



Facultade de Ciencias da Educación

Traballo Fin de Grao

Os dispositivos móbiles na aula de Lingua Inglesa: análise de aplicacións de Realidade Aumentada para dispositivos móbiles

Alumna:

Clara Vilaboa Sáenz de Lubiano

Titor:

Eulogio Pernas Morado

Xullo 2018

Traballo Fin de Grao presentado na Facultade de Ciencias da Educación da Universidade de Santiago de Compostela para a obtención do Grao en Mestra de Educación Primaria no curso académico 2017/2018.

Os dispositivos m3viles
na aula de Lingua Inglesa: an3lise de aplicaci3ns
de Realidade Aumentada para dispositivos m3viles

Los dispositivos m3viles en el aula de Lengua Inglesa: an3lisis de
aplicaciones de Realidad Aumentada para dispositivos m3viles

Mobile devices in an English language classroom: analysis of
Augmented Reality applications for mobile devices

Índice

Resumo e palabras chave

1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	4
2.1. As Tecnoloxías da Información e a Comunicación	4
2.2. Os dispositivos móbiles na educación.....	5
2.3. A Realidade Aumentada na educación	7
2.4. Os dispositivos móbiles na aprendizaxe de Lingua Inglesa	9
3. Análise de aplicacións e experiencias con Realidade Aumentada	11
3.1 Análise de aplicacións.....	11
3.1.1. HpReveal	11
3.1.2. Quiver	13
3.1.3. Layar.....	15
3.1.4. Aug That!.....	17
3.1.5 BlippAR	19
3.2. Análise de proxectos	22
3.2.1. Primeiro proxecto.....	22
3.2.2. Segundo proxecto	23
3.2.3. Terceiro proxecto.....	24
3.2.4. Cuarto proxecto	25
3.3. Valoración global	25
4. Conclusións.....	28
5. Referencias	30

Anexo

Avaliación de experiencias con Realidade Aumentada

Resumo e palabras chave

Este traballo de Fin de Grao ten como temática as posibilidades e potenciais dos recursos de Realidade Aumentada no proceso de ensinanza-aprendizaxe do Inglés como lingua estranxeira. Seguindo a modalidade de iniciación á investigación documental, este traballo fai unha revisión da aplicación das Tecnoloxías da Información e a Comunicación (TIC) no ámbito educativo, analizando o emprego de dispositivos móbiles (*tablets* e *smartphones*) nas aulas, concretamente mediante o traballo coas ferramentas de Realidade Aumentada. A investigación céntrase na análise do emprego de diversas aplicacións de Realidade Aumentada no ensino e de experiencias de aprendizaxe que reflicten o uso destas aplicacións.

Palabras chave: TIC, Realidade Aumentada, Dispositivos móbiles, Ensinanza-aprendizaxe do Inglés, Educación Primaria.

Resumen y palabras clave

Este trabajo de Fin de Grado tiene como temática las posibilidades y potenciales de los recursos de Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Inglés como lengua extranjera. Siguiendo la modalidad de iniciación a la investigación documental, este trabajo hace una revisión de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, analizando el empleo de dispositivos móbiles (*tablets* y *smartphones*) en las aulas, concretamente mediante el trabajo con las herramientas de Realidad Aumentada. La investigación se centra en el análisis del empleo de diversas aplicaciones de Realidad Aumentada en la enseñanza y de experiencias de aprendizaje que reflejan el uso de estas aplicaciones.

Palabras clave: TIC, Realidad Aumentada, Dispositivos móbiles, Enseñanza-aprendizaje del Inglés, Educación Primaria.

Abstract and keywords

This Final Degree Project has as a theme the possibilities and potentials of the Augmented Reality resources in the process of teaching and learning English as a Foreign Language. Following the method of initiation to documentary research, this project consists on a review of the application of the Information and Communication Technology (ICT) in the educational field, analyzing the usage of mobile devices (smartphones and tablets) in the classroom, specifically through the work with Augmented Reality tools. The research focuses on the analysis of the usage of several Augmented Reality apps in teaching and of the learning experiences that reflect the usage of these apps.

Keywords: ICT, Augmented Reality, Mobile devices, English Teaching-learning, Primary Education.

1. Introducción

No sistema educativo actual, non é difícil atopar nas aulas de Educación Primaria o uso das Tecnoloxías da Información e a Comunicación (TIC). A miúdo aparece o emprego de recursos online mediante proxectores e pantallas dixitais interactivas; sen embargo, o uso de dispositivos móbiles na aula implica aínda unha certa controversia marcada pola desconfianza cara estas ferramentas. Dita desconfianza basease en gran medida no descoñecemento do funcionamento e uso destes dispositivos. Desta forma, moitos mestres son coñecedores das vantaxes que implica o emprego das TIC, mais ignoran o modo de emprego das mesmas, o cal leva a unha situación de inseguridade e receo; así, as TIC pasan a ser relegadas a unha mera ferramenta de entretemento, como sinala Vilar Puga (2006).

É preciso ter en conta a común consideración da existencia dunha “fenda” entre xeracións que proporciona unha suposta situación de vantaxe dos nativos dixitais fronte as xeracións previas. Pola contra, na escola pódense atopar diversas situacións no relativo ao uso destas tecnoloxías.

Algúns mestres están tan afastados da computadora que non poden imaxinar para que podería empregarse na escola; outros están familiarizados só con algúns dos seus usos e isto parece determinar unha representación moi parcial das súas potencialidades para a aprendizaxe; outros coñecen ben tanto as súas posibilidades como as dificultades que xorden ao empregala cos alumnos e intentan definir en que condicións é produtiva a súa incorporación á tarefa escolar (Goldin, Kriscautzky e Perelman, 2011, p.45, en castelán no orixinal).

Para solucionar o problema causado por dito “abismo xeracional”, é preciso ter en conta que os denominados nativos dixitais precisan da escola para chegar a un correcto e óptimo emprego das TIC.

Deberíamos desmitificar a idea de que os nosos xoves están sobradamente preparados para “un mundo” dixital, recoñecendo que é no “seu mundo” dixital onde se desenvolven perfectamente; precisan que a sociedade en xeral e os procesos educativos en particular lles ofrezan medios, procesos e contornas onde acaden un desenvolvemento baseado en capacidades máis amplas que as meramente comunicativas (De la Torre, 2009, p.9, en castelán no orixinal).

Deste modo, a través do coñecemento do uso das TIC, tanto por parte de docentes como do alumnado, como indican Sánchez Rodríguez, Ruiz Palmero e Palomo López (2008) poderase chegar a prácticas educativas innovadoras, que propicien unha aprendizaxe significativa e adaptada ao mundo real que contextualiza o acto educativo.

Este Traballo de Fin de Grao (TFG) segue a modalidade de iniciación á investigación documental. Deste modo, partindo dunha base documental trátase de acadar a busca, a

análise, a avaliación e a reflexión acerca dunha serie de recursos e experiencias coas TIC; concretamente, esta investigación diríxese a uns dispositivos móbiles, os *smartphones* e as *tablets*, facendo fincapé na ferramenta da Realidade Virtual, e ao seu emprego nos procesos de ensinanza-aprendizaxe da Lingua Inglesa.

Deste modo, o TFG enmarcarase en dita materia de Lingua Estranxeira Inglesa, de maneira que a información exposta fará referencia a prácticas educativas relativas á adquisición desta lingua. Neste ámbito, as TIC redefinen os modelos tradicionais e ofrecen un proceso de ensinanza-aprendizaxe adaptado en maior medida ao alumnado, as súas necesidades educativas, como sinala Soler Costa (2007).

Tendo isto en conta, os obxectivos propostos a acadar neste traballo serán: definir o concepto da Realidade Aumentada, analizar as características de varias ferramentas de *AR* e analizar experiencias educativas que empreguen a *AR* e traballen o proceso de ensinanza-aprendizaxe do Inglés como lingua estranxeira.

A xustificación da elección desta liña de investigación basease na concepción de que, para poder chegar a unha boa práctica educativa coas TIC, é preciso levar a cabo un proceso de investigación que avalíe o impacto destas na aula, no centro e no sistema educativo. Dita avaliación “é unha das cuestións fundamentais a abordar nos próximos anos para precisar a súa incidencia nos nosos centros escolares a nivel organizativo, de desenvolvemento profesional, de procesos de ensinanza-aprendizaxe e a nivel de resultados” (Vidal Puga, 2006, p. 545, en castelán no orixinal).

En relación ás competencias traballadas mediante o desenvolvemento deste TFG, tomando como referencia as competencias establecidas pola Universidade de Santiago de Compostela para o Grao en mestra de Educación Primaria, establécese a seguinte relación de competencias a desenvolver: capacidade de autonomía na busca, selección e tratamento de información relevante para o obxectivo do traballo proposto, e coñecemento e aplicación nas aulas das Tecnoloxías da Información e da Comunicación. Así mesmo, acerca das competencias traballadas seguindo o establecido no Real Decreto 126/2014, este traballo se centra na competencia de comunicación lingüística e na competencia dixital.

No relativo a estrutura do traballo, o esquema a seguir é o seguinte.

En primeiro lugar aparece un apartado de contextualización dos contidos a tratar, un marco teórico que tratará a información básica relativa ás TIC, concretamente aos *smartphones* e as *tablets* na aula de ensino da Lingua Inglesa, así como á Realidade Virtual aplicada a esta mesma disciplina.

Posteriormente, establécese un apartado de análise e avaliación de diversos recursos relevantes no ensino-aprendizaxe do Inglés empregados no soporte do *smartphone* ou a *tablet* e a través da plataforma da Realidade Virtual.

Por último, preséntase unha sección dedicada ao desenvolvemento dunha serie de conclusións pertinentes á realización do traballo.

2. Marco teórico

O marco teórico deste TFG consta de catro apartados, nos cales desenvolveranse contidos relativos ás TIC e os dispositivos móbiles, ao seu uso en relación á aprendizaxe da Lingua Inglesa e á Realidade Aumentada en dito ensino.

2.1. As Tecnoloxías da Información e a Comunicación

Como sinalan Cantillo Valero, Roura Redondo e Sánchez Palcín (2012), as TIC aparecen para dar resposta ás necesidades da sociedade de acceder á novos modos de obter información e a novas formas de comunicación; sen embargo, ditas tecnoloxías non só dan resposta a estas necesidades, senón que tamén supoñen unha revolución na maneira de afrontar o ámbito educativo.

Para poder traballar coas TIC na escola é preciso coñecer as súas funcións e, polo tanto, as posibilidades que ofrecen. Deste modo, aparecen as seguintes funcións principais, establecidas por Marquès Graells (2013): a alfabetización dixital, tanto de estudantes como de mestres; o emprego persoal e académico, a través da busca de información e do acceso a novas vías de comunicación; a xestión do centro; o emprego didáctico para facilitar o proceso de ensinanza-aprendizaxe; a comunicación coas familias e co contorno; e a relación entre mestres de diversos centros, para compartir recursos e experiencias.

Esta relación de funcións das TIC nos centros educativos reflicten o amplo abano de posibilidades que abarcan estas tecnoloxías, pois inflúen de maneira notable en áreas de enorme relevancia á hora de traballar no proceso de ensinanza e aprendizaxe. Sen embargo, é preciso sinalar que, para poder aproveitar ás vantaxes ofrecidas polas TIC, é necesario incluír estas ferramentas nas metodoloxías da aula e nos procesos do centro. Débese ter en conta que o emprego das TIC supón “novas perspectivas respecto a un ensino máis individualizado, mellor planificado e apoiado en contornas online, cuxas estratexias non se basean en procedementos habituais empregados na aula, senón que son estratexias que, como profesionais do ensino, adaptamos, inserimos nun formato dixital” (Soler Costa, 2007, p.189, en castelán no orixinal). Deste modo, debe darse un proceso de reestruturación do ensino que inclúa as TIC no mesmo para poder chegar ao sinalado aproveitamento destas ferramentas.

