está en la primera finalidad, la escuela como escenario de formación y socialización, en este escenario se busca trabajar la identidad individual y colectiva de los individuos implicados en el proceso de educación. Para esto la escuela debe fomentar un espacio para la interacción, la negociación y la objetivación de nuevos contenidos y sentidos, [36].

Émile Durkheim destaca la necesidad de la escuela como elemento socializador de los individuos ya que, espontáneamente, las personas no sienten la necesidad, ni la obligación de respetar una autoridad política, una disciplina moral o ser altruista o sacrificarse. El niño cuando nace tan solo aporta su naturaleza de individuo; en cada nueva generación la sociedad tiene que construir con nuevos esfuerzos, seres sociales y morales que sobrepongan a estos seres egoístas y asociales que acaban de nacer. Por tanto, la educación crea en el individuo un hombre nuevo que agrupa todo lo que hay mejor en nosotros, lo que da un valor y dignidad a la vida, [37].

Una educación focalizada en la transmisión de pautas sociales y valores es una educación centrada en la persona.

Actualmente, es difícil negar que la tecnología forma parte del día a día desde la adolescencia, es difícil negar su utilidad; sin embargo, ¿se debe educar en los centros educativos sobre su uso? ¿conocer sus riesgos? ¿se debe orientar sobre cómo usar partido de ella?

3.3. UNESCO: Aprendizaje móvil

La UNESCO (Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) ha trabajado desde el 2012 en estudiar el aprendizaje móvil o mobile-learning, con el objetivo de aconsejar y guiar a los gobiernos y a otros grupos de interés que buscan liderar el uso de las tecnologías móviles en la educación. Como resultado de este estudio, la UNESCO ha publicado una serie de documentos donde describe las ventajas del uso de las tecnologías móviles y las describe estrategias para aprovechar sus ventajas, [38].

¿Cómo define la UNESCO el aprendizaje móvil? Una definición altamente extendida es: educación que implica el uso de dispositivos móviles permitiendo que la educación tenga lugar en cualquier momento y en cualquier lugar, [22].

Brazuelo F. y Gallego D. (2011) afirman que el Mobile Learning es una modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades diversas de forma autónoma y ubicua gracias a la mediación de dispositivos móviles portables, [39].

En paralelo con estos estudios, la UNESCO está llevando a cabo numerosos proyectos relacionados con el aprendizaje móvil en países como Nigeria, México, Pakistán y Senegal. Gracias a estos proyectos no solo los profesores y alumnos de los países están mejorando su aprendizaje sino que también, están aportando información sobre cómo la tecnología móvil puede expandir el acceso a la educación y mejorar su calidad, [22].

Dada la relación de estos documentos con el tema del trabajo, a continuación se resumirán aquellos puntos que se consideran más relevantes en relación con el TFM.

3.3.1. Beneficios del mobile-learning

Lejos de ser una posibilidad teórica, los dispositivos móviles y el aprendizaje móvil son una realidad que ya está en uso en numerosos países en todo el mundo en todos los continentes. Desde luego, este aprendizaje no es y nunca será una panacea, no obstante, sí se debe considerar cómo una herramienta – además de otras – que cambia las metodologías de aprendizaje como antes no había sido posible. En este apartado se destacarán algunas de los beneficios de su uso en las aulas.

Disposición de dispositivos. Tradicionalmente el acceso a la tecnología estaba limitado por su alto precio; por primera vez en la historia la mayoría de la población se puede permitir comprar un dispositivo TIC en forma de teléfono móvil.

Educación personalizada. En muchos casos los alumnos usan sus dispositivos personales, por lo que pueden personalizarles a su gusto y los llevan consigo a lo largo de todo el día. Se puede personalizar las actividades que realizan los adolescentes tanto en dificultad de las tareas, como en modo de presentación. Entre otros, se les puede dar a elegir a los alumnos si prefieren información visual o en texto, de forma que su aprendizaje sea conforme a sus gustos. Desde luego, este beneficio se puede obtener también gracias al uso de ordenadores personales; sin embargo, por definición, los ordenadores no son tan fácilmente portables como lo son los dispositivos móviles; además su coste es superior, al menos, no hay terminales tan asequibles.

Los terminales móviles ofrecen la posibilidad de seguir aprendiendo allí donde se encuentre su dueño.

Disponibilidad. Los dispositivos móviles están “a mano”, es decir, sus dueños los llevan consigo la mayoría del tiempo, gracias a esta característica, el aprendizaje puede pasar en cualquier momento y en lugares en los que antes no era posible. Los desarrolladores y diseñadores de aplicaciones móviles para la educación explotan esta característica, ofreciendo la posibilidad de elegir la duración estimada de la actividad desde unos minutos hasta horas. Esta flexibilidad permite a las personas estudiar durante un largo descanso o mientras viajan en autobús.

Mejor uso del tiempo en clase. Las investigaciones de la UNESCO han revelado que los dispositivos móviles pueden ayudar a los docentes a usar el tiempo en el aula con los alumnos de una forma más eficiente combinando las *Flipped Classroom* y los dispositivos móviles. Los alumnos hacen fuera del aula aquellas actividades más “pasivas” como lecturas de información, ver vídeos o memorizar información y el tiempo en el aula se utiliza para afianzar esos conocimientos, debatiendo ideas, compartiendo otras interpretaciones, en definitiva trabajando de una forma colaborativa en la que aplicar los conocimientos para así aprenderlos. Los dispositivos móviles a este respecto aportan disponibilidad y herramientas.

Aprendizaje en el lugar de interés. La educación formal por defecto ha sido dentro de las aulas; sin embargo, los dispositivos móviles permiten que la educación tenga lugar en aquellos lugares donde se maximice la comprensión del tema a tratar. En esencia, las aplicaciones móviles pueden dar significado literal a la máxima “*el mundo es la clase*”. Son numerosas las aplicaciones que gracias al uso de tecnologías de realidad aumentada enriquecen las visitas a museos o ciudades, entre otros, subrayando desde el terminal móvil lo que el alumno está viendo con sus propios ojos y relacionando con conocimientos que está aprendiendo o que recientemente ha aprendido. Esta característica se puede aplicar a numerosas asignaturas, además de a Historia como ya ha hecho, por ejemplo a Botánica, en el reconocimiento de plantas in-situ.

Puente entre la educación formal e informal. Gracias a los terminales móviles los alumnos pueden acceder a materiales complementarios para clarificar ideas y practicar; estos materiales pueden ser sugeridos por el profesor. Un ejemplo claro es el aprendizaje de otros idiomas; el alumno puede practicarlo donde quiera, es importante destacar que antes si un alumno quería practicar la pronunciación o la escucha necesitaba contar con un profesor, ahora este conocimiento puede ser autónomo gracias al uso del micrófono y los altavoces. Además, si se combina con el uso de aplicaciones de comunicación como Skype el alumno puede tener conversaciones reales con nativos del otro idioma. Las tecnologías móviles se aseguran de que tanto el conocimiento que pasa dentro del aula como fuera se apoyan mutuamente.

Apoyo a alumnos con necesidades educativas especiales. Gracias a la integración de letras más grandes, transcripciones de voz, localización y tecnologías de voz, los dispositivos móviles pueden mejorar muy notablemente la educación de alumnos con discapacidades físicas. Las aplicaciones móviles pueden también ayudar a alumnos con dificultades de aprendizaje. Estudios del Centro Harvard-Smithsonian han descubierto que los textos se pueden formatear en pequeñas pantallas digitales mejorando la velocidad de lectura y su comprensión en personas con dislexia. Este tipo de hallazgos fomentan la creación de aplicaciones móviles, cuyo público objetivo son personas con dificultades en la lectura, [40].

3.3.2. Recomendaciones para el establecimiento de normas sobre el uso de los dispositivos móviles

La mayoría de las políticas en relación al uso de las nuevas tecnologías en la educación fueron pronunciadas antes de que los móviles estuvieran tan integrados en nuestra sociedad. Si bien es cierto que hay algunas normas que hacen referencia al uso de los dispositivos móviles en la educación, las tratan de forma tangencial y en algunos casos, como se ha visto en apartados anteriores, son legislaciones prohibitivas.

Se debe por tanto actualizar las normas en relación al uso de los dispositivos móviles; estas normas que se creen deben ofrecer guía a los alumnos sobre cómo la tecnología puede trabajar junto con otras iniciativas ya existentes.

Para capitalizar las ventajas de las tecnologías móviles, los profesores tiene que ser formados para que puedan incorporar estas tecnologías en las prácticas pedagógicas. Se debe destacar que, en muchas ocasiones, es más importante invertir en la formación del profesorado que en la adquisición de nueva tecnología. Los estudios de la UNESCO han demostrado que, sin guía e instrucción, los profesores tienden a “hacer actividades antiguas de una nueva forma” cuando lo que se espera es que transformen la forma de enseñar y de aprender.

Desarrollo de estrategias para proveer dispositivos para todos. Aunque los dispositivos móviles están muy extendidos en la población, no se puede ni se debe asumir que todos los alumnos tienen un dispositivo personal, por tanto los gobiernos

deben asegurar que las oportunidades que se ofrecen a personas con dispositivos móviles también están disponibles para personas sin ellos.

Actualmente hay tres prácticas ampliamente extendidas para asegurar que las personas tienen los dispositivos que necesitan:

- Los gobiernos u otras instituciones facilitan los dispositivos directamente a los alumnos
- Los alumnos usan sus propios dispositivos, comúnmente conocido como Bring Your Own Device (BYOD, lleva tu propio dispositivo)
- Los gobiernos y las instituciones comparten la responsabilidad de proveer estos dispositivos a los alumnos.

Promover la seguridad, responsabilidad y uso saludable de las tecnologías móviles. Como con cualquier otra tecnología se puede acceder a materiales inapropiados. En las manos equivocadas los dispositivos móviles pueden permitir comportamientos indeseables. Sin embargo, dado que los dispositivos móviles por norma general están prohibidos en los centros educativos, los profesores no han tenido la oportunidad de enseñar a los alumnos cómo usarlos de una forma responsable. Los colegios son un excelente lugar para ofrecer guías a los alumnos sobre un uso adecuado y productivo de los dispositivos móviles; de hecho, es altamente improbable que los adolescentes reciban esta formación en otros lugares. Hay que tener en cuenta que el prohibir el uso de los dispositivos móviles en las aulas no implica que los jóvenes no vayan a usarlos. Por tanto, los colegios deberían incrementar la formación y promover la precaución, evitando los riesgos inherentes que incluyen comportamientos adictivos, [40].

4. Diseño de la actividad

A lo largo de este TFM se han abordado distintos puntos de vista y legislaciones sobre el uso de los dispositivos móviles en los centros educativos. Después de valorar los y, apoyándose en los estudios realizados por la UNESCO, se ha hecho hincapié en la labor formadora de los centros, y por tanto, en la necesidad de educar a los alumnos en el uso de estos dispositivos móviles. Entre los objetivos de esta educación deberían estar buscar que los alumnos y profesores saquen el máximo partido a las posibilidades que ofrecen con respecto a su formación más allá de elementos de comunicación. Con respecto a su educación los alumnos tienen que ser capaces de discernir en qué momentos se pueden usar los móviles y en cuales no.

La actividad que se plantea se ha buscado que sea una actividad interdisciplinar que incluya formación en otra materia además de la Tecnología. La razón es que se pretende que los alumnos no vean cada asignatura como “islas” independientes, sino que aprendan a inter-relacionar conocimientos. Por otro lado, también se ha buscado como poner en valor el uso de los dispositivos móviles inteligentes más allá de su uso como elementos de comunicación y hacer partícipes a los alumnos, de las posibilidades que ofrecen siendo ellos los que desarrollen la tecnología que usarán.

Las asignaturas que se van a trabajar en esta actividad son Matemáticas y Tecnología de 1º ESO.

Gracias a esta actividad se van a trabajar conceptos comunes a ambas asignaturas:

- Concepto de variable: una variable es una posición en la memoria de un ordenador en la que se almacena un valor; en matemáticas una variable, también almacena un valor.
- Concepto de función: en las calculadoras son numerosas las funciones que están implementadas, los alumnos crearán al menos una función (tendrá unos parámetros de entrada, realizará un cálculo y mostrará un resultado)

Se seguirá el proceso de análisis del problema matemático y después la solución se implementará como un programa informático. En el proceso de la actividad se trabajará el pensamiento computacional.

Keith Devlin, director del Instituto H-Star en la Universidad de Oxford (Estados Unidos) afirmó: “enseñar contenidos sólo con los símbolos matemáticos no es eficiente (..) debemos enfocarlo a la cotidianidad”. Esta es otra de las razones por las que se ha elegido esta actividad, se busca motivar a los alumnos con un tema que no les sea desconocido, que les motive e incluso que les resulte útil fuera del aula. La actividad también fomentará el aprendizaje autónomo, [41].