Tendo en conta o efecto das TIC nas zonas de traballo e na rutina, as institucións educativas de hoxe en día tratan de reestruturar o seu currículo educativo e as súas instalacións nas aulas, para tratar de evitar o baleiro tecnolóxico existente no ensino e no aprendizaxe. Este proceso de reestruturación require a adopción efectiva das tecnoloxías nos ambientes existentes co obxectivo

de aportar aos suxeitos de aprendizaxe coñecemento acerca de áreas de aprendizaxe específicas, co obxectivo de promover un aprendizaxe significativo e de mellorar a produtividade (Buabeng-Andoh, 2012, p. 136, en inglés no orixinal).

2.2. Os dispositivos móbiles na educación

Debido á gran relevancia que gañan as TIC nas aulas, como se mostra no apartado anterior, aparece unha aprendizaxe baseada no emprego de dispositivos móbiles na mesma. Neste tipo de aprendizaxe, ditos dispositivos móbiles son as ferramentas centrais empregada no proceso de aprendizaxe.

Un dispositivo móbil pódese definir como un aparato de pequeno tamaño, con algunhas capacidades de procesamento, con conexión permanente ou intermitente a unha rede, con memoria limitada, que foi deseñado especificamente para unha función, pero que pode levar a cabo outras funcións máis xerais. De acordo con esta definición existen multitude de dispositivos móbiles, dende os reprodutores de audio portátiles ata os navegadores GPS, pasando polos teléfonos móbiles, os PDAs ou os Tablet PCs (Baz Alonso, Ferreira Artime, Álvarez Rodríguez e García Baniello, 2011, p. 1, en castelán no orixinal).

Esta metodoloxía de ensinanza baseada no emprego de dispositivos móbiles é coñecida como *Mobile learning* ou *M-Learning*. Como indica Monge Bartolomé (2013), o *M-Learning* caracterízase polo uso de dispositivos como os *smartphones* e as *tablets* no ámbito educativo para dar lugar a unha aprendizaxe constante na cal o alumnado ten un papel tanto de receptor, ao ter acceso inmediato á información, como de emisor, ao poder crear tamén contidos.

Sharples (2006) establece unha serie de categorías do *Mobile learning* con carácter inclusivo, de entre as cales este traballo toma en conta a tecnocéntrica, baseada na aprendizaxe do uso de dispositivos móbiles, e a centrada no suxeito de aprendizaxe. Así mesmo, seguindo as ideas de Traxler (2007), o *Mobile learning* permite chegar a unha aprendizaxe que se caracteriza por ser personalizada, auténtica e situada. Ao falar de aprendizaxe personaliza, faise referencia a unha aprendizaxe “que recoñece a diversidade, diferencias e individualidades nos sentidos nos cales a aprendizaxe e desenvolvida, entregada e apoiada” (Traxler, 2007, en inglés no orixinal). Respecto da súa caracterización como aprendizaxe situada, este autor sinala que a aprendizaxe ten lugar mediante a propia actividade, de maneira contextualizada e real. Ademais, esta metodoloxía permite chegar a unha aprendizaxe auténtica, a cal indica que a aprendizaxe “implica problemas do mundo real e proxectos que son relevantes e interesantes para os suxeitos de aprendizaxe” (Traxler, 2007).

Ademais, á hora de empregar o *M-Learning* é preciso ter en conta a súa integración nas prácticas educativas contemporáneas. Actualmente, o *Mobile learning* adoita ser tratado

dende “un enfoque socio-construtivista, que ve a aprendizaxe como un proceso activo de construción do coñecemento e as destrezas a través da práctica dentro dunha comunidade de apoio” (Sharples, Taylor e Vavoula, 2005, p. 3, en inglés no orixinal). É importante que a introdución da tecnoloxía nas aulas este apoiada nunha visión pedagóxica, pois só así se poderá aproveitar a totalidade do seu potencial educativo, como sinalan Clarke e Svanaes (2014).

Así mesmo, é importante tamén facer referencia ao papel do profesorado nesta aprendizaxe baseada no emprego de dispositivos móbiles. Neste caso, móstrase como relevante o papel do mestre en dous aspectos. En primeiro lugar, o seu papel como guía, seguindo unha visión construtivista da aprendizaxe; o mestre serve como apoio ao alumnado para adquirir unha serie de aptitudes, como por exemplo habilidades cruciais de efectuar e avaliar as buscas de información de maneira crítica, como sinalan Clarke e Svanaes (2014). Seguindo as ideas de Henderson e Yeow (2012), o segundo papel do mestre é o de creador do ambiente na aula, xa que sen un ambiente de aprendizaxe apropiado o potencial destes dispositivos móbiles corre o perigo de ser desaproveitado.

As actitudes dos nenos cara os instrumentos tecnolóxicos seguen as nosas propias actitudes. Nós involucramos de maneira natural aos nenos nos nosos empregos da tecnoloxía na aula. A tecnoloxía é unha mera ferramenta, e nós aprendemos acerca dela xunto cos nenos. A tecnoloxía existe na clase co propósito de aprender, capturando a aprendizaxe para facela visible e valiosa (Parnell e Bartlett, 2012, p. 55, en inglés no orixinal).

Dentro desta metodoloxía do *M-Learning*, este traballo céntrase no emprego de *tablets* e *smartphones*. Como sinalan Kukulska-Hulme e Traxler (2005), é importante que o impacto das tecnoloxías móbiles sexa examinado e avaliado, de modo que é preciso levar a cabo unha revisión do emprego dos instrumentos seleccionados. Para elo, é preciso ter presente unha sinxela definición destes dispositivos.

As *tablets* son dispositivos móbiles caracterizados por permitir realizar funcións similares ás das computadoras pero que teñen unha estrutura distinta, pois todo o conxunto do dispositivo atópase integrado nunha pantalla táctil; estes dispositivos “introduciron unha nova xeración de ferramentas educativas que permiten o uso creativo e o acceso instantáneo a unha riqueza de recursos online” (Goodwin, 2012, p. 6, en inglés no orixinal). Tendo isto en conta, e como indican Pérez Porto e Merino (2014), os *smartphones* son dispositivos de menor tamaño que combinan as características avanzadas das *tablets* coas dun teléfono convencional.

É esencial apreciar a súa presenza nas aulas, xa que estes instrumentos “estanse a converter progresivamente en constantes, penetrantes e transformadores das practicas sociais e os espazos cotiás” (Vázquez-Cano, 2014, p.1506, en inglés no orixinal). A través destas

ferramentas, podemos achegar os contidos obxecto de ensino ao alumnado de maneira activa e significativa apelando aos seus intereses; deste modo, os *smartphones* e as *tablets* permiten maximizar os procesos de ensino-aprendizaxe. Seguindo o sinalado por Vázquez-Cano (2014), o emprego dos dispositivos móbiles ofrece a posibilidade de ser convertido en práctica educativa de carácter colaborativo.

Neste ámbito do emprego dos dispositivos móbiles, centrarémonos no uso das *apps*. Unha aplicación ou *app* é “unha pequena peza de software adaptada a un dispositivo que ofrece unha característica, un servizo ou unha ferramenta concreta” (Ron, Álvarez e Núñez, 2013, en castelán no orixinal). É dicir, a través dos dispositivos móbiles achegamos ao alumnado aos recursos ofrecidos nas *apps*, as cales permiten levar a cabo actividades de numerosos tipos e para toda clase de contidos.

2.3. A Realidade Aumentada na educación

O concepto de Realidade Aumentada implica unha certa dificultade, pois moitas definicións da mesma son insuficientes ou poden implicar unha certa confusión. Neste traballo, tómase a seguinte concepción.

A Realidade Aumentada (RA), do inglés *Augmented Reality* (AR), comprende aquela tecnoloxía capaz de complementar a concepción e interacción co mundo real, brindando ao usuario un escenario real, aumentado con información adicional xerada polo ordenador. Deste modo, a realidade física combínase con elementos visuais, dispoñéndose dunha realidade mixta en tempo real. Obxectos virtuais bidimensionais e/ou tridimensionais superpóñense ao mundo real; o efecto suscitado comporta a coexistencia de dous mundos, virtual e real, no mesmo espazo (De Pedro Carracedo e Martínez Méndez, 2012, p. 103, en castelán no orixinal).

Ao falar da RA é importante diferenciala da Realidade Virtual (RV), coa que a miúdo se confunde. Deste modo, como sinala Lee (2012) a *Virtual Reality* (VR) configúrase nun contorno virtual xerado por un dispositivo, mentres que a Realidade Aumentada toma un contorno real e implanta no mesmo unha serie de información e imaxes; é dicir, a RA crea unha ponte entre a realidade existente e a virtual.

É importante tamén facer referencia ao percorrido desta tecnoloxía. A súa presenza non é nova, máis o seu potencial educativo aínda presenta unha amplitude na cal explorar e traballar. Como sinala Billinghamurst (2002), a importancia de traballar con esta tecnoloxía nas aulas reside na investigación acerca de como aproveitar as súas características na contorna educativa; débese tratar de traballar coa capacidade da AR de ofrecer unha interacción do mundo real co virtual, co reflexo tanxible da interface que proporciona.

Sen embargo, para poder aproveitar os recursos ofrecidos pola *Augmented Reality*, non só se debe dar a investigación por parte dos mestres e a implantación da mesma na aula. Como sinala Parnell e Barlett (2012), débese dar a posibilidade de explorar esta tecnoloxía ao propio alumnado e as familias, proporcionándolles así ferramentas tecnolóxicas e información acerca das mesmas para que poidan comprender e construír a súa propia aprendizaxe.

Como indica Prendes Espinosa (2015), aparecen diferentes niveis de Realidade Aumentada, indicando cada nivel un grao de complexidade; deste modo, canto maior sexa o nivel de complexidade, maiores serán as posibilidades ofrecidas das aplicacións. No establecemento dos niveis aparecen diversas clasificacións, tomándose neste traballo a escollida polo autor xa sinalado e levada a cabo por Lens-Fitzgerald (2009, citado por Prendes Espinosa, 2015):

- Nivel 0: baséase no hiperenlazado co mundo físico a través de códigos 1D, 2D (como os códigos QR) ou o recoñecemento de imaxes. Funciona como un hiperenlace á diferentes contidos sen necesidade de marcalo.
- Nivel 1: baséase nos marcadores (figuras sinxelas en branco e negro), aos cales se asocian unha serie de modelos 2D ou 3D.
- Nivel 2: non emprega marcadores, xa que a través do GPS ou o compás do dispositivo se superpón a imaxe da AR ao mundo real.
- Nivel 3: trata unha Visión Aumentada a través de *displays* transparentes (como poden ser lentes ou lentes de contacto). É un nivel aínda non dispoñible.

Isto móstrase como relevante á hora de analizar as experiencias levadas a cabo nas aulas e de elixir o tipo de Realidade Aumentada a empregar, pois se non se coñece o seu funcionamento aparecerá unha maior dificultade á hora de empregala.

Deste modo, débese conxugar un coñecemento técnico dos dispositivos de Realidade Aumentada con un coñecemento sobre a práctica educativa, para poder así chegar a unha aplicación óptima nas aulas.

Como indican Fombona, Pascual e Madeira Ferreira (2012), a Realidade Aumentada ofrece múltiples posibilidades de interacción, atopándose entre as socio-educativas: o apoio en tarefas complexas;- o apoio a usuarios con discapacidade;- o apoio a exposicións (museos, exhibicións e parques temáticos) e o apoio educativo. Porén, no ámbito educativo é preciso contemplar a AR non só como apoio, senón tamén como iniciadora e soporte do proceso de aprendizaxe mediante o seu uso como ferramenta de ensinanza-aprendizaxe, tendo sempre en conta as características do medio e do alumnado.

2.4. Os dispositivos móbiles na aprendizaxe de Lingua Inglesa

Como xa foi sinalado, é preciso ter en conta os aspectos educativos da aula de aplicación da Realidade Aumentada. Neste traballo, faise referencia a unha aula de Lingua Inglesa, de forma que se analizarán as metodoloxías e contidos relativos a dita disciplina.

Para elo, é importante ter en conta o sinalado por Chapelle (2003), segundo a cal é preciso que se de unha consciencia crítica fronte ás conexións da tecnoloxía con aspectos culturais e ideolóxicos. O uso das TIC no ensino do Inglés debe implicar tamén a análise crítica da información recibida, tanto por parte do alumnado como do profesorado.

Ao empregar a Realidade Aumentada como ferramenta na aula de Inglés, aparecen dous aspectos de gran relevancia que se ven afectados. En primeiro lugar, a motivación, a cal claramente se verá afectada en función de como sexan presentados e empregados os dispositivos na aula. Se o seu implante é acorde aos intereses do alumnado, este factor motivacional actuará favorablemente cara á aprendizaxe. Ademais, o emprego da RA permitirá afondar na creación dun contexto real para o ensino. En moitas ocasións, o ensino da Lingua Inglesa descontextualízase da realidade, aparecendo fronte a isto a Realidade Aumentada como unha ferramenta para contextualizar a aprendizaxe desta lingua.

Tendo en conta o sinalado previamente, pódense indicar as competencias que se desenvolverán a través da aplicación da Realidade Aumentada na aula de Inglés, seguindo o Decreto 105/2014:

- Competencia de Comunicación Lingüística, mediante o traballo das habilidades de comprensión e expresión tanto oral como escrita na Lingua Inglesa; é dicir, o traballo das catro habilidades de lectura (*reading*), escritura (*writing*), escoita (*listening*) e fala (*speaking*).
- Competencia Dixital, grazas ao traballo coa creación e o emprego de contidos mediante as distintas aplicacións de Realidade Aumentada.
- Competencia de Aprender a Aprender, mediante o desenvolvemento dunha aprendizaxe activa, guiada e na cal o alumnado é o protagonista e pode aprender por descubrimento, adquirindo así novas estratexias de traballo individual e en grupo.
- Competencia de Conciencia e Expresións Culturais, posto que o emprego da Realidade Aumentada permitirá acceder a contidos interculturais que amosen ao alumnado diversos aspectos culturais e lles permita apreciar a Lingua Inglesa como unha ferramenta comunicativa.

Tamén se pode aplicar isto aos obxectivos marcados no Currículo, entre os cales se atopan os seguintes.

b) Desenvolver hábitos de traballo individual e de equipo, de esforzo e de responsabilidade no estudo, así como actitudes de confianza en si mesmo/a, sentido crítico, iniciativa persoal, curiosidade, interese e creatividade na aprendizaxe, e espírito emprendedor (Decreto 105/2014).

d) Coñecer, comprender e respectar as diferentes culturas e as diferenzas entre as persoas, a igualdade de dereitos e oportunidades de homes e mulleres e a non discriminación de persoas con discapacidade nin por outros motivos (Decreto 105/2014).

f) Adquirir en, polo menos, unha lingua estranxeira a competencia comunicativa básica que lles permita expresar e comprender mensaxes sinxelas e desenvolverse en situacións cotiás (Decreto 105/2014).

i) Iniciarse na utilización, para a aprendizaxe, das tecnoloxías da información e da comunicación, desenvolvendo un espírito crítico ante as mensaxes que reciben e elaboran (Decreto 105/2014).

Por último, seguindo de novo o Decreto 105/2014 respecto dos apartados establecidos para o ensino da Lingua Estranxeira Inglesa, poderán traballarse os bloques de comprensión e produción de textos orais, comprensión e produción de textos escritos, e coñecemento da lingua e desenvolvemento da consciencia intercultural.

3. Análise de aplicacións e experiencias con Realidade Aumentada

3.1. Análise de aplicacións

A continuación, será levada a cabo a análise de cinco aplicacións que empregan a Realidade Aumentada, analizando tanto aplicacións cuxo principal obxectivo é o traballo no ámbito educativo como outras con diversos obxectivos pero cuxo uso na aula pode implicar unha mellora do proceso educativo. Para analizar ditas aplicacións, levarase a cabo a observación de aspectos como: a descrición xeral da aplicación, a súa clasificación seguindo a escala de Lens-Fitzgerald (2009, citado por Prendes Espinosa, 2015), o seu funcionamento, a súa aplicación a nivel educativo e a súa aplicación na aula de ensino da Lingua Inglesa.

As *apps* foron seleccionadas polo seu nivel de popularidade e de emprego nas aulas, seguindo a información dispoñible en numerosas páxinas web. Así mesmo, inclúense aplicacións tanto gratuítas como de pago para analizar as vantaxes e desvantaxes dos diversos tipos.

3.1.1 HpReveal

A aplicación *HpReveal*, antigamente denominada *Aurasma*, é unha ferramenta que permite asociar a unha imaxe impresa outra imaxe en formato virtual. Deste modo, trátase de crear unha experiencia inmersiva entre un contido plasmado nunha imaxe, tarxeta mnemotécnica, póster ou outra realidade física e a denominada *Aura*, a imaxe correspondente á Realidade Aumentada.

Esta aplicación englobase no Nivel 1 dentro da clasificación establecida por Lens-Fitzgerald (2009, citado por Prendes Espinosa, 2015). Deste modo, baséase no uso de marcadores, empregando imaxes para chegar ao elemento en 2D ou 3D. A aplicación ofrece ditos vínculos de maneira preexistente, de forma que calquera poda empregalos, así como a través da creación propia. Para crear o recurso de realidade aumentada é preciso asociar unha imaxe ao elemento en 2D ou 3D preexistente na aplicación e gardar este enlace na biblioteca. Posteriormente, basta con empregar a cámara da aplicación para visualizar o elemento en 2D ou 3D previamente vinculado.

A continuación, amosarase unha explicación do funcionamento da *app* seguindo a *Figura 1*. Tras abrir a aplicación accederase á ferramenta de escáner que servirá para identificar os marcadores que levarán á imaxe en *AR*, como se observa na imaxe 1 (dentro da *Figura 1*). Premendo na icona de lupa, chegarase ao menú que permitirá crear as distintas *Auras*. O primeiro paso consiste en seleccionar a imaxe en 2D ou 3D a asociar ao marcador; como se pode observar na imaxe 2, a imaxe pode ser seleccionada dentro das ofrecidas pola propia biblioteca da *app* (*library*) ou da biblioteca de imaxes do usuario (*device*). Unha vez

seleccionada a imaxe, é preciso seleccionar o marcador, a imaxe que irá asociada á visualización en Realidade Aumentada. Como se pode observar na imaxe 3, é preciso que o marcador sexa detectado cunha calidade alta, de modo que o marcador debe estar situado na cor verde; para elo, é preciso destacar a imaxe, no caso das *flashcards* empregando puntos dalgunha cor como se amosa no exemplo. Posteriormente, aparecerá a opción de adaptar a imaxe en 2D ou 3D á imaxe empregada como marcador para establecer o modo de visualización ao empregar a *app* (imaxe 4) e, unha vez seleccionado, será preciso gardar a *Aura* cun nome de maneira pública ou privada (imaxe 5). Por último, só hai que volver ao menú inicial (imaxe 1) e escanear o marcador para obter a imaxe en Realidade Aumentada, como mostra a última imaxe.

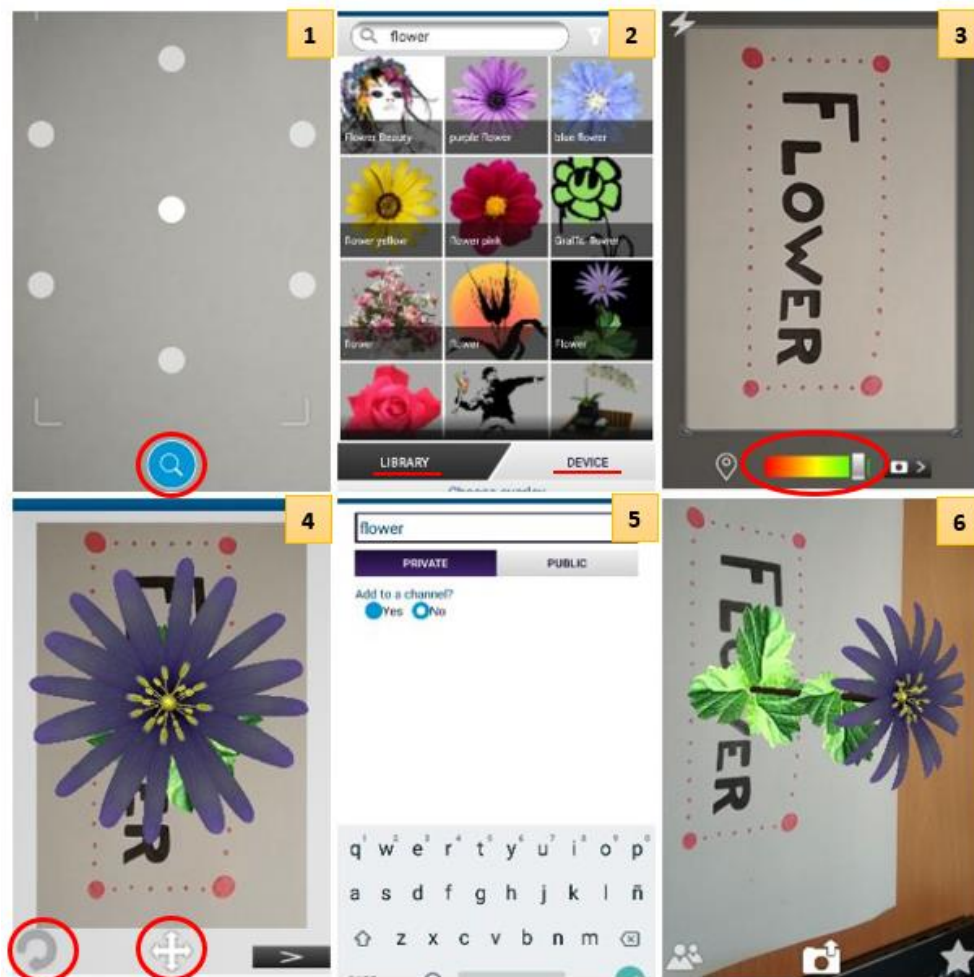


Fig 1. Funcionamento da app HpReveal. Fonte: elaboración propia

Tendo en conta o sinalado, é posible afirmar que o potencial pedagóxico desta aplicación é elevado, pois permitirá presentar os materiais e conceptos de estudo integrándoos no mundo real do alumnado. Como sinala Nesloney (2013), *HpReveal* pode ser usada para numerosas tarefas como poden ser as tarefas extraescolares, empregando vínculos que axuden ao

alumnado a resolver as tarefas ao enfocar unha páxina dos deberes, os comentarios de libros, asociando un comentario á portada do libro para que os demais podan acceder ao contido, ou as *word walls*, asociando as definicións dos diversos termos a imaxes. Ademais, é interesante tamén sinalar que a ferramenta pode ser empregada non só polos mestres para crear vínculos entre o obxecto de estudo e a realidade virtual, senón tamén polo alumnado para crear dita realidade aumentada. Isto reflíctese no traballo de Pimienta e Galván (2017), no cal un grupo de estudantes da Universidade de Extremadura tivo que deseñar e crear o seu propio material a través desta aplicación. Como resultado desta experiencia, os estudantes afirmaron que o emprego da aplicación axudoulles a desenvolver as súas habilidades en inglés, a aumentar a súa motivación e a consolidar o aprendido en clase; porén, afirman que o emprego da aplicación supuxo un reto pola súa complexidade.