También se busca destacar en esta actividad que no hay una única solución válida sino un gran abanico de ellas. Además de buscar que los alumnos sean creativos en la solución, el programa APP Inventor es una herramienta que permite que los alumnos aprendan por si mismos a partir de unas bases que fije el profesor, [42].

4.1. Introducción

La Tecnología busca solucionar problemas y necesidades tanto individuales como colectivas, para ello se basa en la construcción de sistemas técnicos y en recursos de la sociedad en que está inmersa.

La asignatura de Tecnología de ESO busca fomentar el aprendizaje de conocimientos y el desarrollo de habilidades que permitan a los alumnos tanto la comprensión de los objetos técnicos como su uso. Tiene como objetivo también que los alumnos usen las

nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramientas en este proceso y no como un fin en sí mismo.

El área de Tecnología se concibe como un binomio conocimiento-acción, así la metodología de aprendizaje se basa en tres principios:

- Inicialmente se deben adquirir unos conocimientos técnicos y científicos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la asignatura.
- Estos conocimientos se aplican al análisis, manipulación y transformación de objetos tecnológicos.
- Aplicación del método de proyectos a la resolución de problemas, [23].

4.2. Contextualización de la unidad didáctica

4.2.1. UD en el currículo y en la etapa

En la introducción se ha hablado de trabajar en esta actividad dos asignaturas, Matemáticas y Tecnología. Si bien el uso de aplicaciones móviles en la docencia se podría trabajar con cualquier asignatura del currículo. Son numerosas las aplicaciones móviles disponibles cuya temática es la educación, además la metodología se podría modificar para usar el dispositivo móvil como elemento conductor del aprendizaje. En este ejercicio se ha elegido las Matemáticas como asignatura con la cuál trabajar la interdisciplinaridad porque como se destacó en un apartado anterior además el currículo así lo determina: “El uso de la tecnología informática es, hoy en día, una necesidad en amplios espectros de la sociedad. En un futuro inmediato el desconocimiento de aspectos básicos de esta tecnología será causa de discriminación funcional en la vida cotidiana. De otra parte, dicha tecnología es en la actualidad un recurso didáctico de primer orden, que debe ser puesto a disposición de profesores y alumnos.”

En esta actividad se va a trabajar la conversión a otras monedas y su implementación básica. También, se promocionará el uso del terminal móvil como calculadora. Aprovechando así no solo el recurso que ofrece el móvil sino también su disposición: la probabilidad de que el alumno cuente con un móvil a mano es más alta de que cuente con una calculadora. Uno de los objetivos de este TFM es promocionar el uso de los smartphones más allá de elemento de comunicación.

El Real Decreto 52/2007 en el Bloque 1. Contenidos comunes de Matemáticas de 1º ESO incluye entre los contenidos a trabajar:

- Utilización de herramientas tecnológicas para facilitar los cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico, las representaciones funcionales y la comprensión de propiedades geométricas.

También se trabajará un apartado del Bloque 2. Números:

- Unidades monetarias: el euro, el dólar... Conversiones monetarias y cambio de divisas.

El Real Decreto 52/2007, [23], fija que la asignatura de Tecnología se impartirá de forma obligatoria en los cursos de 1º y 3º y opcional en 4º curso de ESO.

En particular la Unidad Didáctica que se trabaja en este documento se encuentra incluida en el Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos de Tecnología de 1º ESO:

- Diseño, planificación y construcción de prototipos sencillos mediante el método de proyectos.

4.3. Competencias básicas

En este apartado se incluirán las competencias básicas trabajadas en esta actividad.

Competencia aprender a aprender

La resolución de problemas tecnológicos permite al alumno alcanzar esta competencia, así como familiarizarse con habilidades cognitivas que le facilitan, en general, el aprendizaje.

Competencia lingüística

Adquisición de un vocabulario propio utilizado en el desarrollo de aplicaciones móviles y uso de tecnología.

Competencia matemática

Mediante el uso instrumental de las herramientas matemáticas (medición y cálculo de magnitudes, uso de escalas, lectura e interpretación de gráficos, resolución de problemas...), esta competencia permite que el alumno compruebe la aplicabilidad real de los conocimientos matemáticos en su vida diaria

Tratamiento de la información y competencia digital

Uso de las tecnologías de la información y la comunicación, especialmente en lo que se refiere a la localización, procesamiento, elaboración, almacenamiento y presentación de la información.

Competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico

Conocimiento y comprensión de objetos, procesos, sistemas y entornos tecnológicos, y a través del desarrollo de destrezas y habilidades técnicas para manipular objetos. Ese conocimiento de los objetos y del proceso en que se inserta su fabricación le permitirá al alumno actuar para lograr un entorno más saludable y para consumir más racionalmente.

Competencia social y ciudadana

Forma en que se actúa frente a los problemas tecnológicos. La expresión de ideas y razonamientos, el análisis de planteamientos diferentes a los propios, la toma de decisiones mediante el diálogo y la negociación, la aceptación de otras opiniones, etc., son habilidades sociales que trascienden al uso del método científico y que son utilizadas en todos los ámbitos escolares, laborales y personales. Asimismo, el conocimiento de la sociedad puede hacerse desde la forma en que el desarrollo tecnológico provoca cambios económicos e influye en los cambios sociales.

Autonomía e iniciativa personal

Puesta en práctica de la metodología intrínseca de esta materia para abordar los problemas tecnológicos: planteamiento del problema, planificación del proyecto, ejecución, evaluación, propuestas de mejora...

Desarrollar cualidades personales como la iniciativa, la superación personal, la perseverancia, la autonomía, la autocrítica, la autoestima y otras cualidades, [43].

4.4. Centro educativo: contextualización

El centro educativo es un centro urbano. Está ubicado en un barrio de clase media donde la tasa de paro es inferior a la media del país, una gran parte de los padres trabajan en fábricas, y aunque no en gran número también hay familias obreras.

Cercano al centro hay un centro cívico con numerosas facilidades como conexión wifi, sala de ordenadores y ofrecen actividades varias.

Se trabajará con un grupo de 24 alumnos, de los cuales 14 son chicos y 10 chicas. Uno de los alumnos es inmigrante, cuya lengua materna no es el castellano y no lo domina.

4.5. Duración

Esta Unidad Didáctica está prevista para ser desarrollada en 1º ESO, en el primer cuatrimestre del curso. Supondrá que haya coordinación entre los profesores de Matemáticas y Tecnología.

La actividad tendrá una duración de 5 sesiones, es decir, 250 minutos (se consideran sesiones de 50 minutos).

4.6. Objetivos generales

Los objetivos que se trabajarán en esta Unidad Didáctica se dividen en dos grandes bloques, el primero en relación con el currículo 52/2007, [23], y el segundo los objetivos didácticos, divididos éstos en objetivos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Relación con el currículo 52/2007

- Objetivo general de etapa: desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos, así como una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

Objetivos de la asignatura, Matemáticas:

- Aplicar con soltura y adecuadamente las herramientas matemáticas adquiridas a situaciones de la vida diaria.
- Desarrollar la actividad mental y favorecer así la imaginación, la intuición y la invención creadora.
- Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores, etc.) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.”
- Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas, mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado, que le permitan disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas.

Objetivos de la asignatura, Tecnología:

- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan. Aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción, [23].

4.7. Metodología

En este TFM se pretende que los alumnos aprendan haciendo. “*Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo*” de Benjamín Franklin, esta es la metodología en la que se pretende basar esta Unidad Didáctica, es decir, que el alumno aprenda haciendo.

El desarrollo de esta práctica se basa en aprendizaje orientado a proyectos.

- Los estudiantes realizarán un proyecto cuyo objetivo será desarrollar una aplicación móvil que solucione un problema que enuncie el profesor. Como se ha especificado anteriormente, el objetivo es relacionar la asignatura de Tecnología con Matemáticas. En concreto, con la conversión de monedas. Los alumnos tendrán que planificar, diseñar y realizar la actividad.
- El proyecto estará dividido en 4 fases:
 - o Información: los alumnos buscarán la información necesaria para la tarea encargada.
 - o Planificación: elaborarán un plan de trabajo, estructuración del procedimiento metodológico, planificación de instrumentos y elección de estrategias.
 - o Realización: incluye la acción experimental e investigadora.
 - o Evaluación: los alumnos presentan los resultados y los debaten con el profesor.
- El papel del profesor durante esta actividad será ser guía. Inicialmente explicará, para después dejar que los alumnos investiguen y creen su conocimiento por descubrimiento, además fomentará el trabajo en equipo, de forma que los alumnos no solo colaboren sino también se ayuden unos a otros, [44].
- Esta actividad implicará trabajo en equipo.

4.8. Necesidades educativas especiales

En este apartado se tratarán las medidas de atención a la diversidad para esta unidad; en particular de forma que se consiga atender algún caso de diversidad en el aula. Particularmente, se van a indicar medidas para alumnos cuyo idioma nativo no sea el castellano y tampoco lo dominen, aunque sí entiendan el inglés; también se especifican pautas para alumnos con altas capacidades.

- Alumno con Alteraciones de la comunicación y del lenguaje:

Este alumnado se encuentra entre los grupos de alumnos determinados con necesidades específicas de apoyo educativo ya que requerirán durante un periodo de su escolarización determinados apoyos y/o actuaciones educativas específicas, y que está valorado así en el correspondiente Informe de Evaluación Psicopedagógica (y Dictamen de Escolarización, en su caso) o de Compensación Educativa. Se corresponde con el “Grupos”: Ance, ALTERACIONES DE LA COMUNICACIÓN Y DEL LENGUAJE. A su vez, en el subgrupo, inmigrante. Debido a su incorporación tardía al sistema educativo español que presenta necesidades de compensación educativa, por su desconocimiento de la lengua castellana.

La Unidad Didáctica está pensada para impartirse en el 1er trimestre, se le mostrará una especial atención para evitar que el alumno se sienta apartado. En el caso de estar en grupos se le ubicará en un grupo en el que haya algún alumno con un alto nivel del idioma inglés o bien sea un alumno integrador. Además que el profesor le ayudará y explicará en inglés en el caso de que se detecte que no llega a entender la explicación.

- Alumno con altas capacidades

Este alumnado se encuentra entre los grupos de alumnos determinados con necesidades específicas de apoyo educativo ya que requerirán de una atención especial para motivarles.

A estos alumnos se les ofrecerá actividades adicionales que puedan realizar; esta actividad en particular ofrece grandes posibilidades ya que de forma sencilla se

puede seguir mejorando la calculadora a la par que el alumno conoce más opciones de la herramienta usada para desarrollar la App, [45].

4.9. Actividad: Desarrollo de programa que analice la conversión de una moneda

4.9.1. Ubicación de la actividad

- Ubicación en el currículo oficial. Corresponde a parte del bloque 1 del currículo de Tecnología de 1º ESO y parte del bloque 1 y 2 del currículo de Matemáticas de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, [23].