Na aula de Lingua Inglesa, esta *app* pode ser empregada para tarefas como o traballo con vocabulario, a través da visualización dos termos a aprender plasmados tanto no libro como en tarxetas mnemotécnicas en formato de Realidade Aumentada (como por exemplo co traballo do vocabulario relativo aos seres vivos, que se amosa na *Figura 1*), ou a visualización dos contos e narracións observando a historia coa cal se quere traballar. Como destacan Moreno, Leiva e Matas (2016), a aplicación é empregada para enriquecer o contido dos libros impresos e aumentar o seu atractivo para o alumnado. Deste modo, a través de marcadores engádense personaxes e obxectos virtuais ao libro para “estimular o emprego do idioma en cuestión dende un enfoque comunicativo cun carácter instrumental mostrando ao alumnado a ampla flexibilidade da linguaxe como instrumento de comunicación” (Moreno, Leiva e Matas, 2016, p. 26). Os autores afirman ademais que o emprego desta ferramenta non só permite que o alumnado desenvolva as súas habilidades lingüísticas e comunicativas, senón tamén as súas aptitudes creativas e a competencia dixital, pois potenciará a creación e deseño dos seus propios espazos dixitais de aprendizaxe no futuro.

3.1.2. Quiver

A aplicación *Quiver*, antigo *CoLAR*, é unha ferramenta de AR baseada en imprimir láminas da web da propia aplicación, colorealas e darlles formato dixital posteriormente; para elo, é preciso escanear as láminas coa *app* para que aparezan os debuxos en formato de Realidade Aumentada. Os debuxos aos que se asocia a imaxe aumentada veñen predeterminados pola propia aplicación, é dicir, limítanse a aqueles que se poden descargar na mesma. É preciso destacar que algunhas imaxes son gratuítas pero outras requiren un pago, de modo que as opcións son limitadas.

Esta ferramenta é tamén unha aplicación de Nivel 1 na escala de Lens-Fitzgerald (2009, citado por Prendes Espinosa, 2015), posto que emprega os marcadores que son as imaxes para obter o elemento aumentado en 3D. Deste modo, o debuxo coloreado convértese na imaxe da cal xorde a imaxe asociada en 3D.

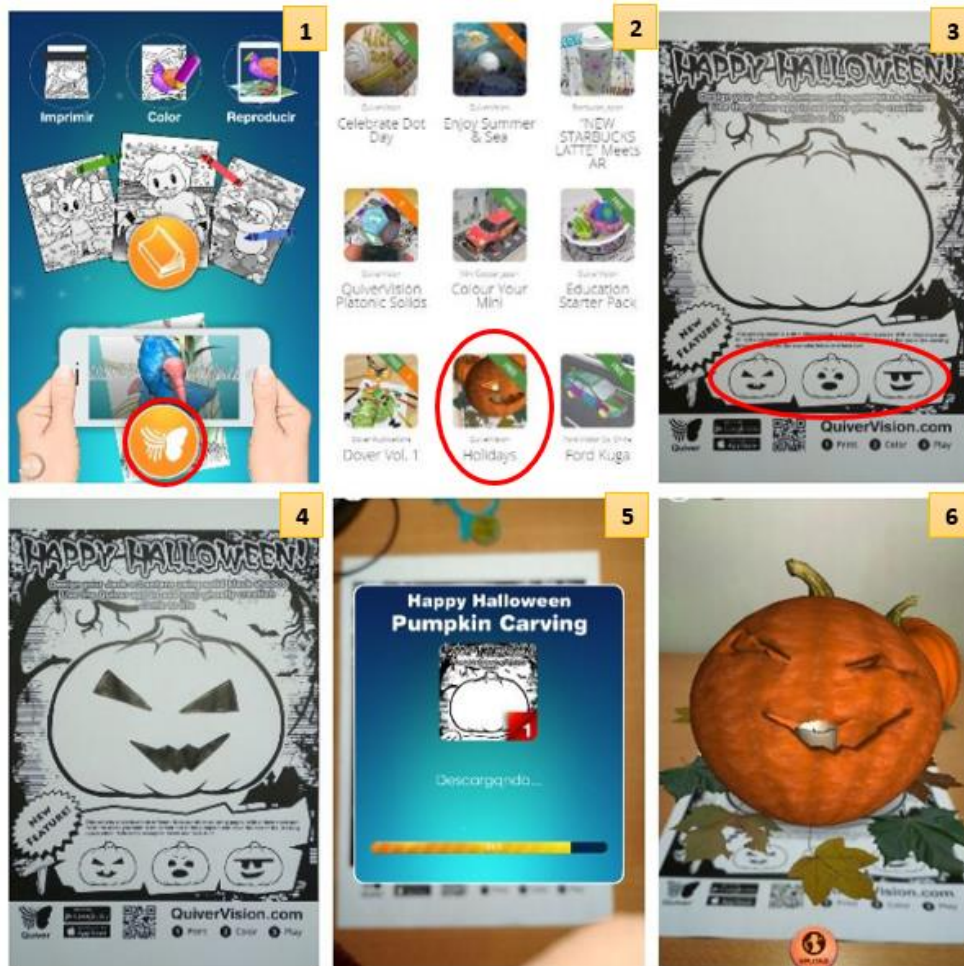


Fig 2. Funcionamento da app Quiver. Fonte: elaboración propia

Como se amosa na *Figura 2*, o funcionamento de *Quiver* é o seguinte. Tras abrir a aplicación, aparece o menú principal da mesma que ofrece na parte superior as instrucións a seguir para empregala (imaxe 1). En primeiro lugar, aparece a opción de imprimir, a cal fai referencia á selección do debuxo que se vai empregar para asociar a imaxe en 3D; como mostra a imaxe 2, as opcións poden ser de pago ou gratuítas, e a súa descarga pode ser levada a cabo tanto a través da *app* como da páxina web de Quiver. Unha vez seleccionada a imaxe pásase á opción de color, á cal explica que o seguinte paso é colorear a páxina impresa. Neste caso, como amosan as imaxes 3 e 4, a actividade consiste en ponerlle cara a cabaza característica das festividades de Samaín e Halloween. En último lugar, pásase a opción de reproducir a

imaxe en 3D asociada ao debuxo, para o cal haberá que premer a icona da bolboreta (imaxe 1), que levará a un escaneo da páxina e permitirá descargar a imaxe asociada (imaxe 5). En último lugar, como mostra a imaxe 6 a imaxe 3D asociada ao debuxo aparecerá na pantalla coa forma debuxada previamente.

A propia empresa *QuiverVision*¹ afirma que esta aplicación permite desenvolver as aptitudes motoras, reducir o estres e mellorar a expresión creativa a través da tarefa de colorear os debuxos aos que darlle vida posteriormente. Ademais, a sección *Quiver Education* ofrece un contido enfocado de maneira educativa, contido para o cal se prevé unha ampliación no futuro.

Como sinala Terbeck (2015), as aplicacións de Realidade Aumentada teñen un gran potencial educativo, e esta aplicación fai un “valioso intento” de aproveitar dito potencial mediante a presentación de láminas que exemplifican distintas temáticas (como os animais de Nova Zelandia ou as festividades). Así, a través de *Quiver* poderanse traballar contidos propios da cultura inglesa como *Halloween* ou *Easter*.

Ademais, na clase de Lingua Inglesa pódense traballar diversos elementos da linguaxe, tanto vocabulario como expresión oral e escrita, mediante a descrición dos personaxes da imaxe, dos obxectos do seu contorno e da creación de historias a partir dos mesmos, como indican Moreno, Leiva e Matas (2016). É preciso destacar tamén que a motivación e a creatividade do alumnado veranse positivamente influenciadas por esta *app*, posto que ofrece unha maneira interactiva de traballar os contidos tanto lingüísticos como culturais.

3.1.3. Layar

Layar é unha *app* que permite acceder a contidos informativos ou imaxes en Realidade Aumentada mediante o escaneo dunha imaxe ou debuxo. A aplicación permite explorar diversos tipos de información en formato de textos, vídeos, audios ou imaxes en *AR*. Así mesmo, ten unha característica denominada *Geo Layers* que permite obter información das instalacións próximas mediante a localización xeográfica do dispositivo. É preciso destacar que a aplicación permite o uso gratuíto durante 60 días, precisándose despois o pago dunha cota polo servizo básico ou pro.

Esta aplicación sitúase no Nivel 1 da escala de Lens-Fitzgerald (2009, citado por Prendes Espinosa, 2015), posto que emprega unha serie de imaxes que levan a espazos web, a pezas de información de texto, son e vídeo, ou a imaxes en formato de Realidade Aumentada. Así mesmo, ten características tamén do Nivel 0, xa que emprega Códigos QR que dan lugar a

¹ Información recuperada de: <http://www.quivervision.com/what-we-do/#1463870009046-969e5322-b615>

páxinas web ou mostras de información, e do Nivel 2, posto que emprega un sistema de xeolocalización para mostrar unha Realidade Aumentada.

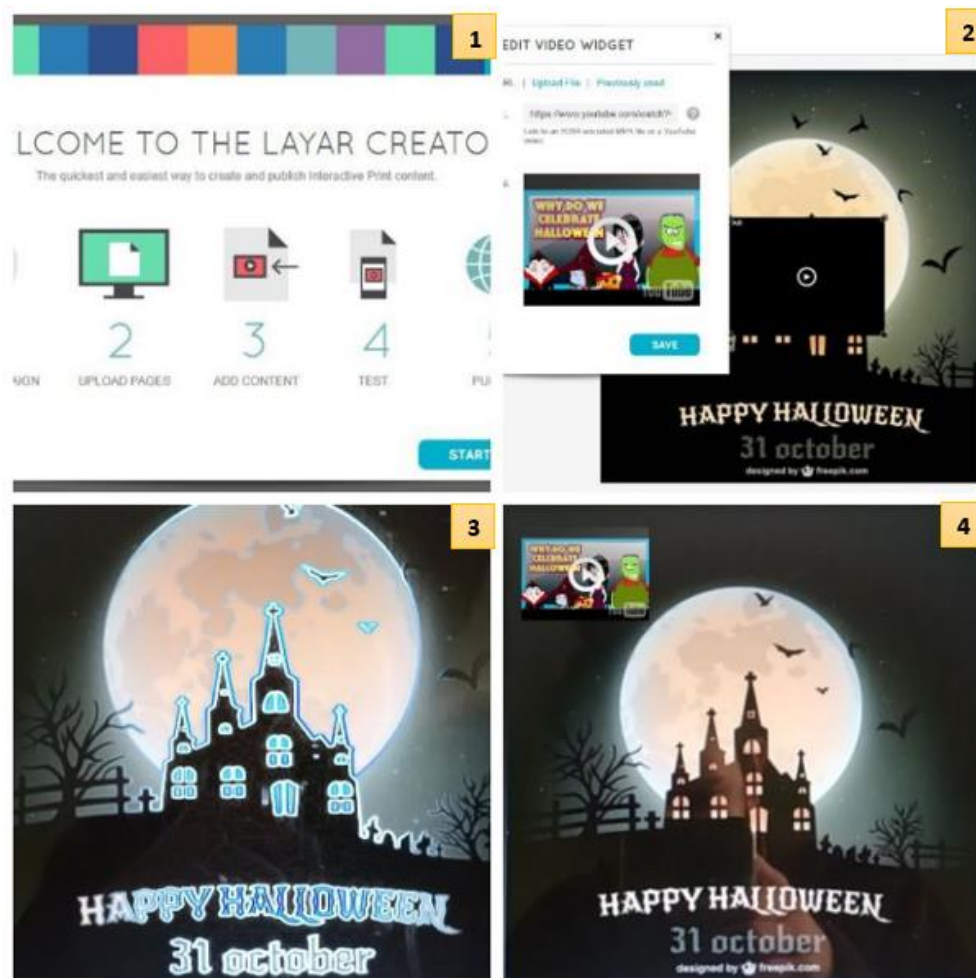


Fig 3. Funcionamento da app Layar. Fonte: elaboración propia

Mediante a *Figura 3* explícase o funcionamento desta aplicación. O primeiro paso con esta *app* será crear unha conta de usuario para poder empregala mediante a súa páxina web. Ao iniciar sesión, aparecerá un recadro que amosará os pasos a seguir (imaxe 1): crear un proxecto, subir ás páxinas ou imaxes correspondentes, engader o contido en Realidade Aumentada, probalo e publicalo. Unha vez seleccionada a imaxe a empregar na aula como vínculo ao contido virtual, será preciso elixir o contido de AR; no exemplo da imaxe 2 elíxese un vídeo que aparecerá ao escanear a páxina coa *app*. Unha vez escollidos os contidos a amosar, será preciso escanear a imaxe mediante o dispositivo móbil (imaxe 3) para poder chegar ao contido oculto, que neste caso será o vídeo (imaxe 4). Unha vez probada a eficacia da creación, poderá ser publicada para a utilización posterior do alumnado.