4.9.2. Objetivos didácticos (los alumnos deben alcanzar los siguientes objetivos)

OBJETIVOS CONCEPTUALES

- Describir qué es un algoritmo y representar uno
- Conocer qué es un lenguaje de programación y sus características
- Descubrir el entorno de trabajo y el funcionamiento de AppInventor
- Conocer cómo se instalan las aplicaciones móviles en los dispositivos y aplicar este conocimiento
- Descubrir algunas herramientas que proporcionan los dispositivos móviles
- Conocer las unidades monetarias y sus conversiones

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES

- Usar los recursos del móvil y en particular la calculadora como instrumento para realizar cálculos
- Planificar el desarrollo de una aplicación móvil que realice la suma de dos números
- Crear una aplicación móvil que realice la conversión de una moneda y evalúe el resultado
- Ejecutar la aplicación móvil en un terminal real
- Expresar el proceso seguido y demostrar el trabajo
- Inventar cambios en la aplicación, desde cambios visuales hasta cambios en funcionalidad u otros que se les pueda ocurrir

OBJETIVOS ACTITUDINALES

- Apreciar el interés por conocer el funcionamiento de los lenguajes de programación
- Disfrutar los servicios que ofrecen los dispositivos inteligentes valorando su uso más allá de ser elementos de comunicación
- Respetar los equipos del centro
- Tomar conciencia del uso que se da al móvil en cada momento y cuándo se pueden usar y cuándo se deben guardar
- Cooperar en el trabajo en equipo, respetar la opinión de otros compañeros valorándola y facilitando el trabajo
- Fomentar la iniciativa, la curiosidad y la creatividad de los alumnos.
- Presentación del trabajo en público

4.9.3. Contenidos

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Definición y características de un algoritmo
- Introducción a los lenguajes de programación
- Lenguaje de programación: AppInventor
- Dispositivos móviles, herramientas disponibles
- Aplicaciones móviles, características y proceso de instalación
- Aplicación de la calculadora en el móvil
- Unidades monetarias

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- Utilización del programa App Inventor

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- Interés por las nuevas tecnologías, en particular por los dispositivos móviles, valorando su uso además de cómo elementos de comunicación
- Disposición favorable al trabajo en equipo y valoración del mismo con procedimiento habitual para la realización de proyectos
- Actitud ordenada y metódica en el trabajo, planificando con antelación el desarrollo de tareas, los plazos de ejecución y la anticipación a posibles dificultades y obstáculos
- Actitud positiva ante problemas prácticos y confianza en la propia capacidad para resolverlos
- Interés por desarrollar las habilidades necesarias para un buen aprovechamiento de las herramientas informáticas en el trabajo diario.
- Interés por desarrollar trabajos creativos y por seguir aprendiendo

4.9.4. Temporalización de las actividades

SESIÓN 1

- Lugar: esta primera sesión podría realizarse en el aula, tan solo será necesario un proyector.
- El profesor iniciará la sesión explicando a los alumnos la singularidad de las siguientes clases, en las que trabajarán de forma conjunta la asignatura de Tecnología y la de Matemáticas. Esta primera sesión se dará en una hora designada a la asignatura de Matemáticas. Tiempo estimado 3 minutos.
- Se explicará qué es un algoritmo. Es recomendable preguntar a los alumnos si saben qué es un algoritmo y si han diseñado alguna vez alguno. A continuación se proyectará un vídeo, por ejemplo: https://www.youtube.com/watch?v=YnMMY8Nnj_I El objetivo del vídeo es que los alumnos sepan qué es un algoritmo. Tiempo estimado 2 minutos.
- El profesor de Matemáticas explicará los cambios monetarios. El profesor podría usar el libro de texto para realizar esta explicación. Tiempo estimado: 15 minutos.
- A continuación se realizará el ejercicio práctico: actividad 1: diseño de un algoritmo. Tiempo estimado: 30 minutos.

Resumen sesión 1:

Aula	Clase / Informática
Materiales	Proyector
Actividad	Tiempo estimado (min)
Introducción	3
¿Qué es un algoritmo?	2
Cambios monetarios	15
Actividad 1: Diseño de un algoritmo	30

SESIÓN 2

- Exposiciones, todos los grupos de alumnos expondrán en la pizarra los algoritmos que diseñaron en la sesión anterior. El profesor designará un portavoz de cada grupo, quién será el encargado de explicar al resto del aula la solución que han diseñado. Para esta exposición el profesor proyectará los trabajos de los alumnos. Tiempo estimado: 25 minutos (se calculan 4 minutos por grupo).
- La evaluación de esta actividad se realizará entre pares, cada alumno evaluará el trabajo del resto de grupo (en ningún caso debe evaluar el grupo en el que trabajó). El profesor les facilitará la rúbrica: Evaluación algoritmo (esta rúbrica está disponible en el apartado evaluación).
- El profesor realizará una introducción a la herramienta AppInventor. En esta primera sesión de AppInventor no se estima necesario que los alumnos cuenten con ordenadores, aunque son imprescindibles para las siguientes sesiones. El profesor seguirá el manual que se encuentra en el apartado: actividad 2: primeros pasos con AppInventor.
- En esta Introducción de AppInventor se busca que los estudiantes conozcan el programa, para qué sirve y con qué herramientas cuenta. El profesor seguirá la guía del apartado actividad 2, proyectará las acciones que vaya realizando.
- Tiempo estimado: 20 minutos.

Resumen sesión 2:

Aula	Clase / Informática
Materiales	Proyector
Actividad	Tiempo estimado (min)
Presentaciones: Actividad 1	25
Actividad 2: Primeros pasos con AppInventor	25

SESIÓN 3:

- Mesa redonda: el profesor iniciará un debate con los alumnos sobre el uso de los dispositivos móviles, partiendo de preguntas como:
 - o ¿Quién tiene móvil?
 - o ¿Para qué usan el móvil?
 - o ¿Qué usos adicionales creen que se le puede dar?
 - o ¿Habían enviado algún trabajo anteriormente con el móvil?

- Se finalizará este apartado con un vídeo que reflexione sobre el uso del móvil. Se busca que los alumnos tengan una actitud crítica sobre qué funcionalidades ofrece el móvil y cuáles son las que se usan normalmente. Por ejemplo podría servir el vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=NCwBkNgPZFQ> Tiempo estimado: 15 minutos
- Los alumnos accederán al programa AppInventor. Las cuentas necesarias estarán pre configuradas. Tiempo estimado: 5 minutos
- Realización de la actividad 3: mi primer proyecto. El profesor proyectará en la pantalla para que los alumnos puedan imitar los pasos que irá siguiendo. En la guía de actividad 3 se indican una serie de ejercicios. En estos casos, el profesor dejará tiempo para sean los alumnos de forma autónoma quienes completen esos ejercicios. Tiempo estimado 25 minutos.
- La sesión finalizará con la introducción de la sesión 4. El profesor expondrá a los alumnos la siguiente actividad. Tendrán que realizar una aplicación que resuelva el problema de Fernando, expuesto en la Actividad 5. Se realizará en grupos de 2 o 3 alumnos en función de la disponibilidad de ordenadores en el aula de informática. El profesor será quien forme los grupos.

Resumen sesión 3:

Aula	Informática
Materiales	Proyector Ordenadores para los alumnos
Actividad	Tiempo estimado (min)
Mesa redonda	15
Actividad 3: Primeros pasos con AppInventor	35

SESIÓN 4:

- El profesor explicará los elementos condicionales: Actividad 4: Condicionales. Tiempo estimado: 20 minutos.
- Trabajo en grupo, los alumnos desarrollarán una app que resuelva el problema de Fernando; está planteado en la Actividad 5: Ayuda a Fernando. Tiempo estimado: 30 minutos.

Resumen sesión 4:

Aula	Informática
Materiales	Proyector Ordenadores para los alumnos
Actividad	Tiempo estimado (min)
Actividad 4: Condicionales	20
Actividad 5: Ayuda a Fernando	30

SESIÓN 5:

- Los alumnos continúan con el desarrollo de sus apps. Tiempo estimado: 20 minutos.
- Los alumnos expondrán sus aplicaciones. Tiempo estimado: 25 minutos. Cada grupo evaluará a otro grupo; para ello seguirán el cuestionario que les

proporcionará el profesor (este cuestionario está disponible en el apartado evaluación).

- El profesor realizará una breve reflexión sobre la variedad de soluciones y la validez de todas ellas. Tiempo estimado 5 minutos.

Resumen sesión 5:

Aula	Informática
Materiales	Proyector Ordenadores para los alumnos
Actividad 5	Tiempo estimado (min)
Actividad 5: Ayuda a Fernando (continuación)	20
Exposiciones	25
Conclusiones	5

4.9.5. Actividad 1: Diseño de un algoritmo

En esta primera actividad los alumnos tendrán que diseñar un algoritmo para un problema propuesto por el profesor. El trabajo se realizará en grupo de 4 formados por el profesor.

“Algoritmo de una suma de dos números”

Se espera que los alumnos solucionen este ejercicio en papel.

Los grupos tendrán 25 minutos para debatir y concluir el algoritmo que soluciona el problema propuesto.

Cuando resten 5 minutos para concluir la clase, el profesor pedirá que un miembro de cada grupo realice un foto con su móvil al algoritmo diseñado y la comparta con el resto de la clase. Las fotografías se enviarán por email al profesor y éste las compartirá con el resto de alumnos en el blog de la asignatura. Si la asignatura no contará con un blog, el profesor podría compartir las imágenes con los alumnos a través de una carpeta compartida en Google Drive (u otro programa similar).

Se busca fomentar el móvil como herramienta facilitadora en el aula, así como evitar que los alumnos trabajen fuera del aula.

4.9.6. Actividad 2: Primeros pasos con AppInventor

En este ejercicio vamos a aprender qué es AppInventor, vamos a conocer el programa, las funciones que ofrece y vamos a crear nuestra primera App.

Antes de realizar esta actividad el profesor deberá comprobar que el ordenador tiene instalados, todos los programas necesarios. Además, deberá preparar los ordenadores que usarán los alumnos en las siguientes actividades. Se recomienda leer el Anexo: manual de instalación.

i. ¿Qué es AppInventor?

AppInventor es una herramienta basada en la nube, lo que significa que puedes construir tus aplicaciones móviles desde un navegador web. No solo las puedes crear, también se quedan guardadas asociadas a tu cuenta y podrás acceder a tus aplicaciones y modificarlas desde cualquier ordenador.

Las aplicaciones que crees con AppInventor las podrás usar en tu móvil Android; si no tuvieras un móvil Android, no es ningún problema, podrás usar el emulador que

incluye el programa. Un emulador en informática es un software que permite ejecutar programas o videojuegos en una plataforma diferente para la cual fue descrito originalmente, [46]. Por ejemplo, en nuestro caso, vamos a emular un dispositivo Android en el ordenador.

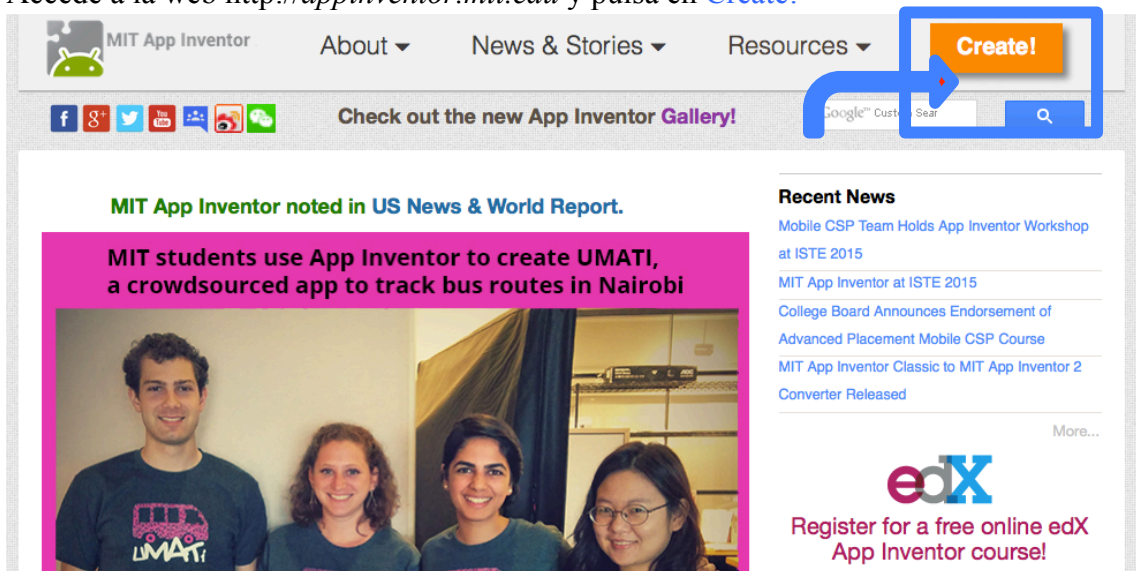
ii. Materiales

¿Qué vamos a necesitar?

- Ordenador con acceso a internet y un navegador instalado. El profesor de la asignatura se ha encargado de que los ordenadores tengan instalados los programas necesarios.
- Una cuenta de correo de Google por cada grupo de alumnos. El profesor de la asignatura se ha encargado de que los alumnos tengan cuentas de correo genéricas (alumno1, alumno2, etc.), y que la información esté pre configurada en cada ordenador.
- No obligatorio, un dispositivo Android
- El aula contará con un proyector en el que el profesor pueda proyectar su pantalla.

iii. AppInventor: ¿cómo se accede a AppInventor?

Accede a la web <http://appinventor.mit.edu> y pulsa en **Create!**



Para trabajar con AppInventor es necesario tener una cuenta de correo de Google. El profesor habrá introducido la información de la cuenta de gmail a usar, si tuvieras algún problema, ¡pregúntale!

iv. Herramientas que incluye AppInventor

La aplicación AppInventor está compuesta por tres herramientas:

- Gestor de proyectos
- Diseñador
- Editor de Bloques

Las aplicaciones en AppInventor las vamos a crear siguiendo siempre los siguientes tres pasos en orden:

- 0.- Diseñamos el algoritmo que seguirá nuestra App.