A ferramenta *Layar* “proporciona a estudantes e educadores unha maneira innovadora de enriquecer os materiais escritos con capas de información dixital que pode ser actualizada constantemente” (Lens-Fitzgerald e Damyanov, 2014, p. 2, en inglés no orixinal). Pode ser empregada para diversas tarefas, como as sinaladas polos autores mencionados: ampliar a implicación dos estudantes nas tarefas, engadir probas aos materiais para poder facer un seguimento do progreso do alumnado, proporcionar materiais para tarefas de repaso fora do tempo escolar e asociar contidos actualizados ou corrixidos aos materiais. Así mesmo, como se sinala no portal *Por la innovación educativa* (2016), a *app* pódese empregar en diversas actividades na aula como son: levar a cabo proxectos de investigación mediante a presentación de contidos en vídeo, audio, texto ou imaxe; aprender por descubrimento: visualizar obxectos e elaborar pósters en AR; ou desenvolver actividades de xeolocalización. Sen embargo, o seu uso non se limita á aula, senón que se pode empregar tamén fora da mesma; como se indica na publicación de Laboratorio EducaonTIC (2014), a aplicación pode ser empregada para tarefas como elaborar os programas de actuacións, exposicións e outros actos do centro, para crear carteis e pósters que anuncien eventos educativos ou para crear guías xeográficas que empregar en saídas didácticas.

No referente á aula de Lingua Inglesa, como indica Carballal (2015) a aplicación pode empregarse para acadar a competencia lingüística en inglés mediante actividades comunicativas de aprendizaxe e reforzo de contidos gramaticais (diferentes estruturas e clases gramaticais), léxicos (vocabulario e verbos), funcionais (fórmulas de emprego da linguaxe) e culturais (códigos culturais relativos ao contido). Neste apartado amósase un exemplo de traballo do contido cultural da festividade de Halloween, a través do cal poderanse traballar diversos contidos de carácter gramatical, léxico e funcional.

3.1.4. Aug That!

A *app Aug That!* é un instrumento que permite ver una imaxe física en formato aumentado 3D, un escenario virtual en 360º e leccións animadas; ademais, mostra información adicional en formato de vídeos, imaxes ou mensaxes. Deste modo, a aplicación asocia unha imaxe da librería da propia marca ao vídeo, imaxe ou mensaxe en 3D, que se superporá á imaxe escaneada. A aplicación presenta unha dificultade, posto que o acceso ás imaxes da librería da *app* require dun pago.

A aplicación clasifícase no Nivel 1 de Lens-Fitzgerald (2009, citado por Prendes Espinosa, 2015), posto que establece unha serie de marcadores, as imaxes, aos cales se enlazan elementos en 3D, escenarios virtuais en 360º, vídeos e mensaxes de forma superposta á imaxe empregada como marcador.

O funcionamento da aplicación describírase empregando a Figura 4. Ao abrir a aplicación, aparece o menú principal que permitirá acceder á función de escaneo das imaxes para chegar ao contido asociado a ditas imaxes, coa icona de *Start* (imaxe 1); a través desta función accédese ao escáner que se observa na imaxe 2 para acceder ao contido. Como xa foi sinalado, o emprego da aplicación require dun pago, de modo que para experimentar coa *app* empregáronse as funcións gratuítas dispoñibles na sección *Demo* (imaxe 1). Así, ao escanear as imaxes 3 e 5 pódese acceder a imaxes en formato 3D, como as observables nas imaxes 4 e 6.

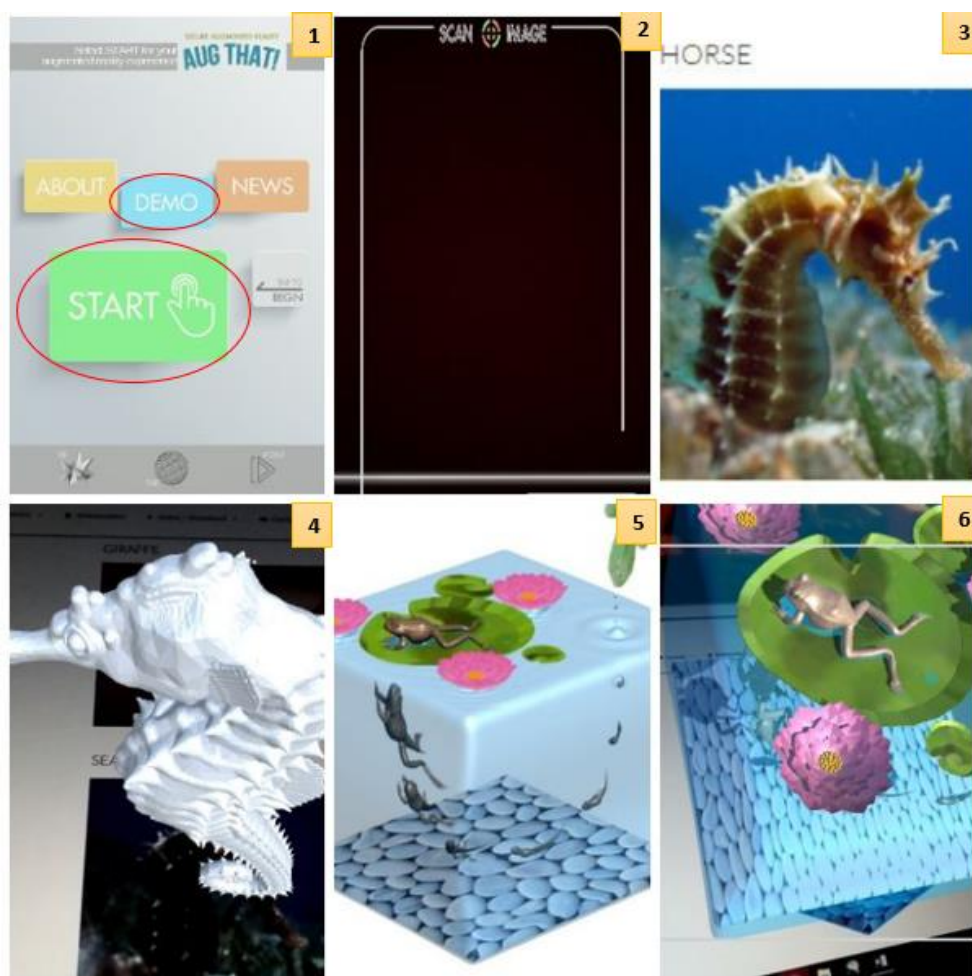


Fig 4. Funcionamento da *app AugThat!* Fonte: elaboración propia

A páxina da *app Aug That!*² ofrece información relativa ás posibles aplicacións na aula. Esta empresa sinala a posibilidade de adaptar a *AR* a todos os estilos de aprendizaxe a través desta *app*, posto que os “estudantes visuais” poderán visualizar e manipular a perspectiva das imaxes 3D para comprender todos os aspectos da imaxe mostrada, os “estudantes auditivos”

² Información recuperada de: <http://augthat.com/>

poderán escoitar instrucións ou informacións relativas á imaxe para comprender a temática a estudar, e os “estudantes cinéticos” poderán beneficiarse da experiencia inmersiva que ofrece a *app* a través da visualización en 360º dun escenario virtual. Así mesmo, como sinala Gupta (2015), coa aplicación os estudantes acceden a unha experiencia de aprendizaxe adaptada ao contexto do alumnado; deste modo, en lugar de centrarse na mera memorización do contido, o alumnado poderá aprender a través dunha experiencia virtual inmersiva, creando unha capa virtual por enriba da realidade

No relativo ao ensino do Inglés, Gupta (2015) sinala que a propia *app* ofrece a posibilidade de empregar fichas de actividades interactivas, fichas que o alumnado poderá escanear para acceder a vídeos e outras fontes de información que lles axuden a comprender os contidos e problemas mostrados, e *word walls*, de maneira que se escanean unha palabra poderán ver o seu significado, ilustracións, frases nas cales emprégase dita palabra e outras palabras que se relacionan coa mesma.

3.1.5 BlippAR

A aplicación *BlippAR* permite visualizar contidos de imaxes en 3D, tanto estáticas como en movemento, información, vídeos, tarefas interactivas ou outros elementos asociados a unha imaxe inicial. A ferramenta pódese empregar de maneira gratuíta ou de pago, tendo a maneira gratuíta certas restricións, como unha duración máis curta da vida das imaxes creadas, a existencia de marcas de auga e a posibilidade de que apareza publicidade.

BlippAR sitúase no Nivel 1 da clasificación de Lens-Fitzgerald (2009, citado por Prendes Espinosa, 2015), xa que emprega as figuras das imaxes como marcadores aos cales asocia modelos en 3D e outros elementos como vídeos, mensaxes ou imaxes en 360º.

A continuación, plasmarase o funcionamento desta *app* seguindo a Figura 5. Ao abrir a aplicación, aparece un menú que permite escanear a imaxe que levará ao contido asociado (imaxe 1). A través do emprego de imaxes como a imaxe 2, proporcionada pola propia aplicación, poderase acceder a bloques de contido (imaxe 3). Por exemplo, este bloque permite acceder a visualización en 3D da imaxe (imaxe 4) así como a información adicional educativa do contido tratado (imaxe 5). Ademais, a aplicación permite tamén gardar as imaxes vistas previamente para acceder aos contidos sen ter que empregar o escaneo da imaxe inicial, de modo que o alumnado pode acceder ao contido en calquera escenario.