1.- Diseñamos la interfaz de usuario de nuestra App en la herramienta **Diseñador**. Aquí decidimos qué objetos (componentes) tendrá nuestra App y cómo se mostrarán al usuario, posición y forma (colores, tamaños y otros)

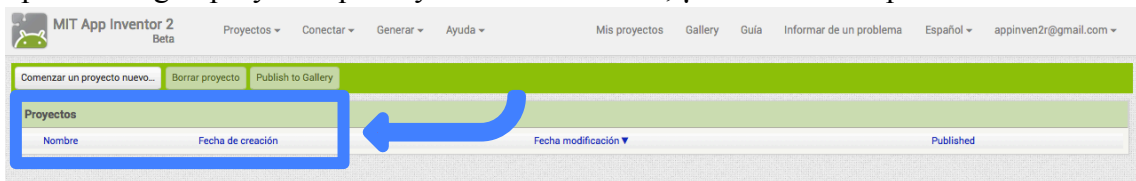
2.- Programamos la aplicación para que tenga el comportamiento que nosotros queremos con la herramienta **Editor de Bloques**. Es decir, vamos a programar qué acciones realiza la aplicación en función de qué haga el usuario. Por ejemplo, si pulsa el botón saludar: envía un mensaje de hola.

3.- Comprobamos la App que hemos programado, o en el **emulador** o en el dispositivo real, para asegurarnos que su comportamiento es el esperado.

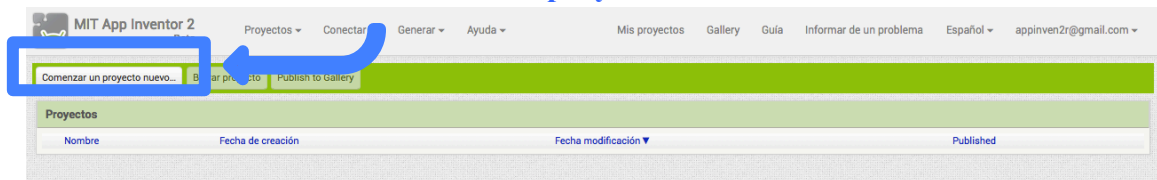
v. Gestor de proyectos

Una vez que hayamos accedido a AppInventor, siguiendo los pasos del apartado anterior, tendremos acceso a la herramienta Gestor de proyectos. Desde esta herramienta accedemos a proyectos que hemos realizado en el pasado y creamos nuevos proyectos.

Por ser este nuestro primer proyecto vemos que en la sección Proyectos está vacía, no aparece ningún proyecto que hayamos creado antes, ¡vamos crear el primero!



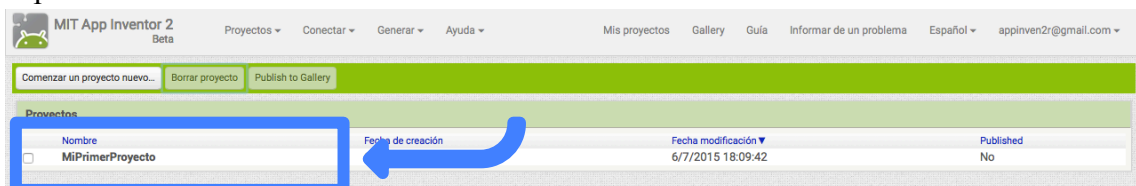
Haz click con el ratón en **Comenzar un proyecto nuevo**



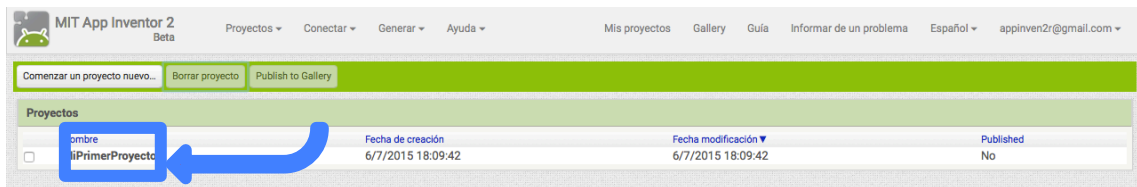
A continuación, tendrás que **seleccionar un nombre** para tu proyecto, es recomendable que elijas un nombre que lo identifique y lo diferencie de otros que puedas realizar en el futuro.



La sección proyectos ya no aparece vacía, vemos el proyecto que acabamos de crear, MiPrimerProyecto. En los nombres de tus proyectos puedes usar números y letras pero no espacios.



Cuando creamos el proyecto, accedemos directamente a la herramienta **diseñador**.
¿Cómo podemos regresar a esta sección si estamos usando otra herramienta de AppInventor? Tan solo tenemos que pulsar en **Mis Proyectos**



vi. Diseñador

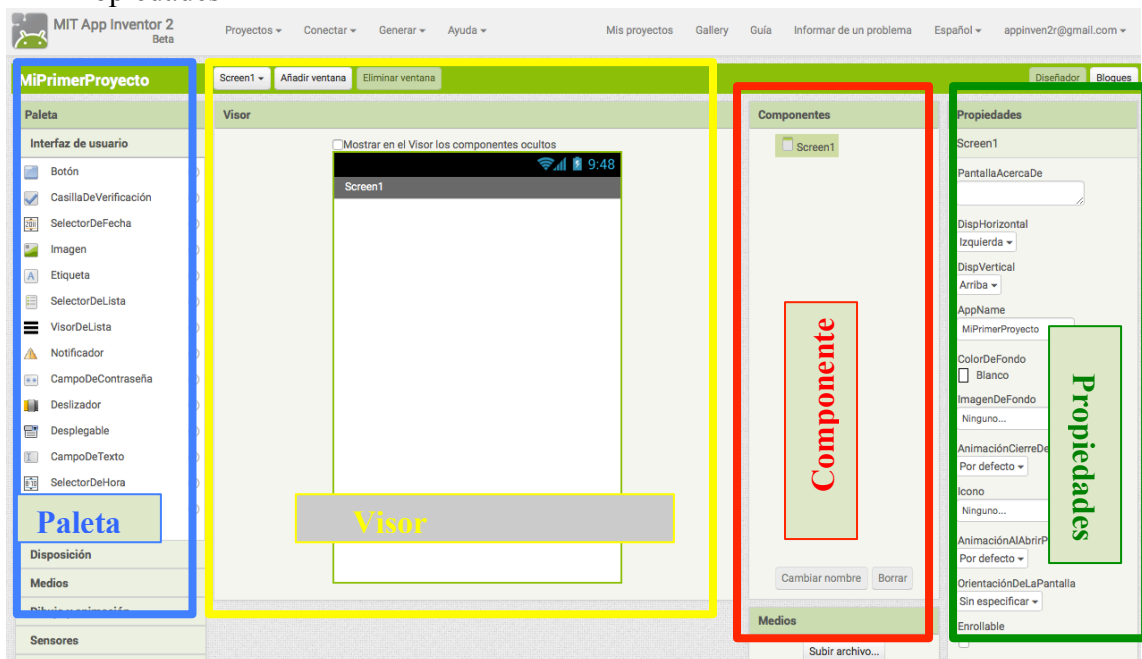
Para acceder a esta herramienta desde la herramienta **Gestor de Proyectos** tenemos que hacer click con el ratón en el proyecto con el que queremos trabajar, en el caso de este tutorial en MiPrimerProyecto.

La herramienta de **Diseñador** nos permite seleccionar los componentes de la App y definir el entorno de usuario de la misma. Es decir, ¿qué opciones verá el usuario?, ¿cómo están colocados los componentes de la app en la pantalla?, ¿colores de nuestra app?

Los componentes son como las piezas de un puzzle; todos en conjunto forman nuestra app; cada componente tiene su objetivo: muestra un texto, una imagen, un botón, etc. Otros componentes controlan sensores del dispositivo

La herramienta **Diseñador** está dividida en cuatro secciones:

- Paleta
- Visor
- Componentes
- Propiedades



En la sección **Paleta** seleccionarás los componentes que quieres que tenga tu aplicación. Navega por esta sección para ver los componentes que puedes utilizar, te adelanto que en esta primera práctica trabajaremos sobre todo con la primera sección: interfaz de usuario.

Cuando sepas qué elemento quieres utilizar selecciónalo en la **paleta** y arrástralo al **visor**.

En la sección **visor** verás en qué posición se muestran los componentes que has seleccionado y podrás modificar, seleccionándolos con el ratón y moviéndolos a la posición deseada.

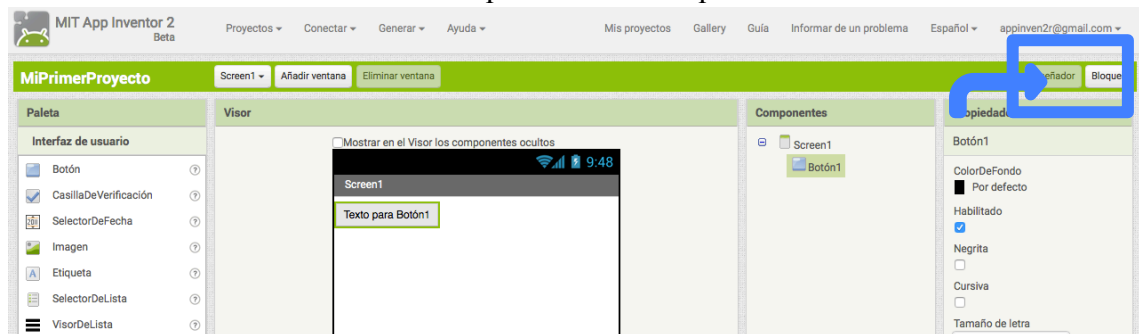
Podemos usar tantas veces el mismo componente en el mismo programa como queramos. Por ejemplo, podemos incluir 3 botones. Necesitamos una forma de distinguir los botones entre sí, para que cada uno realice una acción distinta, para ello les ponemos nombres, botón1, botón2 y botón3. Los nombres de cada elemento los podemos ver y modificar en la sección **componentes**. En esta sección aparecen todos los componentes que hemos incluido en nuestra App y que son visibles en la sección **visor**. Para modificar el nombre de un componente, tan solo tenemos que seleccionarlo en la sección componentes y en la parte de abajo clicar en cambiar nombre.

La última sección del **diseñador** es la sección **propiedades**, ¿cuál es la función de esta sección? algunos componentes pueden cambiar su formato, por ejemplo, podemos cambiar su tipo de letra, tamaño o color; desde esta sección podemos hacer esos cambios. También podemos cambiar el texto que se muestra al usuario, es decir, en un botón en lugar de poner botón, podemos decidir que ponga “saluda”. Este cambio se hace en esta sección.

A continuación, tenemos que dar funcionalidad a nuestra App, para ello iremos a la herramienta **Editor de Bloques**.

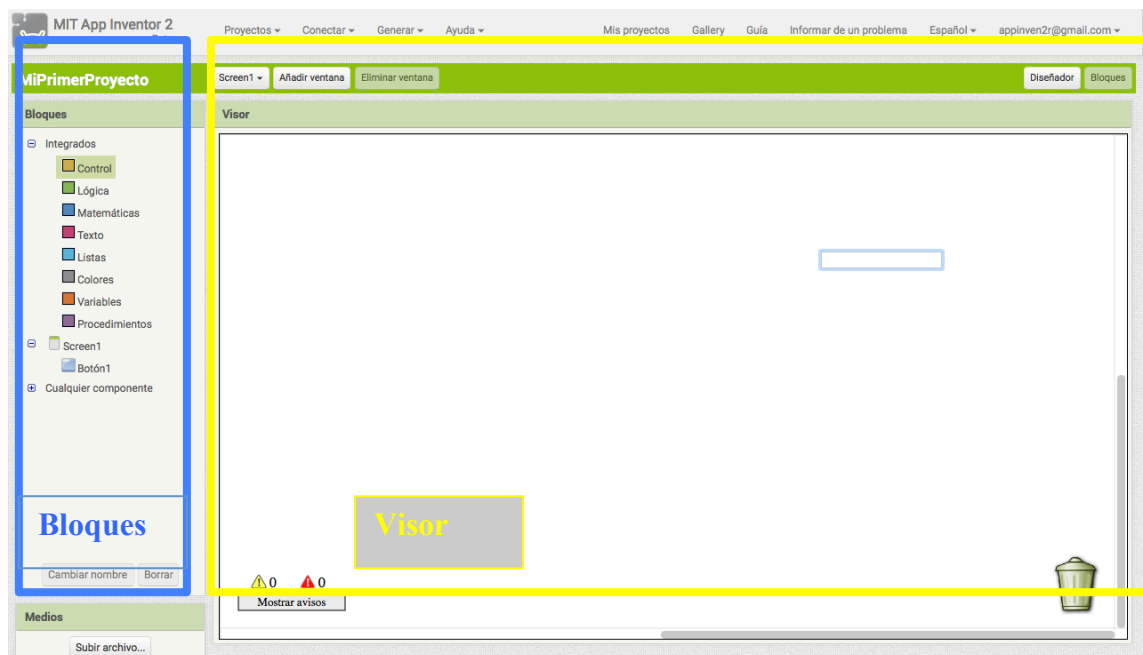
vii. Editor de bloques

Para acceder a esta sección tenemos que clicar en bloques

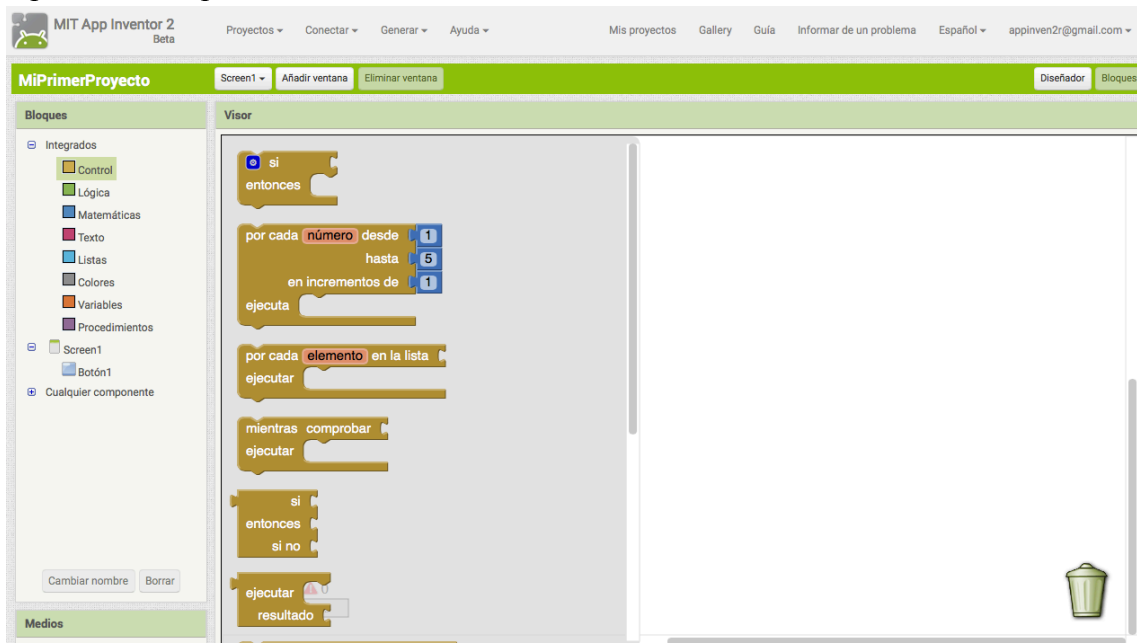


La herramienta **Editor de Bloques** tiene dos secciones:

- Bloques
- Visor



En la sección **bloques** encontrarás todos los bloques que puedes utilizar en tu aplicación. Los bloques están divididos en categorías, cuando pulsamos en una categoría se muestran a la derecha todas las opciones dentro de esa categoría. Por ejemplo, vamos a pulsar en control:



Vemos que se muestran numerosas opciones. Cuando queramos seleccionar una, tan solo tenemos que clicar sobre ella y se quedará fija en el **visor**. Cada bloque representa una acción y juntando varios bloques creamos una secuencia. Los bloques son como piezas de un puzle, se pueden unir entre sí. Si no se pudieran unir, es que esos dos bloques no pueden ir juntos.

Los elementos que hemos definido en la herramienta **diseñador** también se muestran en el **editor de bloques**, en la sección screen. El nombre con el que se muestran es el que definimos antes, por ejemplo botón1.

4.9.7. Actividad 3: Mi primer proyecto

En este apartado vamos a realizar un ejemplo de AppInventor, el objetivo es conocer algunos bloques y el uso de las variables.

El objetivo de la aplicación será conseguir que diga el nombre del usuario en alto cuando pulse en saludar.

Vamos a seguir los 3 pasos que hablamos en el apartado “Conocemos AppInventor”. Los recordamos:

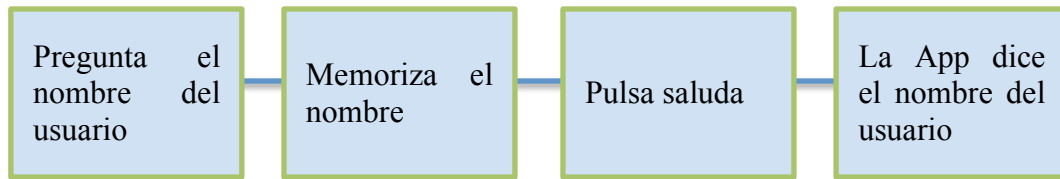
- 0.- Diseñamos el algoritmo de la App
- 1.- Diseñamos la interfaz de usuario de nuestra App
- 2.- Programamos la aplicación para que nos salude
- 3.- Comprobamos la App que hemos programado, ¿nos saluda?

i. Algoritmo de la App

¿Cuál es el objetivo de la App? Queremos que la App diga el nombre del usuario en alto. ¿Cuáles son los pasos que se deben seguir?

Ejercicio: Escribid en un papel el algoritmo que la App seguirá hasta llegar a decir el nombre del usuario.

Posible solución:



ii. Diseñamos la interfaz de usuario

Para poder diseñar la interfaz de usuario, hay un paso previo: crear un nuevo proyecto en AppInventor. Desde la herramienta **Gestor de Proyectos**, “seleccionamos comenzar un nuevo proyecto”, el siguiente paso será seleccionar el nombre del proyecto, vamos a elegir uno que nos ayude a recordar de qué proyecto se trata. **¡Elige el tuyo!**

¡Empezamos! El enunciado del proyecto es “aplicación será conseguir que diga tu nombre”, para ello necesitamos que la App conozca nuestro nombre, así que los elementos que vamos a necesitar son:

- Etiqueta
- Campo de texto
- Botón
- Texto a voz

¿Por qué cada uno de ellos?

La etiqueta, su uso será meramente informativo para que el usuario final sepa que le estamos pidiendo. Como cuando tenemos que rellenar un examen que hay un apartado nombre y al lado un espacio y nosotros sabemos que en el espacio tenemos que rellenarlo con nuestro nombre.

En la etiqueta pondremos un texto que aclare al usuario que queremos que introduzca su nombre.

Campo de texto, siguiendo el ejemplo del examen, el campo de texto es el espacio en blanco donde nosotros escribimos nuestro nombre.

Botón, el botón será el elemento que inicie la acción, ¿cómo sino nuestra App dirá nuestro nombre? Es como cuando vamos a casa y nos hemos dejado las llaves, necesitamos llamar al timbre para que sepan que nos tienen que abrir.

Texto a voz, es el elemento encargado de decir nuestro nombre.

Ejercicio, busca los bloques anteriores en la paleta y colócalos en el visor.

Una vez que tenemos los bloques colocados en el visor tenemos que comprobar en la sección **componentes** que cada elemento tiene un nombre asociado y sabemos identificarlo.

Ejercicio, ¿tienen todos los elementos su nombre? ¿los distingues?

El último paso en la herramienta **diseñador** es comprobar la sección **propiedades**. En esta sección podemos modificar la apariencia de los elementos así como el nombre que muestran.

Ejercicio, ¿tiene la etiqueta un nombre explicativo? ¿Has modificado algún texto? ¿su formato?

iii. Programamos la App

Pasamos a la herramienta **bloques**, en esta sección vamos a encontrar los bloques que van a dar funcionalidad de a nuestra aplicación.

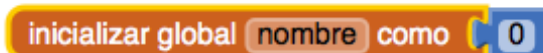
Nuestro programa nos va a saludar, para ello tiene que conocer nuestro nombre. Este nombre tenemos que almacenarlo porque sino se olvidará, ¿dónde lo almacenamos? En

programación cuando queremos guardar un dato, lo guardamos en unos elementos que se llaman “variables”.

Una de las categorías de la sección **bloques** es variables, si pulsamos en variables vemos todas las opciones disponibles. Por ahora, solo nos van a interesar 2:

- Inicializar ----
- Tomar ---
- Poner --- a

Todas las variables hay que inicializarlas, estamos preparando a nuestra App para que la use. En este ejemplo solo vamos a tener una variable: nombre. Pero, y, ¿si estuviéramos sumando 2 números? Necesitaríamos 2 variables: numero1 y numero2. Cuando inicializamos las variables, las estamos poniendo nombre y un valor inicial, de forma, que si por error no las diéramos valor, el valor inicial es el que vería nuestro usuario. En nuestro ejemplo:



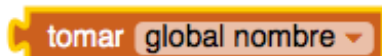
inicializar global nombre como 0

Poner (variable) a campo.texto, con esta opción lo que estamos haciendo es guardar en la variable nombre el nombre que ha introducido nuestro usuario



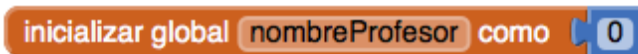
poner global nombre a CampoDeTexto1 . Texto

Tomar (variable), con esta opción lo que estamos haciendo es decir a otro elemento el nombre que tiene esa variable.



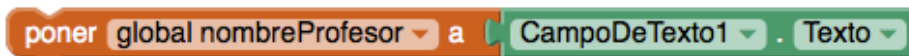
tomar global nombre

¿Cómo podemos entender mejor las variables? Imagínate que te presentan a un nuevo profesor, tu preguntarás ¿Cómo se llama? Antes de que te contesten tendrás tu memoria preparada para guardar su nombre, habrás hecho:



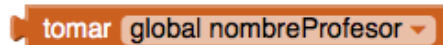
inicializar global nombreProfesor como 0

Cuando te hayan respondido, lo guardaras en tu memoria. Harás:



poner global nombreProfesor a CampoDeTexto1 . Texto

Cuando un compañero que no lo haya oído te pregunte cómo se llama tu profesor nuevo, tendrás que acceder a tu memoria y harás:



tomar global nombreProfesor

¡Ya sabemos cómo usar variables! **Ejercicio**, Vamos a seguir los mismos pasos que acabamos de describir para almacenar el nombre de nuestro usuario.

¿Cuándo nos saludará la aplicación? Cuando el usuario haga click en el botón, ¡vamos a programarlo!

En la sección **bloques** encontramos los elementos que hemos definido en la herramienta **diseñador**, uno de estos elementos es el botón. Haz click en el botón y veras todas las opciones que incluye. Entre ellas hay una que es “Cuando boton1.click ejecutar”, ¡seleccionala! Cada vez que el usuario haga click en el botón, todos los bloques dentro de ejecutar, se ejecutarán.

¿Qué bloques queremos que haya dentro de ejecutar?

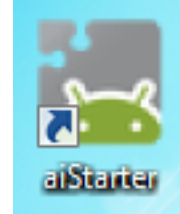
- Queremos almacenar el nombre del usuario
- Queremos que nuestra App diga su nombre

El primer punto ya sabemos cómo hacerlo, ¡vamos a por el segundo! Otro de los elementos que hemos incluido en nuestra App es TextoAVoz, si clicamos en él en la

sección **bloques**, vemos qué opciones incluye. Entre las opciones, hay una que es Llamar (TextoAVoz1).HablarMensaje; esta opción dirá el mensaje que se incluya a continuación. ¿Qué mensaje será? El nombre que hemos almacenado



Ejercicio, programa para que cuando el usuario pulse el botón “saluda” nuestra App diga su nombre.

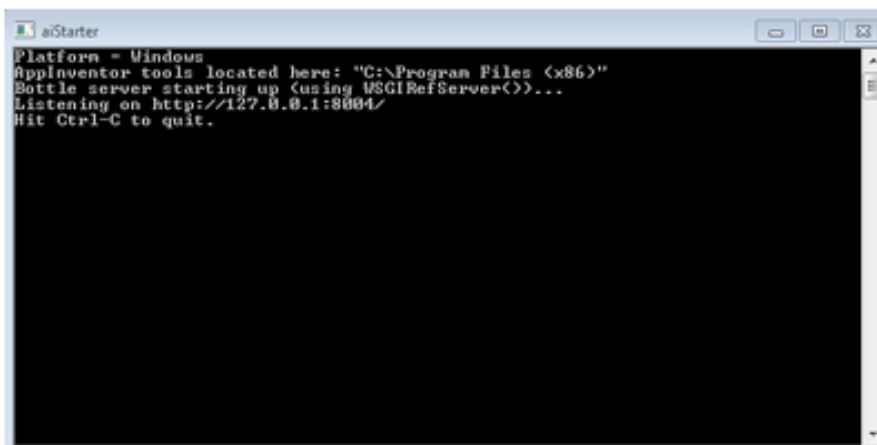


iv. Comprobamos nuestra App.