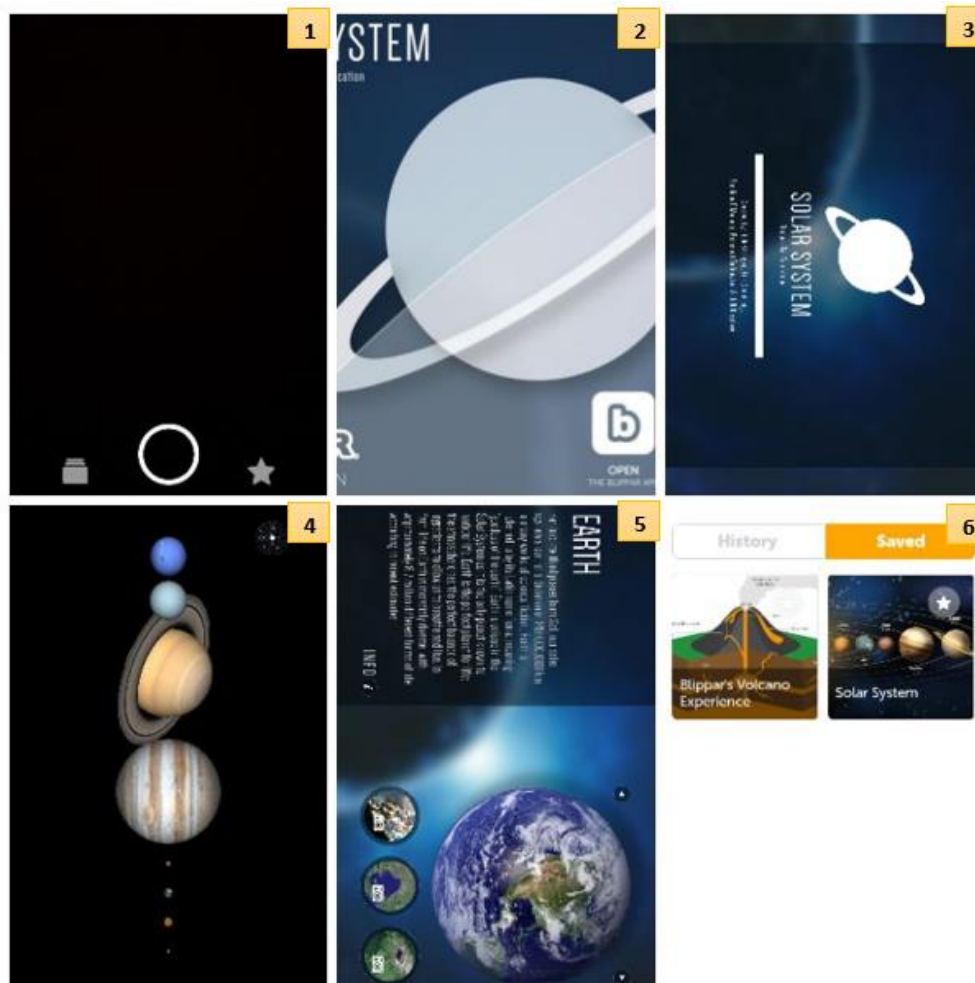


Fig 5. Funcionamento da app BlippAR. Fonte: elaboración propia

A propia app ofrece tres actividades creadas polo seu departamento de emprego educativo da aplicación, como amosa Blippar (2015): a primeira é *Solar System* (empregada na Figura 5), que sitúa ao usuario no centro do Sistema Solar e proporciona unha perspectiva en 360º así como información acerca dos planetas; a segunda é *Sunflower Grower*, unha gamificación do coidado dunha planta virtual que permite coidala durante oito semanas proporcionándolle auga virtual a través da resposta a diversas preguntas sobre bioloxía; e a última, *Volcano*, que amosa a estrutura dos volcáns e o seu funcionamento.

Como sinala Shayon (2016), o emprego de *BlippAR* na aula é potenciado pola *BlippAR Education Community*, que fomenta o uso da aplicación para incentivar as actividades interactivas e a aprendizaxe baseada en tarefas e proxectos. A propia app indica na súa área educativa que “o poder da Realidade Aumentada na educación é a capa da creatividade,

interactividade e compromiso que engade ao obxecto ou suxeito de aprendizaxe”³ ; así, esta aplicación convértese nunha ferramenta que axuda ao alumnado a desenvolver as súas ideas en calquera contorno e visualizar diversos proxectos e contidos.

Blippar (2016) afirma que o obxectivo educativo da aplicación é converter o mundo que rodea ao alumnado nun contorno de aprendizaxe interactivo. Para ilustrar esta situación, indica varios aspectos nos que a *app* pode ser empregada de maneira pedagóxica: a aplicación como axuda para visualizar os contidos, posto que a visualización é esencial para entender os contidos e problemas, de forma que o emprego da aplicación proporcionará un modo de visualizar que involucre ao alumnado; as oportunidades ofrecidas de experimentar os contidos dunha maneira distinta, posto que permite ao alumnado achegarse a experiencias que non serían posibles doutras formas (por exemplo, por razóns económicas), creando unha ponte dixital entre os contidos e as posibilidades que ofrece a *AR* (un exemplo será a actividade que permite ao alumnado coidar dunha planta todos os días a través da tarefa de responder a diversas preguntas sobre bioloxía, posto que permite repasar os contidos e soluciona o problema de que non todas as escolas poden ter espazos para plantar); e o descubrimento virtual do mundo, posto que escanear o que rodea ao alumnado (por exemplo plantas ou cadros) permitirá obter información instantánea acerca do escaneado, chegando así a unha aprendizaxe por descubrimento mediante a tecnoloxía.

Tendo o sinalado anteriormente, a aplicación ofrece unha ampla gama de posibilidades na aula de ensino de Lingua Inglesa. Deste xeito poderá empregarse para tarefas como a visualización do contido a traballar de modo que o alumnado poda comprender os diferentes conceptos léxicos tratados na aula, a creación de *wordwalls* interactivas que permitan interrelacionar diversos conceptos ou a visualización de contidos de carácter cultural e a comprensión de información sobre eles (por exemplo, edificacións emblemáticas ou obras de arte características).

³ Información recuperada de: <https://web.blippar.com/augmented-reality-for-education>

3.2. Análise de proxectos

3.2.1. Primeiro proxecto

A primeira experiencia recollida fai referencia ao proxecto elaborado por Telleria (2014). O proxecto recollido reflicte a creación dun conto en Lingua Inglesa e en formato de Realidade Aumentada que toma como base o clásico *Peter Pan* (Fig. 1, 2, 3, 4 e 5 do **Anexo 1**). O conto vai dirixido ao alumnado de Educación Primaria de entre dez e doce anos de idade. O obxectivo da creación do conto en *AR* é que o alumnado aprenda o vocabulario e as estruturas gramaticais correspondentes á Lingua Inglesa ao tempo que aprenda a valorar a riqueza que implica a diversidade lingüística.

Para elaboralo, primeiro foi preciso levar a cabo o conto en forma física, co texto e as ilustracións adecuadas; posteriormente, creouse a versión en Realidade Aumentada mediante a aplicación *Aurasma* (que é tamén *HpReveal*). Deste modo, os elementos incluídos mediante a aplicación de *AR* son imaxes, un dicionario, arquivos de audio (o conto lido) e cancións.

Neste proxecto, elixiuse o conto como ferramenta de ensino debido ao seu alto valor de aprendizaxe no ámbito lingüístico, valor que se ve incrementado polo formato en Realidade Aumentada, xa que a interacción con ferramentas audiovisuais aumenta o interese e a motivación do alumnado. Como indican Hearn e Garcés (2003), os contos aportan unha forte motivación, presentan a linguaxe de forma natural e son ideais para reforzar estruturas e vocabulario do idioma, de modo que constitúen unha valiosa ferramenta para aprender. Tendo isto en conta, “a Realidade Aumentada pode incorporarse a todo tipo de contos conseguindo aportar un valor engadido que pode captar e reter a atención e o interese do alumnado, así como facilitar o proceso de ensino-aprendizaxe de segundas linguas” (Telleria, 2014, p.11, en castelán no orixinal).

As institucións educativas deberían aproveitar as posibilidades didácticas da *RA*, xa que o alumnado actual está en contacto coas Novas Tecnoloxías no seu día a día, e o emprego de metodoloxías que inclúan a *RA* poden axudar a que o interese, a motivación e a implicación do alumnado nos procesos de aprendizaxe aumente. (Telleria, 2014, p. 21, en castelán no orixinal).

A autora do proxecto afirma que coa súa aplicación na aula, a lectura poderá converterse tanto nunha experiencia para o alumnado como unha poderosa ferramenta da aprendizaxe, permitindo así unha maior comprensión do contido.

A proposta non puido ser levada á práctica nas aulas, pero foi considerada interesante posto que reflicte as amplas posibilidades que ofrece a Realidade Aumentada na aprendizaxe do Inglés como Lingua Estranxeira.

3.2.2. Segundo proxecto

Ogawa (2016) recolle unha experiencia de traballo na aula con Realidade Aumentada, consistente nun proxecto de traballo do Inglés como Lingua Estranxeira dirixido a estudantes do segundo curso de Educación Primaria dunha escola de Hawai. Este proxecto consiste nunha mellora da aprendizaxe mediante o traballo da comprensión e memorización do vocabulario a través do emprego desta aplicación para proporcionar apoio visual a dita aprendizaxe. Como sinala a autora, o proxecto baséase na necesidade de proporcionar apoio visual e auditivo á aprendizaxe do vocabulario debido ás dificultades atopadas polo alumnado para comprendelo e memorizalo, posto que o emprego da *app* permitirá derribar a barreira da linguaxe para comprender o significado dos termos e o contexto no cal empregalos, así como mellorar a memorización dos termos empregando recursos visuais.

Segundo isto, creouse unha experiencia de tres semanas no ámbito das ciencias, de modo que o vocabulario traballado pertence a este campo. Neste contexto, a *app Aurasma (HpReveal)* foi empregada en actividades de lectura, escritura e investigación (é dicir, *HpReveal*). Mediante esta aplicación, asociáronse aos diversos termos de vocabulario imaxes en 3D, audios e vídeos. Respecto das actividades realizadas, en primeiro lugar levouse a cabo unha pequena introdución sobre o tema. Posteriormente realizouse a actividade central de lectura dun texto acerca de elementos tecnolóxicos, empregando a aplicación para ilustrar os elementos principais do vocabulario mostrado en dito texto (como poden ser “satélite”, “ferramenta” ou “transporte”). Así, a medida que o alumnado avanza na lectura do texto, interactúa coas imaxes superpostas en 3D aos termos do texto (*Fig. 6, 7 e 8 do Anexo*). Ademais da creación destas auras unidas ao texto, creáronse tamén *flashcards* vinculadas a vídeos que se poden visualizar mediante a *app* para reforzar a comprensión dos termos a traballar. Por último, levouse a cabo un pequeno proxecto de investigación no cal o propio alumnado empregou a aplicación para compartir o seu traballo cos demais.

Os resultados recolléronse empregando un pre- e post-test e protocolos de observación empregando unha *checklist* e follas de observación diarias. A autora sinala en primeiro lugar aspectos a mellorar no proxecto como son incluír algúns comportamentos do alumnado no deseño do proxecto (como distraerse con outros elementos da *app*) ou mellorar os vídeos asociados ao texto acortándoos e facéndoo máis sinxelos de comprender. Sen embargo, sinala que a pesar disto o proxecto axudou a proporcionar unha maneira interactiva de aprender os conceptos, de modo que “os estudantes de aprendizaxe de Lingua Inglesa poden beneficiarse de ir máis alá da lectura, e da interacción coa información que están aprendendo” (Ogawa, 2016, p.9, en inglés no orixinal). Tendo isto en conta, é apropiado sinalar que este proxecto permitiu aprender e comprender de maneira interactiva unha serie de contidos, ofrecendo a Realidade Aumentada unha forma máis divertida e atractiva de aprender.

3.2.3. Terceiro proxecto

A terceira experiencia recollida por Orcera, Moreno e Risueño (2017) reflicte o proxecto de mellora das habilidades comunicativas en Lingua Inglesa dirixido ao alumnado do sexto curso de Educación Primaria. Dito proxecto baséase nas tecnoloxías de aprendizaxe para aprender os contidos relativos ás Ciencias Naturais en Inglés mediante o emprego de diferentes ferramentas de Realidade Aumentada.

Neste proxecto, *AR* é empregada para enriquecer o proceso de ensino-aprendizaxe e aumentar a motivación do alumnado, levando así a unha maior comprensión dos contidos presentados. Como sinalan os autores, mediante o emprego da Realidade Aumentada como ferramenta de apoio trátase de fomentar a competencia comunicativa co emprego da Lingua Inglesa como vehículo de comunicación do aprendido. Nesta situación a *AR* permite potenciar o traballo activo e participativo do alumnado mediante o control da súa propia aprendizaxe.

Entre as ferramentas de Realidade Aumentada empregadas atópase a *app* Quiver. Esta aplicación é empregada como método de visualización do vocabulario a traballar, de forma que capta a atención do alumnado para memorizar e comprender conceptos científicos. Un exemplo disto é o traballo da estrutura e os compoñentes das células mediante o coloreo das mesmas e a súa visualización en 3D (*Fig. 9 do Anexo*). Deste modo, a aplicación “permite ao alumnado ver algo tan abstracto como unha célula en 3D e interactuar con esta imaxe, o que facilita poder crear unha imaxe máis exacta e real do que é unha célula” (Orcera, Moreno e Risueño, 2017, p. 157, en castelán no orixinal).

Como se conclúe na experiencia, o emprego da Realidade Aumentada permitiu tanto incrementar o nivel de motivación do alumnado fronte a contidos específicos e complexos como o nivel de participación no uso da Lingua Inglesa de maneira comunicativa por estar nun ambiente máis relaxado. Ademais, é preciso destacar tamén as indicacións aportadas tras levar a cabo o proxecto, posto que é preciso comprobar o correcto funcionamento das *apps* antes de empregarlas na aula e contar coa supervisión constante do docente a todo o alumnado (polo cal se esixe unha maior implicación do profesorado).

Tendo isto en conta, foi posible concluír que o emprego da Realidade Aumentada implica unha mellora tanto na adquisición de contidos como na motivación do alumnado, o cal “provoca que o ambiente sexa máis distendido e que a súa preocupación por falar na lingua estranxeira se reduza considerablemente, co que as súas producións orais aumentan” (Orcera, Moreno e Risueño, 2017, p.159, en castelán no orixinal).

3.2.4. Cuarto proxecto

Unha última experiencia é a recollida por Tsai (2017), que examina a efectividade da Realidade Aumentada no ámbito educativo, concretamente na aprendizaxe do Inglés como Lingua Estranxeira. A pesar de que non se centra nunha *app* concreta, é interesante mencionar esta experiencia pola relevancia dos resultados obtidos. O estudo foi realizado mediante a comparación da aprendizaxe co método tradicional de emprego de tarxetas mnemotécnicas e o emprego da AR (Fig. 10 do **Anexo 1**).

Esta investigación foi levada a cabo con sesenta e seis estudantes do terceiro curso de Educación Primaria dunha escola de Taiwán que presentaban un nivel de coñecemento da Lingua Inglesa similar. Para levar a cabo o proxecto, elixíronse vinte palabras de nivel básico de Inglés que traballar co alumnado. Fíxose un pre-test co cal o alumnado foi clasificado en tres niveis de coñecemento da lingua (baixo, intermedio e alto). Posteriormente, estes alumnos foron asignados de forma equitativa aos dous grupos de aprendizaxe, empregando un o método das tarxetas e o outro unha *app* de Realidade Aumentada para adquirir o vocabulario seleccionado. Tras realizar as tarefas de aprendizaxe, medíronse os resultados mediante un test.

As conclusións obtidas sinalan que “o método de aprendizaxe da Realidade Aumentada foi máis eficiente que a aprendizaxe con tarxetas en Inglés nos diferentes niveis de competencia na lingua” (Tsai, 2017, p. 60, en inglés no orixinal). Como sinala o autor, a pesar da tendencia de empregar debuxos para o ensino de vocabulario do Inglés como lingua estranxeira, o emprego da visualización de imaxes reais presenta un maior beneficio para o alumnado por implicar unha maior contextualización do aprendido que levará a un aumento da motivación.

3.3. Valoración global

Para levar a cabo unha valoración xeral e a comparación de todas as *apps* de maneira xeral, seguíronse a rúbrica e a *checklist* elaboradas por Vincent (2012), levándose a cabo algunhas modificacións acordes aos aspectos analizados nos apartados previos. Como este autor sinala, a análise centrase tanto en aspectos técnicos como educativos.

Co obxectivo de realizar esta análise, elaborouse a seguinte táboa que analiza os diversos aspectos seleccionados, seguindo o descrito nos apartados previos.

Observando a Táboa 1, pódese observar que HpReveal preséntase como a *app* máis completa no ámbito educativo do ensino-aprendizaxe da Lingua Inglesa. Isto vese confirmado pola cantidade de experiencias que empregan dita aplicación (ou a anterior versión *Aurasma*), posto que a maioría de experiencias atopadas facían uso desta ferramenta.

Aplicación	Aspectos técnicos					Aspectos educativos		
	Facilidade de manexo	Existencia dunha guía para o usuario na app	Gratuidade da app	Facilidade para compartir o contido	Posibilidade de crear contido propio	Adaptación aos propósitos educativos	Adaptación ás necesidades do alumnado	Relevancia para o ensino de Inglés
HpReveal	Alta	Si	Total	Alta	Si	Alta	Alta	Alta
Quiver	Alta	Si	Parcial, algunhas funcións son de pago	Baixa	Non	Alta	Media	Media
Layar	Media	Non	Total de maneira temporal	Media	Si	Alta	Alta	Alta
Aug That!	Alta	Si	Parcial, algunhas funcións son de pago	Baixa	Non	Alta	Media	Media
BlippAR	Alta	Non	Parcial, algunhas funcións son de pago	Baixa	Si	Alta	Alta	Alta

Táboa 1: análise comparativa das apps analizadas. Fonte: elaboración propia

Así mesmo, é preciso destacar os aspectos a mellorar en xeral en todas as aplicacións. No relativo aos aspectos técnicos, en primeiro lugar, en moitos casos o grao de gratuidade amosa unha barreira naquelas apps que requiren de pagos, pois restrinxen as posibilidades de uso das mesmas. Así mesmo, a facilidade para compartir os contidos da app é relevante tamén para poder traballar en grupos na aula ou empregar as aplicacións fora do horario escolar. Un último aspecto de gran importancia é a posibilidade de crear contidos propios, posto que este aspecto permitirá axustar os contidos ao propio alumnado e á temática a traballar, de forma que é un aspecto esencial para mellorar a calidade das aplicacións. No referente aos aspectos educativos, as aplicacións mostran un alto grao de utilidade para a aprendizaxe do alumnado, pero si será preciso mellorar os contidos educativos que ofrecen, posto que en moitos casos as apps céntranse máis no seu carácter lúdico e menos no educativo.

É relevante sinalar que, pese os aspectos a mellorar, como indican Yuen, Yaoyuneyong e Johnson (2011), o impacto positivo da Realidade Aumentada en diversas áreas educativas xa foi demostrado en numerosos proxectos. Deste modo, “a través do aprendizaxe situado implícito nos xogos e exercicios de resolución de problemas da AR, o alumnado amosa un aumento das súas habilidades de transferencia do que “saben” a diversas situacións” (Yuen, Yaoyuneyong e Johnson, 2011, p. 133, en inglés no orixinal), tanto no referente a Realidade Aumentada como as súas experiencias no mundo real. Seguindo de novo a estes autores, é

posible destacar que o tipo de inmersión que a *AR* permite a través de diversas actividades educativas pode ser crítica en aportar ao alumnado unha educación moderna que o prepare para as actividades e desafíos que terán que afrontar no mundo cambiante e tecnolóxico de hoxe en día.

4. Conclusións

O traballo presentado trata de facer unha análise da aplicación da Realidade Aumentada no ámbito educativo da ensinanza-aprendizaxe da Lingua Inglesa.

Para elo, en primeiro lugar trátanse o concepto e as características da *AR*, sinalándose previamente o tratamento das TIC e dos dispositivos móbiles nas aulas e a controversia que aparece moitas veces polo seu uso. Deste modo, lévase a cabo unha análise do potencial da Realidade Aumentada como ferramenta nas aulas, destacándose a necesidade de que tanto os mestres como o alumnado exploren as posibilidades que ofrece ao constituír un reflexo tanxible do mundo virtual que interactúa co mundo físico real.

Tras estudar estes conceptos e a súa aplicación nas aulas, analízanse diversas aplicacións de Realidade Aumentada e experiencias ou proxectos educativos que empregan ditas aplicacións para o ensino da Lingua Inglesa. Esta análise permitiu chegar a diversas conclusións acerca da validez e utilidade as *apps* no ensino do Inglés, entre as cales se destacan as seguintes aportacións ao proceso de ensinanza-aprendizaxe: a facilitación da comprensión dos contidos e termos a traballar, a contextualización do ensino mediante a creación de contornos virtuais vinculados aos contornos reais e o aumento da motivación do alumnado no proceso de aprendizaxe. É preciso sinalar tamén que dita análise permitiu acadar conclusións acerca dos aspectos a mellorar, enfatizando neste caso diversos aspectos técnicos das aplicacións ou a formación do profesorado neste ámbito.

Deste modo, o traballo constitúe unha base para o emprego da Realidade Aumentada nas aulas, especialmente no ensino do Inglés, que pode servir como guía docente tanto como para comprender a relevancia e as vantaxes da inclusión destas ferramentas na aula como para a elección de aplicacións a empregar nas aulas.

Tendo o sinalado previamente en conta, considero apropiado destacar a relevancia deste traballo no desenvolvemento futuro de competencias profesionais e prácticas educativas. É esencial que o profesorado sexa consciente do funcionamento das tecnoloxías, da súa influencia e das posibilidades que ofrecen para o traballo na aula, posto que as TIC forman parte do mundo do alumnado hoxe en día. Deste modo, o coñecemento da Realidade Aumentada e das súas posibilidades permite achegar ao alumnado novas formas de comprender e acceder ao coñecemento de maneira situada. Como sinalan Yuen, Yaoyuneyong e Johnson (2011), é importante que os educadores experimenten coas ferramentas dispoñibles de *AR* mediante a creación de actividades e o descubrimento de novas formas de ensinar, aprender, interactuar e explorar, chegando así a un proceso continuo de progreso, o cal é esencial no ámbito educativo.

Así mesmo, gustaríame reflexionar sobre o futuro de Realidade Aumentada. Como indican Yuen, Yaoyuneyong e Johnson (2011), a pesar de que a *AR* non é nova, aínda é unha tecnoloxía en desenvolvemento, especialmente a nivel educativo; así, aparecen aínda moitos problemas a solucionar e aspectos a explorar que permitirán optimizar o emprego das aplicacións de *AR*, tanto existentes como futuras, no ámbito educativo. Deste modo, será preciso que educadores e investigadores continúen traballando “co desenvolvemento da tecnoloxía *AR*, monitorizando o de cerca o impacto da *AR* na sociedade, avaliando conscientemente as implicacións da *AR* na educación, e explorando continuamente” (Yuen, Yaoyuneyong e Johnson, 2011, p. 133 , en inglés no orixinal), para poder chegar así a unha aplicación óptima da Realidade Aumentada nos contornos de aprendizaxe.

A nivel persoal, e para concluir este TFG, creo que é relevante sinalar que este traballo aportou diversos coñecementos, tanto a nivel teórico como técnico, ao futuro desenvolvemento da miña práctica docente. A través da investigación desenvolta, adquirín valiosos coñecementos acerca das vantaxes, do funcionamento e dos aspectos a mellorar da Realidade Aumentada, o cal vai me permitir aplicar no futuro esta ferramenta na aula.