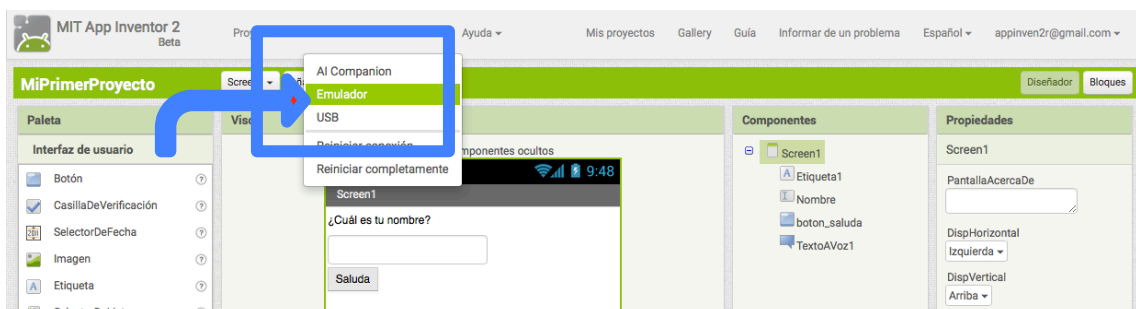
En este último paso vamos a comprobar la App que acabamos de realizar, ¿cumple el funcionamiento que esperamos? ¿Nos gusta el diseño de la interfaz de usuario?

Como estás usando un ordenador cuyo sistema operativo es Windows, lo primero que tendrás que hacer es arrancar el programa *aiStarter*. En el escritorio habrá un enlace rápido a *aiStarter* (mira su icono a la derecha), también podrás acceder a este programa desde el menú inicio > todos los programas > Carpeta Startup . Cuando quieras usar el emulador con AppInventor, primero tendrás que de forma manual arrancar *aiStarter*, tan solo tienes que hacer doble click en el enlace.

Sabrás que el programa ha arrancado porque veras una pantalla como la que se muestra a continuación.



Para lanzar el emulador, haz clic en la opción conectar del menú y después selecciona emulador.



Aparecerá una ventana en la que te informa que “Está iniciándose el emulador de Android”. Después de unos minutos tendrás acceso a tu App y podrás comprobar su funcionamiento.

¡Ya has creado tu primera App!

4.9.8. Actividad 4: Condicionales

En este ejercicio no solo vamos a aprender qué es una condición sino también cómo programarlo con AppInventor.

i. ¿Qué son las condicionales?

Imaginémonos que vamos en el coche a la playa. En un momento dado en la carreta debemos decidir si seguimos por el carril derecho o por el carril izquierdo, ¿cómo lo decidimos? Con una condicional.



¿Dónde queremos ir a la playa? Entonces tenemos que seguir el carril de la derecha.

La pregunta tal cual la hemos formulado no nos serviría, tenemos que formularla de forma que la respuesta sea SÍ o NO. Ejercicio: formula la pregunta condicional.

ii. Estructura de una condicional

En programación existen muchas situaciones en las que hay que usar condicionales. ¿Cómo es la estructura de una condición?

Primero se plantea una pregunta cuya respuesta sea Sí o No. Y en función de la respuesta a esa pregunta se sigue un camino. Lo podríamos comparar con una bifurcación en el camino, como en el ejemplo que hemos dado.

Hemos dicho que con las condicionales nos planteamos una pregunta, cuya respuesta es sí o no:

- Pregunta: ¿Vas a la playa?
 - o SÍ: sigue por el carril de la derecha
 - o NO: sigue por el carril de la izquierda

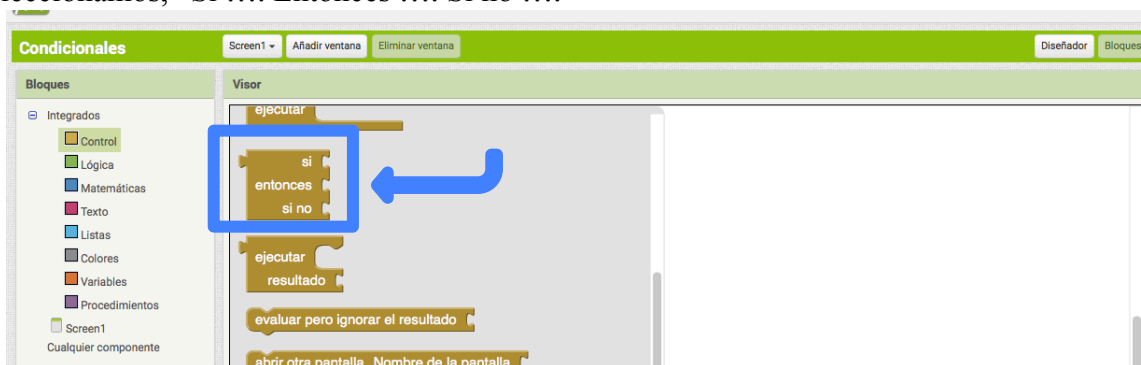
¿Cómo lo podemos dibujar de una forma gráfica?



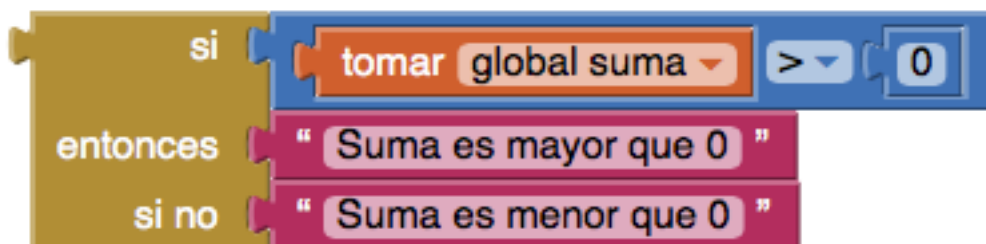
Ejercicio: Cómo decidirías si puedes mirar el móvil. Pista: sabes que en clase no lo puedes mirar salvo que el profesor lo permita para hacer un ejercicio.

iii. Condicionales en AppInventor

¿Cómo se programan en AppInventor las condiciones? Desde la herramienta **bloques**, hacemos click en Control y vemos todas las opciones que ofrece. Seleccionamos, “Si Entonces Si no”



Vamos a ver un ejemplo en que comparemos si un valor suma es mayor que 0.



Vamos a analizar qué hace el código anterior:

- La sección si incluimos la pregunta, en este caso sería ¿es suma mayor que 0?
- La sección entonces corresponde con la respuesta positiva a la pregunta que hemos formulado. Sí, suma es mayor que cero, entonces afirmamos: Suma es mayor que 0.
- La sección si no corresponde con la respuesta negativa a la pregunta que hemos formulado. No, suma es menor que cero, entonces afirmamos: Suma es menor que 0

4.9.9. Actividad 5: Ayuda a Fernando

Fernando necesita que le desarrolles una App para solucionar su problema:

“Fernando quiere comprar por Internet en EEUU; antes de realizar cada compra quiere saber si los productos que encuentra son más baratos en España o en EEUU. ¿Puedes desarrollar una app que Fernando use cuando se plantee realizar una compra por Internet en EEUU?”

4.9.10. Materiales

- Proyector
- Ordenadores
- Dispositivos móviles Android (no es necesario que todos los alumnos tengan)

4.9.11. Tiempo y lugar

La actividad se desarrolla al principio del primer trimestre. Implica que el profesor de Tecnología y el de Matemáticas se coordinen ya que algunas sesiones las tendrá que liderar el profesor de Matemáticas y otras el de Tecnología. En apartados anteriores se especifica cuáles.

Se desarrollará en el aula y en el aula de informática, dependiendo de las necesidades de cada sesión. En apartados anteriores se ha especificado en qué aula tendrá lugar cada sesión.

4.9.12. Actividades de evaluación y criterios de evaluación

Los criterios de evaluación serán:

- Procedimientos (se evalúa el poder hacer)
 - o Crea un algoritmo
 - o Entrega las actividades solicitadas
 - o Implementa la aplicación móvil
 - o Comprende el cambio monetario
- Conceptos (saber)
 - o Utiliza un lenguaje técnico desarrollado en la Actividad
 - o Conoce las aplicaciones de los móviles
 - o Conoce las unidades monetarias
- Actitudes (saber estar)
 - o Participa activamente en el debate
 - o Es cuidadoso con el material
 - o Trabaja en equipo con una actitud de escucha activa
 - o Respeta los tiempos de uso del móvil

i. Criterios de evaluación

- Procedimientos (4 puntos)
 - o Esta nota se asignará en función del trabajo realizado en la actividad 1: diseño de un algoritmo y de la actividad 5: ayuda a Fernando.
 - o La actividad 1 se evaluará usando una rúbrica, mientras que en la actividad 5 el instrumento de evaluación será un cuestionario. Ambos, la rúbrica del algoritmo y el cuestionario de la aplicación móvil, se adjuntan en el apartado instrumentos de evaluación.
 - o La evaluación de las dos actividades será mediante: evaluación entre pares. Gracias a la evaluación entre pares se pretende que los alumnos valoren, aprecien y apliquen aquellas soluciones que

detecten en los proyectos de sus compañeros en el siguiente ejercicio, en la realización de la aplicación móvil. Por otro lado, se fomentará una actitud crítica y auto-crítica; en el caso del algoritmo se busca que apliquen conocimiento a la siguiente actividad y, en el de la App, a siguientes actividades que se pudieran plantear en otras unidades didácticas.

- Distribución de los puntos
 - 1 punto, Algoritmo
 - 3 puntos, Aplicación móvil
- Conceptos (2 puntos)
 - El profesor usará diferentes herramientas de evaluación como preguntas durante la exposición o revisión de tareas propuestas por el profesor.
 - Distribución de los puntos
 - 1 punto, unidades monetarias
 - 0.5 punto, aplicaciones móviles
 - 0.5 punto, utiliza un lenguaje adecuado
- Actitud (4 puntos)
 - La actitud se valorará con 4 puntos. Se podría considerar una valoración muy alta, sin embargo, se tiene en cuenta que la actividad tendrá lugar al principio del curso y en el primero curso de la ESO. Se busca sentar las bases hacia el uso de los dispositivos móviles en el aula, fomentar el trabajo en equipo y el hábito de participación.
 - Como instrumento de evaluación de la actitud el profesor usará un registro anecdótico en todas las sesiones.
 - El profesor a lo largo de las sesiones prestará atención a:
 - Trabajo en equipo, colaboración y respeto
 - Expresión oral y corporal durante las exposiciones
 - Estructuras de los contenidos
 - Originalidad y creatividad de la solución
 - Adicionalmente se valorará el ir más allá de los requisitos

Los alumnos tendrán acceso a las herramientas que se usarán para evaluar estas sesiones de forma que sepan cómo, cuándo y qué se les va a evaluar.

ii. Instrumentos de evaluación: Rúbrica algoritmo

A continuación se muestra un ejemplo de rúbrica que se usará para evaluar el algoritmo, [47].

	3 puntos	2 puntos	0 punto
Resuelve el problema	Soluciona el problema expuesto	El problema se soluciona aunque no se han tenido en cuenta todas las especificaciones	El problema no se soluciona
Claridad	El algoritmo es claro y se comprende fácilmente	El algoritmo se comprende aunque no es claro	La comprensión del algoritmo es compleja

iii. Instrumentos de evaluación: cuestionario aplicación móvil

A continuación se muestra un ejemplo de cuestionario que se proporcionará a los alumnos para evaluar el trabajo que han realizado sus compañeros en la aplicación móvil.

- Evaluador, nombre y apellidos
- Evaluado, nombre y apellidos
- El proyecto funciona correctamente (4 no tiene fallos – 1 tiene fallos)
- Interfaz gráfica (4 la interfaz gráfica es clara – 1 no está organizada)
- Programación (4 utiliza estructuras y bloques – 1 utiliza bloques equivocados)
- Cómo mejorarías la App (texto)
- Qué es lo que más te ha gustado de la App (texto)
- Lista aquellos detalles del diseño de la App que te hayan llamado la atención así como de la funcionalidad de la App (texto)

iv. Instrumentos de evaluación: Registro anecdótico

A continuación se muestra un ejemplo de un registro anecdótico que podría seguir el profesor para evaluar la actitud de los alumnos en cada sesión.

- La fecha
- La hora
- Datos del entrevistado
- Contexto de la observación
- Actividad evaluada
- Descripción de lo observado
- Interpretación de lo observado, [48].

4.9.13. Actividades y criterios de recuperación

La recuperación de los alumnos que han quedado retrasados en el dominio de los conceptos básicos de esta actividad se hará a continuación. Es decir, se estimará un máximo de 2 semanas desde la fecha de finalización de las sesiones; antes de esa fecha los alumnos que no hayan superado la evaluación deberán entregar versiones mejoradas

de aquellas actividades que no superaron, o bien del algoritmo o bien de la App, o ambos si se diera el caso.

Si el profesor detectará que otros conceptos de la actividad (unidades monetarias o aplicaciones móviles) no estuvieran claros, sugerirá a los alumnos actividades adicionales, así como, información adicional en forma de vídeos o de textos para que los alumnos puedan afianzar los conceptos. Por otro lado, también podría sugerir que se ayuden, entre pares. Si fuera necesario, el mismo profesor sería quien, en una tutoría, ayudara a los alumnos; no obstante, siempre se preferirá y potenciará la ayuda entre pares.

4.9.14. Líneas futuras

Esta actividad no está diseñada como una actividad única sino como el comienzo de otras actividades que pueden continuar en esta línea. Desde luego, por ser la primera conllevará más tiempo de trabajo y sentará las bases hacia las siguientes actividades.

Por ejemplo los alumnos podrían implementar una aplicación móvil que calcule longitudes o que dibuje figuras, teniendo en cuenta el currículo de Matemáticas de este mismo curso 1º ESO. Si se trabaja con otra asignatura, se podría diseñar otras actividades, como cuestionarios, [49], o incluso uso de sensores, [50].

4.9.15. Conclusiones actividad

En esta actividad se ha pretendido que los alumnos creen su propio conocimiento de una forma gradual y relacional. Los alumnos habrán descubierto no solo cómo funcionan las Apps sino también cómo se crean, qué pasos hay que seguir desde que se tiene la idea de qué se quiere implementar hasta que se puede usar.

También se ha buscado relacionar varias asignaturas de forma que los alumnos asocien de forma natural conocimientos adquiridos en ellas.

Se pretende que esta actividad no sea un hecho aislado en la programación, sino que a partir de ella se siga trabajando a lo largo de todo curso en esta línea, incluso de la etapa. De forma que los alumnos desarrollen otras Apps, quizá para otras asignaturas. Idealmente, los alumnos seguirán profundizando en el uso del programa AppInventor y en el conocimiento del dispositivo, por ejemplo conociendo los sensores que incluye y haciendo uso de ellos en otras Apps que desarrollen. También se han establecido unas primeras pautas en cómo integrar estos dispositivos en las aulas, facilitando la comunicación entre alumnos y entre profesor alumnos como es con el envío de actividades.

El eje de toda la actividad ha sido “aprender haciendo”; también se ha buscado enfatizar el trabajo colaborativo y habilidades de comunicación, a través de la presentación en público de los resultados.

5. Conclusión

A lo largo de este TFM se ha realizado un estudio sobre el uso de los dispositivos móviles en nuestro país. Es comúnmente dicho que los dispositivos móviles están en todas partes, los datos avalan este dicho. El número de líneas móviles en España es superior al número de habitantes; además el 83% de los menores de 14 años tienen un móvil, es decir, los alumnos de ESO en un alto porcentaje, se estima que tienen dispositivos móviles.

Ha habido una evolución de los dispositivos móviles en cuanto a sus capacidades por lo que se distingue entre terminales móviles y smartphones. ¿Conocen los usuarios la diferencia entre ambos? Y lo que es más importante, ¿se aprovechan las ventajas que ofrecen más allá de cómo elementos de comunicación?

El foco de este TFM está en su uso en la educación. A pesar de las ventajas que presentan estos dispositivos, mayoritariamente relacionadas con la ubicuidad, y las únicas y diferenciadoras formas de aprendizaje que aportan, estas tecnologías son frecuentemente prohibidas o ignoradas en la mayoría de los sistemas formales de educación. En la actualidad existe un gran debate entre aceptar los dispositivos móviles en las aulas o prohibirlos. Si bien la tónica general es la prohibición de los smartphones en los centros educativos. Esta prohibición se incluye en la legislación de algunos centros, a su vez, algunas comunidades autónomas la están añadiendo en su legislación regional. El principal argumento para no permitir los móviles en las aulas es que suponen una distracción.

No obstante, aunque aún pocos, si son representativos los ejemplos y casos prácticos del potencial de estos dispositivos en la educación. Permiten afrontar retos educativos de una forma económica, como nunca antes se había podido. Como el centro educativo Torre del Palau, donde los móviles son un elemento didáctico más en muchas de las clases del centro, siendo el catalizador del cambio de paradigma en la educación.

Los centros educativos no solo forman sino también educan a los alumnos y como se ha visto a lo largo del trabajo los adolescentes necesitan conocer cómo usar los dispositivos, cuándo y qué riesgos implican; esta formación no podrá tener lugar desde la prohibición.

A la luz de estos datos se podría concluir que quizá o bien pesan más los inconvenientes de aceptar los dispositivos móviles en el aula que sus bondades. O quizá los centros educativos no estén preparados ni se haya dedicado el esfuerzo en educar a los profesores en el uso de estos dispositivos, si bien, el éxito de su implantación radica en un alto porcentaje en la formación del profesorado.

Si bien, la sociedad es y ha sido cambiante y compleja, la educación debe ser catalizadora de los cambios que suceden y preparar a los alumnos a adaptarse a los cambios y afrontarles eficientemente.

“No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que responde mejor al cambio” – Darwin (1809)

En este trabajo se ha planteado una actividad en la que se ejemplifica no sólo cómo se puede incluir el dispositivo móvil en el aula como elemento didáctico sino que además el papel principal de la actividad lo encara el alumno, siendo el que desarrolla una aplicación móvil para solucionar un problema propuesto por el profesor.

Índice de figuras

Figura 1: Número de clientes de telefonía móvil automática en España, [8].....	7
Figura 2: Penetración de la telefonía móvil automática en España, [8]	8
Figura 3: Número de usuarios de teléfonos inteligentes a nivel mundial, [11].....	8
Figura: 4 Actividades principales a través del smartphone, [12]	9
Figura: 5 Apps instaladas en los dispositivos móviles, [12].....	10
Figura 6: Sensores de los móviles, [14].....	12

Acrónimos

Bring Your Own Device (BYOD, lleva tu propio dispositivo)
Apps (Aplicaciones móviles)
EGM (Estudio General de Medios)
GPS (Global Positioning System, Sistema de Posicionamiento Global)
INE (Instituto Nacional de Estadística)
IR (Infra-Red, Infrarrojo)
LED (Light Emitting Diode. Diodo de emisión de Luz)
M-learning (Mobile learning, Educación Móvil)
ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI)
QR (Quick Response, Respuesta Rápida)
TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación)
TFM (Trabajo Fin de Máster)
TMA (Telefonía Móvil Automática)
UNESCO (Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)

Anexo: Manual de instalación de AppInventor

Este anexo está dirigido a la persona responsable de preparar los equipos para que los alumnos puedan trabajar con AppInventor. A continuación se lista qué es necesario instalar en los equipos o comprobar que está instalado.

i. Java

Java debe estar instalado en el ordenador, sino no podemos trabajar con AppInventor. En primer lugar, se debe confirmar si ya está instalado para ello se accede a <http://www.java.com/en/download/testjava.jsp>

- Si está instalado Java en el ordenador, se mostrará un mensaje que lo confirma
- Si no está instalado, desde la web anterior se podrá descargar

A continuación, se debe comprobar si el navegador funciona, para ello se accede a <http://beta.appinventor.mit.edu/learn/setup/misc/JWSTest/AppInvJWSTest.html>

ii. aiStarter

Puesto que no todos los alumnos tienen por qué tener un dispositivo Android, se instalará el software necesario para que los alumnos puedan usar el emulador.

Los pasos a seguir dependen del sistema operativo del ordenador: Windows, Mac o Linux. Se va a suponer que el centro usa el sistema operativo Windows.

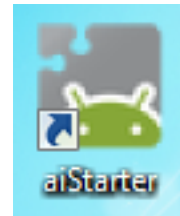
Pasos a seguir:

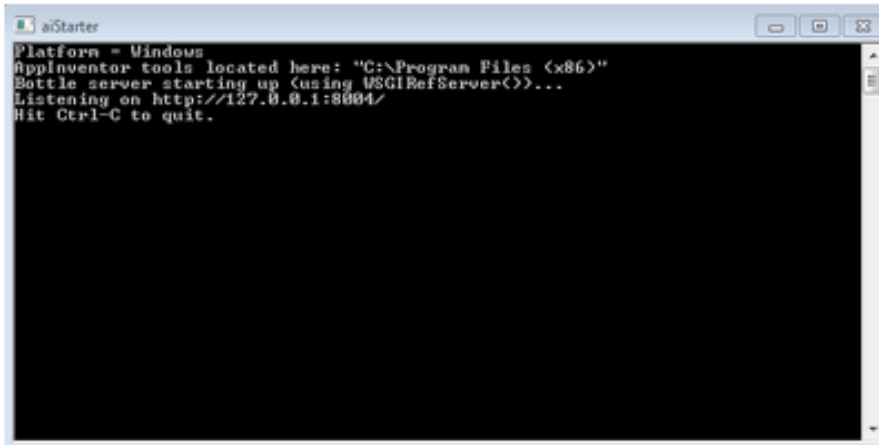
- Descargar: appinv.us/aisetup_windows
- Acceder a la carpeta de descargas y buscar el fichero: MIT_AppInventor_Tools_2.3.0 (su tamaño aproximado es 80MB)
- Abrir el fichero
- Seguir los pasos del instalador. No cambiar las opciones que vienen predefinidas, almacenar la dirección donde se guardará el programa.
- Te preguntará si permites al programa realizar cambios de una fuente desconocida, selecciona **Sí**

En este punto, el programa ya está instalado.

¿Cómo arrancar el emulador en Windows? En el escritorio habrá un enlace rápido a *aiStarter*, también se podrá acceder a este programa desde el menú inicio > todos los programas > Carpeta Startup . Cuando se quiera usar el emulador con AppInventor, primero se tendrá arrancar *aiStarter*, tan solo hay que hacer doble click en el enlace rápido.

El programa habrá arrancado cuando la pantalla que se muestra a continuación se abra.





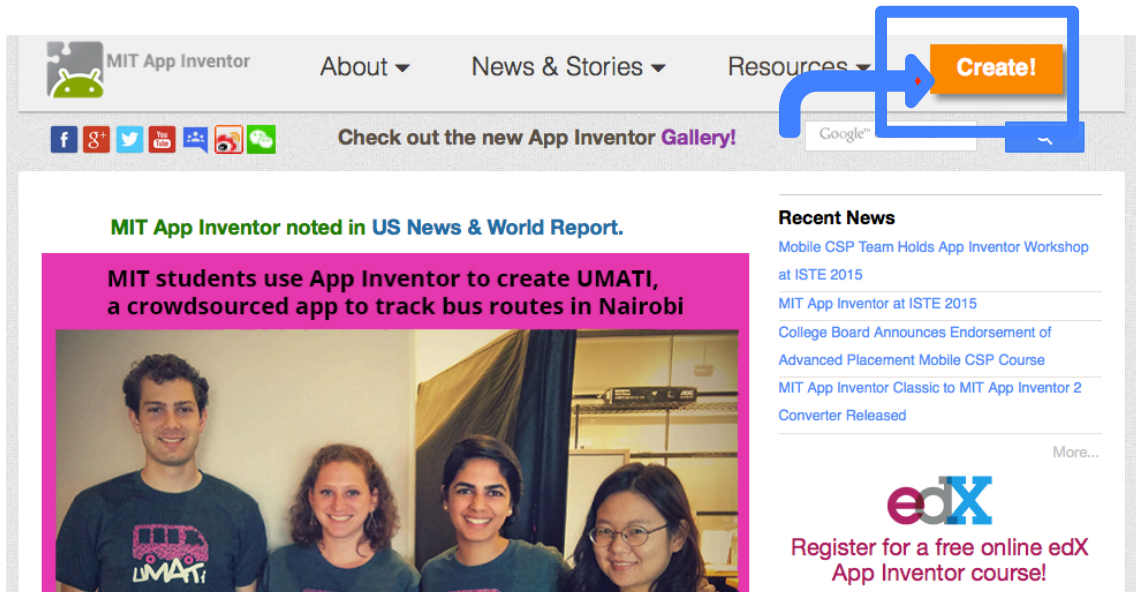
Si los ordenadores del centro no fueran Windows, las instrucciones para instalar el software necesario en otros sistemas operativos se pueden consultar en: <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup-emulator>

iii. Cuenta de gmail

Es requisito tener una cuenta de gmail para poder acceder a AppInventor. El profesor de la asignatura será el encargado de asegurar que todos los ordenadores del aula tengan pre configurada la cuenta de gmail, evitando así que los alumnos tengan que crearse una cuenta. Para ello, se contará con cuentas de correo genéricas (alumno1, alumno2, etc.)