5. Referencias

- Baz Alonso, A., Ferreira Artime, I., Álvarez Rodríguez, M. e García Baniello, R. (2011). Dispositivos móviles. *EPSIG Ing. Telecomunicación Universidad de Oviedo*.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New horizons for learning*, 12(5).
- Blippar (2015). Pushing the boundaries of AR in the classroom. BlipAR Education. Recuperado de <https://blippar.com/en/resources/blog/2015/10/29/pushing-boundaries-ar-classroom/>
- Blippar (2016). Augmented Reality in Education: How to turn the world into an interactive learning environment. *BlipAR Education*. Recuperado de <https://blippar.com/en/resources/blog/2016/09/09/augmented-reality-education-how-turn-world-interactive-learning-environment/>
- Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 8(1), 136-155. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1084227.pdf>
- Cantillo Valero, C., Roura Redondo, M. e Sánchez Palacín, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educación digital magazine*, 147, 1-21. Recuperado de http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf
- Carballal, C. (2015). La realidad aumentada en el aula de E/LE. Layar como herramienta dinamizadora e interactiva. *Foro de profesores de E/LE*, 11, 35-44. Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/foroele/article/viewFile/7094/6766>
- Chapelle, C. (2003). *English language learning and technology: Lectures on applied linguistics in the age of information and communication technology* (Vol. 7). Amsterdam: John Benjamins.
- Clarke, B. e Svanaes, S. (2014). An updated literature review on the use of tablets in education. *Tablets for Schools. UK: Family Kids & Youth*. Recuperado de <https://smartfuse.s3.amazonaws.com/mysandstorm.org/uploads/2014/05/T4S-Use-of-Tablets-in-Education.pdf>
- Decreto 105/2014, do 4 de setembro, polo que se establece o currículo da Educación Primaria na Comunidade Autónoma de Galicia. *DOG*, nº 171, p. 37409. Recuperado de

https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140909/AnuncioG0164-050914-005_gl.pdf

- De la Torre, A. (2009). Nuevos perfiles en el alumnado: la creatividad en nativos digitales competentes y expertos rutinarios. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 6(1), 7-14. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/780/78011179008.pdf>
- De Pedro Carracedo, J. e Martínez Méndez, C. (2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *IEEE-RITA*. 7(2), 102-108. Recuperado de <http://rita.det.uvigo.es/201205/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N2.A9.pdf>
- Fombona, Pascual e Madeira Ferreira (2012). Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bitt: Revista de Medios y Educación*, 41, 197-210. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/368/36828247015/>
- Goldin, D., Kriscautzky, M. e Perelman, F. (2011). *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas*. Barcelona: Editorial Océano.
- Goodwin, K. (2012). *Use of tablet technology in the classroom*. NSW Department of Education and Communities.
- Gupta, P. (2015). Aug That! Classroom engagement through Augmented Reality. *EdTechReview*. Recuperado de <http://edtechreview.in/trends-insights/trends/1995-augthat-classroom-engagement-through-augmented-reality>
- Hearn, I. e Garcés, A. (2003). *Didáctica del inglés para primaria*. México: Pearson Educación.
- Henderson, S. e Yeow, J. (2012). iPad in Education: A Case Study of iPad Adoption and Use in a Primary School. *Actas: 45th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Kukulska-Hulme, A. e Traxler, J. (2005). *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*. Oxford: Routledge.
- Laboratorio EducaconTIC (2014). Aumenta tus materiales educativos con Layar. *EducaconTIC, el uso de las TIC en las aulas*. Recuperado de <http://www.educacontic.es/blog/aumenta-tus-materiales-educativos-con-layar>
- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), 13-21. Recuperado de <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11528-012-0559-3.pdf>

- Lens-Fitzgerald, M. e Damyanov, N. (2014). *Layar in Education: Using Augmented Reality and Interactive Print in Education*. Recuperado de <http://static.layar.com/website/Layar-Edu-Overview.pdf>
- Marquès Graells, P. R. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 1-15. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Monge Bartolomé, Á. (2013). *Dispositivos móviles en la educación*. (Tesis de master). Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Moreno, N. M., Leiva, J. J., e Matas, A. (2016). Mobile learning, Gamificación y Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje de idiomas. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 6, 16-34. Recuperado de <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1709/1554>
- Nesloney, T. (2013). Augmented Reality Brings New Dimensions to Learning. *Edutopia*. Recuperado de: <https://www.edutopia.org/blog/augmented-reality-new-dimensions-learning-drew-minock>
- Ogawa, T. (2016). *Vocabul-AR-y: Action Research Project of Aurasma to Support Vocabulary*. M.Ed. In Learning Design and Technology, University of Hawaii at Manoa.
- Orcera, E.; Moreno, E. e Risueño, J.J. (2017). Aplicación de las TAC en un entorno AICLE: una experiencia innovadora en Educación Primaria. *Aula de encuentro*, 19(1), 143-162.
- Parnell, W. e Bartlett, J. (2012). iDocument: How smartphones and tablets are changing documentation in preschool and primary classrooms. *Young Children*, 67(3), 50-59. Recuperado de https://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=edu_fac
- Pérez Porto, J. e Merino, M. (2014). *Definición de smartphone*. Definicion.de. Recuperado de <https://definicion.de/smartphone/>
- Pimienta Gómez, F. e Galván Malagón, M.C. (2017). *Applying augmented reality technology to ESL Teaching. A case study with undergraduate students*. Málaga: UMA Editorial.
- Por la innovación educativa. (2016). Layar, aplicación para crear RA. Innovación educativa. Recuperado de <http://www.porlainnovacioneducativa.es/?p=3763>
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203. Recuperado de

<https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/45413/realidad%20aumentada%20y%20educacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Real Decreto 126/2014, do 28 de febreiro, polo que se establece o currículo básico da Educación Primaria. BOE, nº 52. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-2222>

Ron, R., Álvarez, A. e Núñez, P. (2013). *Smartphones y tablets ¿enseñan o distraen?: los efectos del marketing digital en niños y jóvenes*. Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing, ESIC.

Sánchez Rodríguez, J., Ruiz Palmero, J. e Palomo López, R. (2008). *Enseñanza con TIC en el siglo XXI: la escuela 2.0*. Sevilla: Editorial MAD.

Sharples, M. (2006). *Big issues in mobile learning*. University of Nottingham.

Sharples, M., Taylor, J., e Vavoula, G. (2005). Towards a theory of mobile learning. In *Proceedings of mLearn*, 1(1), 1-9. Recuperado de <http://www.compassproject.net/sadhana/teaching/readings/sharplemobile.pdf>

Shayon, S. (2016). Blippar drives AR growth with top gaming, education, CPG brands. *Brandchannel*. Recuperado de <http://www.brandchannel.com/2016/10/27/blippar-drives-ar-growth-102716/>

Soler Costa, R. (2007). Nuevo enfoque metodológico a través de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del inglés. Estrategias de aprendizaje en el entorno virtual. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(2-3), 183-196. Recuperado de http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1211954654.pdf

Telleria Rojo, I. (2014). *Augmented Peter Pan: un cuento multilingüe con Realidad Aumentada*. (Trabajo de Fin de Grao). Bilbao: Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao.

Terbeck, F. (2015). Pequetablet: Apps y tablets para niños. Recuperado de <http://pequetablet.com/quiver-tus-dibujos-cobran-vida/>

Traxler, J. (2007). Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ.... *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 8(2). Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/346/875>

Tsai, C. (2017). A Comparison of EFL Elementary School Learners' Vocabulary Efficiency by Using Flashcards and Augmented Reality in Taiwan. *The New Educational Review*,

51(1)

54-65.

Recuperado

de

http://www.educationalrev.us.edu.pl/dok/volumes/tner_1_2018.pdf

Vázquez-Cano, E. (2014). Mobile distance learning with smartphones and apps in higher education. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(4), 1505-1520. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1045122.pdf>

Vidal Puga, M. P. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 5(2), 539-552. Recuperado de <https://relatec.unex.es/article/view/293/277>

Vincent, T. (2012). Ways to evaluate educational apps. *Learning in Hand*. Recuperado de: <https://learninginhand.com/blog/ways-to-evaluate-educational-apps.html>

Yuen, S., Yaoyuneyong, G. e Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1), 119-140. Recuperado de <https://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=jetde>

Anexo

Avaliación de experiencias con Realidade Aumentada



Fig 1. Augmented Peter Pan do primeiro proxecto. Fonte: Telleria (2014)

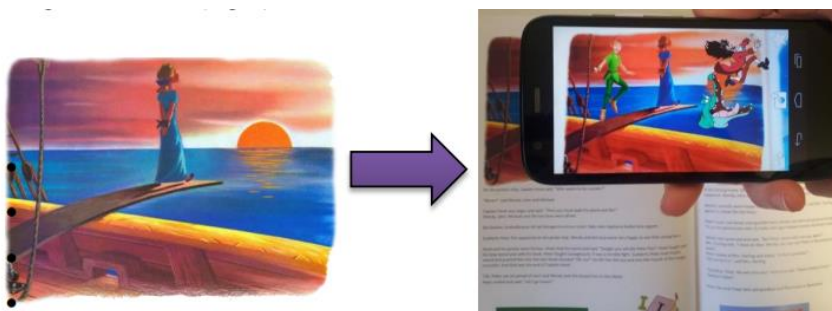


Fig 2. Imaxe en RA do primeiro proxecto. Fonte: Telleria (2014)

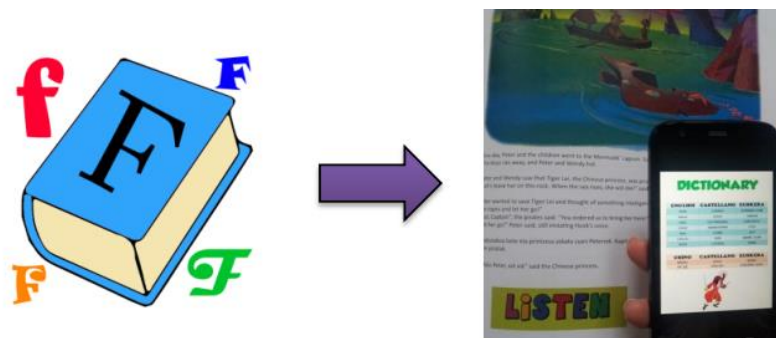


Fig 3. Dicionario en RA do primeiro proxecto. Fonte: Telleria (2014)

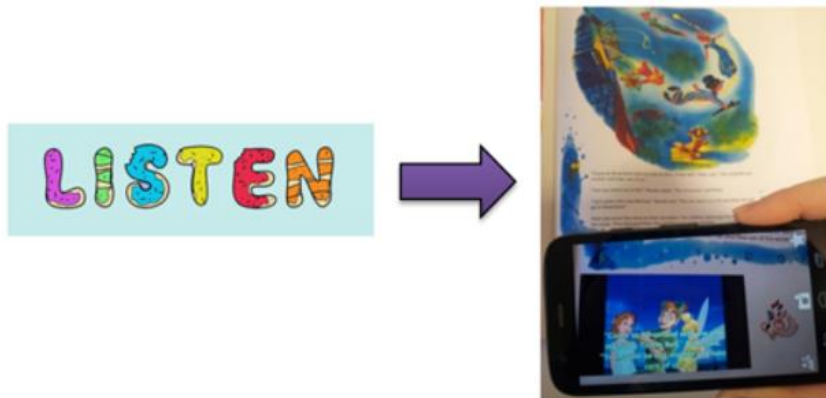


Fig 4. Audio en RA do primeiro proxecto. Fonte: Telleria (2014)



Fig 5. Canción en RA do primeiro proxecto. Fonte: Telleria (2014)



Fig 6. Imaxe en RA con HpReveal no segundo proxecto. Fonte: Ogawa (2016)



Fig 7. Imaxe en RA con HpReveal no segundo proxecto (II). Fonte: Ogawa (2016)



Fig 8. Imaxe en RA con HpReveal no segundo proxecto (III). Fonte: Ogawa (2016)



Fig 9. Imaxe en RA con Quiver no terceiro proxecto. Fonte: Orcera, Moreno e Risueño (2017)



Fig 10. Imaxe en RA no cuarto proxecto. Fonte: Tsai (2017)