Los pasos a seguir son:

1.- Acceder a la web <http://appinventor.mit.edu> y pulsar en **Create!**



2.- En la siguiente pantalla se tendrá que introducir la información de la **cuenta de gmail**.



Una cuenta. Todo Google.

Inicia sesión con tu cuenta de Google

The image shows the Google login interface. A blue box highlights the 'Correo electrónico' and 'Contraseña' input fields. A blue arrow points to the 'Correo electrónico' field. Below the fields is a blue 'Iniciar sesión' button. Underneath the button are two options: a checkbox for 'No cerrar sesión' and a link for '¿Necesitas ayuda?'. At the bottom of the form is a link for 'Crear una cuenta'.

Una sola cuenta de Google para todos los servicios de Google

3.- A continuación se tendrá que **autorizar** que la aplicación MIT AppInventor 2 acceda a la cuenta de Google, esta aplicación solo tendrá acceso a la dirección, no a la contraseña ni a los datos personales.

4.- Acepta “Recordar esta aprobación durante los próximos 30 días”. Así, el registro de la cuenta estará activo durante los siguientes 30 días.

Google cuentas

La aplicación MIT AppInventor Version 2 solicita autorización para acceder a su cuenta de Google.

Seleccione la cuenta que desea utilizar.

appinven2r@gmail.com

Google no está afiliado al contenido de MIT AppInventor Version 2 ni a sus propietarios. Si accedes a tu cuenta, Google compartirá tu dirección de correo electrónico con MIT AppInventor Version 2, pero no compartirá ni la contraseña ni los datos personales.

Recordar esta aprobación durante los próximos 30 días

©2011 Google - [Página principal](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Política de privacidad](#) - [Ayuda](#)

5.- El último paso será aceptar la licencia de uso.

Bibliografía: medios electrónicos

«VI Campus Infantil de Software Libre 2014.» Accedido 13 de julio de 2015. https://github.com/oslugr/Campus_Infantil/blob/master/Grupo%20intermedio/AppInventor.odt

«AppInventor en español. Primeros pasos.» Accedido 8 de julio de 2015. <https://sites.google.com/site/appinventormegusta/primeros-pasos>

Referencias bibliográficas

[1] «Real Academia Española. Diccionario Usual.» Accedido 29 de junio de 2015. <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=ubicuas>.

[2] «Las apps más descargadas del 2014 a través de UpToDown - Blog de UpToDown». Accedido 13 de mayo de 2015. <http://blog.uptodown.com/top-android-2014/>

[3] «Apple destaca las aplicaciones más descargadas en el 2014 en iTunes Storey». *El Periódico*. Accedido 13 de mayo de 2015. <http://www.elperiodico.com/es/noticias/tecnologia/apple-destaca-las-aplicaciones-mas-descargadas-2014-3759705>.

[4] «Mobile Learning | Untad Nations Educational, Scientific and Cultural Organization». Accedido 29 de junio de 2015. <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/>.

[5] «The Element: How Finding Your Passion Changes Everything». Ken Robinson, Lou Aronica. Penguin Books, 2009

[6] «INEbase / Demografía y población / Cifras de población y censos demográficos / Cifras de Población». Accedido 11 de mayo de 2015. http://www.ine.es/inebaseDYN/cp30321/cp_inicio.htm.

[7] «TMA (Telefonía Móvil Automática) ¿Que es? | Comunicaciones Móviles». Accedido 11 de mayo de 2015. <https://cmoviles.wordpress.com/2015/01/21/tma-telefoniamovil-automatica-que-es-2/>

[8] «Evolución del número de clientes de telefonía móvil en España | ONTSI». Accedido 23 de abril de 2015. <http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/indicador/evoluci%C3%B3n-del-n%C3%BAmero-de-clientes-de-telefon%C3%ADa-m%C3%B3vil-en-espa%C3%B1a>

[9] «Sociedad de la Información en España 2014 | Fundación Telefónica España». Accedido 11 de mayo de 2015. http://www.fundaciontelefonica.com/artes_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/?itempubli=323

[10] «Población, total | Datos | Graph». Accedido 11 de mayo de 2015. <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL/countries?display=graph>

[11] «2 Billion Consumers Worldwide to Get Smart(phones) by 2016 - eMarketer». Accedido 23 de abril de 2015. <http://www.emarketer.com/Article/2-Billion-Consumers-Worldwide-Smartphones-by-2016/1011694>

[12] «5º Informe estado de las apps en España - The App Date España». Accedido 13 de mayo de 2015. <http://www.theappdate.es/v-informe-estado-apps-espana/>.

[13] «Detección - sensores.pdf». Accedido 15 de mayo de 2015. <http://www.isa.cie.uva.es/~maria/sensores.pdf>

[14] «Ocho maneras de darle usos insospechados a tu celular - BBC Mundo». Accedido 15 de mayo de 2015. http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/01/150102_tecnologia_uso_distinto_de_sensores_celular_ig

[15] «Así funcionan las tripas de tu móvil: el acelerómetro, un sensor que te puede salvar la vida». Accedido 16 de mayo de 2015. http://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/acelerometro-funciones-giroscopio-GPS-interior-magnetometro-sensor-sensor_de_humedad-sensor_de_temperatura-telefono_movil_0_275772515.html

[16] «¿Para qué sirve cada uno de los sensores que tiene tu móvil? | LIFESTYLE | SMARTLIFE». Accedido 15 de mayo de 2015. http://cincodias.com/cincodias/2015/05/11/lifestyle/1431341623_109997.html

[17] «3. Sensores». Accedido 15 de mayo de 2015. http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena11/4quincena11_contenidos_3a.htm

[18] «Penetración de ordenador en hogares | ONTSI». Accedido 24 de mayo de 2015. <http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/indicador/penetraci%C3%B3n-de-ordenador-en-hogares>

[19] «Informe: Equipamiento y uso de las TIC en Europa y Latinoamérica». Accedido 24 de mayo de 2015. http://recursos.viu.es/informe-equipamiento-uso-tic-europa-latinoamerica?portalId=424699&hsFormKey=524ff2918d7cf5ee2a64608b4688bf4e&submissionGuid=29c01426-cedd-42a7-89a3-d7168e37b851#module_13885068285937553.

[20] «La Moncloa. El Gobierno invierte 330 millones de euros en extender el acceso ultrarrápido a internet de los centros docentes [Presidente/Destacados]». Accedido 24 de mayo de 2015. <http://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2015/300315escuelasconectadas.aspx>

[21] «Los ordenadores están en las aulas. ¿Y ahora qué? | Edición impresa | EL PAÍS». Accedido 24 de mayo de 2015. http://elpais.com/diario/2011/10/10/sociedad/1318197601_850215.html

[22] «Mobile learning and policies: key issues to consider; UNESCO working paper series on mobile learning; 2012 - 217638E.pdf». Accedido 3 de julio de 2015. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002176/217638E.pdf>

[23] Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. Accedido 28 de junio de 2015. <http://bocyl.jcyl.es/boletin.do?fechaBoletin=23/05/2007>

[24] «La Comunidad prohíbe el uso del teléfono móvil en las aulas | elmundo.es». Accedido 16 de mayo de 2015. <http://www.elmundo.es/elmundo/2007/02/15/madrid/1171544411.html>

[25] «Normativa de Móviles» Colegio Alemán de Bilbao. Accedido 16 de mayo de 2015. http://www.dsbilbao.org/files/2013/04/Normativa-de-m%C3%B3viles_P%C3%A1g-web.pdf

[26] «Ley de Protección Social y Jurídica de la Infancia y la Adolescencia de Castilla-La Mancha». Accedido 17 de mayo de 2015. <http://www.fempclm.es/files/portalcontenidos/1115/documentos/leyinfanciayadolescencia.pdf>

- [27] «Decreto del DOG nº 17 de 2015/1/27 - Xunta de Galicia». Accedido 19 de mayo de 2015. http://www.xunta.es/dog/Publicados/2015/20150127/AnuncioG0164-220115-0001_es.html
- [28] «INS Torre del Palau». Accedido 16 de mayo de 2015. <http://iestorredelpalau.ca>
- [29] «14_evaristo_gonzalez.pdf». Accedido 19 de mayo de 2015. http://www.icono14.es/files_actas/7_simposio/14_evaristo_gonzalez.pdf
- [30] «El uso educativo de la Realidad Aumentada aplicado a la información turística». Accedido 19 de mayo de 2015. <http://recursostic.educacion.es/buenaspracticas20/web/es/educacion-secundaria-obligatoria/871-el-uso-educativo-de-la-realidad-aumentada-aplicado-a-la-informacion-turistica.t/>
- [31] «Móviles en clase, aliarse con el enemigo | El caparazon». Accedido 7 de junio de 2015. <http://www.dreig.eu/caparazon/2012/12/30/moviles-en-clase/>
- [32] «Mayor de Blasio and Chancellor Fariña to Lift School Cell Phone Ban | City of New York». Accedido 19 de mayo de 2015. <http://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/013-15/mayor-de-blasio-chancellor-fari-a-lift-school-cell-phone-ban>
- [33] «Microsoft Word - Mobile Phones May2015v6 - dp1350.pdf». Accedido 19 de mayo de 2015. <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1350.pdf>
- [34] «Mobile Devices in Schools». Accedido 17 de mayo de 2015. <http://www.woolmerhill.surrey.sch.uk/mobile-devices-in-schools>
- [35] «Del individuo al grupo: La socialización». Dr. José Carlos Fernández Sanchidrián (2014). Accedido 17 de mayo de 2015. Asignatura Sociología. Universidad de Valladolid, máster universitario de profesor en educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas.
- [36] «La escuela como institución socializadora». *Cisolog*. Accedido 17 de mayo de 2015. <http://cisolog.com/sociologia/la-escuela-como-institucion-socializadora/>
- [37] «Educación como socialización». Émile Durkheim. Salamanca. Ediciones Sígueme, 1976, p142-143
- [38] «UNESCO Mobile Learning Publications | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization». Accedido 3 de julio de 2015. <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/mobile-learning-resources/unescobilelearningseries/>
- [39] «Guía para la implementación del MOBILE LEARNING | Universidad Politécnica de Madrid». Accedido 3 de julio de 2015. http://serviciosgate.upm.es/docs/asesoramiento/guia_implementacion_movil.pdf
- [40] «Policy guidelines for mobile learning | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization». Accedido 26 de junio de 2015. unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf
- [41] «e-MatemaTICas | Universidad de Salamanca». Accedido 22 de junio de 2015. <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/04/scopeom004.pdf>
- [42] «AlgoritmosProgramacion_Ver21b.doc - AlgoritmosProgramacion.pdf». Accedido 14 de junio de 2015. <http://www.eduteka.org/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf>
- [43] «Tabla de contenidos y competencias transversales». Accedido 3 de julio de 2015. Asignatura Contenidos disciplinares para la materia de tecnología. Universidad de Valladolid, máster universitario de profesor en educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas.
- [44] «Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias» Mario de Miguel Díaz (Dir) (2005). Universidad de Oviedo. Accedido 15 de junio de 2015.

http://www.uvic.es/sites/default/files/Ensenanza_para_competencias.PDF

[45] «Flipped Classroom» TFM de Félix Balbás. Accedido 15 de junio de 2015.

<http://campusvirtual.uva.es/mod/resource/view.php?id=271802>

[46] «Emulador.» Wikipedia, la enciclopedia libre. Accedido 15 de julio de 2015.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Emulador&oldid=80180193>.

[47] «Rúbrica para evaluar proyectos de Scratch». Accedido 16 de junio de 2015.

<http://www.eduteka.org/rubricascratch.php>

[48] «Técnicas de entrevistas y observación: registro anecdótico». Accedido 15 de junio de 2015. <http://lady120593.blogspot.mx/2012/09/registro-anecdótico.html>.

[49] «QuizMe for App Inventor 2». Accedido 16 de junio de 2015.

<http://explore.appinventor.mit.edu/ai2/quizme>

[50] «Movement with Sensors». Accedido 16 de junio de 2015.

<http://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/ConceptCards/ai2/SensorMovement.pdf>