



Amsawal - ⵎⴰⵣⵉⵖⵜ

Aplicación de aprendizaje basada en H5P

Un ejemplo práctico para aprender Tamazight

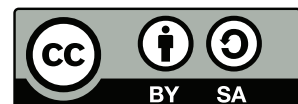
Eduardo Nacimiento García

Tutora: Carina Soledad González González

*A Holi.
A mi familia.*

Copyright © 2019 Eduardo Nacimiento García

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
“Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional”.



Abstract

In this work we will analyze the creation of a virtual learning environment compatible with mobile devices and desktop environments. We will focus on the use of H5P to generate our interactive educational activities, all integrated in a gamified environment and with social tools. The use of WordPress is essential to fit all the pieces of the puzzle in one application. To test the application with a real example, we created an introduction course to the Tamazight language. This language is spoken in North Africa in the area known as Tamazgha by the Amazigh people for thousands of years.

Resumen

En este trabajo analizaremos la creación de un entorno virtual de aprendizaje compatible con dispositivos móviles y entornos de escritorio. Nos centraremos en el uso de H5P para generar nuestras actividades educativas interactivas, todo ello integrado en un entorno gamificado y con herramientas sociales. El uso de WordPress es básico para conseguir encajar todas las piezas del puzle en una sola aplicación. Para probar la aplicación con un ejemplo real, creamos un curso de introducción al idioma Tamazight. Este idioma es hablado en el norte de África en la zona conocida como Tamazgha por el pueblo Amazigh desde hace miles de años.

Índice general

I	Parte Uno	
1	Introducción	8
1.1	La búsqueda de nuevos métodos de enseñanza	8
1.2	El aprendizaje del Tamazight	9
1.3	Análisis de los requisitos previos	10
2	Objetivos	11
3	Estado del arte	12
3.1	Análisis de herramientas disponibles	12
3.2	Creación de una nueva herramienta	15
3.3	Uso de H5P	16
3.4	Gamificación	17
4	¿Qué es el Tamazight (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⵓⵙ)?	19
4.1	La Tamazgha y el Tamazight	19
4.2	La enseñanza y el aprendizaje del Tamazight	22
II	Parte Dos	
5	La aplicación de aprendizaje Amsawal - ⴰⴳⴷⵓⴷⵓⵙ	24
5.1	Requisitos para el desarrollo de la aplicación	24

5.2	H5P	25
5.2.1	Flashcards	25
5.2.2	Dialogcards	25
5.2.3	Juego de memoria	25
5.2.4	Emparejamiento de imágenes	26
5.2.5	Arrastra las palabras	26
5.2.6	Rellenar los espacios en blanco	26
5.2.7	Marcar las palabras	26
5.2.8	Vídeos interactivos	27
5.2.9	Preguntas de verdadero o falso	28
5.2.10	Preguntas multirespuesta y de respuesta simple	29
5.2.11	Sopa de letras	29
5.2.12	Examen	29
5.2.13	Presentación del curso	29
5.2.14	Dictados	29
5.2.15	Habla las palabras	30
5.2.16	Escenario de ramificación	30
5.2.17	Línea de tiempo	30
5.2.18	Acordeón	30
5.2.19	Prueba aritmética	31
5.2.20	Otras actividades	31
5.2.21	Resultados de H5P	31
5.3	Convirtiendo WordPress en una plataforma de aprendizaje	33
5.3.1	GamiPress	33
5.3.2	Tabla de liderazgo	35
5.3.3	BuddyPress	36
5.3.4	Estructura de la aplicación	37
5.3.5	Interfaz	38
5.4	Creando un aplicación móvil	41
6	Curso de introducción al Tamazight	43
6.1	Introducción	43
6.2	Temario	43
6.3	Actividades de ejemplo	44
6.3.1	Vídeo interactivo	44
6.3.2	Flashcards	44
6.3.3	Dialogcards	44
6.3.4	Juego de memoria	45
6.3.5	Presentaciones	45
6.3.6	Dictados	45
6.3.7	Exámenes	46
6.3.8	Vídeo demostración	46
7	Conclusiones y trabajo futuro	47
7.1	Conclusiones	47
7.1.1	Desarrollo	48
7.1.2	Gamificación y entornos virtuales de aprendizaje	48
7.1.3	Tamazight	48

7.2	Líneas de investigación futuras	49
7.2.1	Desarrollo de nuevas funcionalidades	49
7.2.2	Creación de contenido educativo	49
7.2.3	Validación de la aplicación	49
7.3	Consideraciones generales	50
	Bibliografía	51

Índice de figuras

1.1	Mapa de África del Norte que muestra las áreas donde se hablan los distintos dialectos del Tamazight. (Tussna, 2012)	9
3.1	Amawal - Berber Dictionary	13
3.2	English Tarifit Dictionary	13
3.3	TifiNagh Recognition	14
3.4	Tamaziyt n Arif	14
3.5	Herramientas de Duolingo	15
3.6	Ankidroid Tamazight	15
3.7	Página web del proyecto H5P	16
3.8	Ejemplo de contenido H5P publicado en la web del proyecto: Flashcards	17
3.9	Tipos de premios disponibles en GamiPress	18
4.1	Mapa de la Tamazgha	19
4.2	Mapa de lenguas en peligro en el norte de África (Moseley y Nicolas, 2010)	20
4.3	Búsqueda del término <i>tamazight</i> (RAE-ASALE, 2018)	21
4.4	Alfabeto Tifinagh (<i>Tifinagh</i> - <i>Wikimedia Commons</i> 2012)	21
5.1	Administración de H5P en Amsawal	24
5.2	Flashcards	25
5.3	Dialogcards y juego de memoria	26
5.4	Emparejamiento de imágenes	26
5.5	Arrastrar, rellenar y marcar palabras	27
5.6	Videos interactivos	28
5.7	Sopa de letras y presentación	29
5.8	Dictados	30
5.9	Acordeón usado para mostrar teoría	30
5.10	Resultados de las actividades	31
5.11	Todos los tipos de contenido disponibles en H5P (Joubel, 2013)	32
5.12	Amsawal con el menú lateral desplegado	33

5.13 Rangos y Logros en Amsawal	34
5.14 Tablas de liderazgo	35
5.15 Menú social y pantalla de actividades	36
5.16 Mensajería instantánea	37
5.17 Pantalla principal y menú de cursos	38
5.18 Selección de cursos y ventana de avisos	39
5.19 Panel de administración de Amsawal	40
5.20 Prototipo desarrollado en Ionic	41
5.21 Amsawal en Google Play (Nacimiento-García, 2019a)	41
5.22 Amsawal en Android y Ficheros de WP Amsawal	42
6.1 Dictados y vídeo demostración	46
6.2 Exámenes	46



Parte Uno

1	Introducción	8
1.1	La búsqueda de nuevos métodos de enseñanza	
1.2	El aprendizaje del Tamazight	
1.3	Análisis de los requisitos previos	
2	Objetivos	11
3	Estado del arte	12
3.1	Análisis de herramientas disponibles	
3.2	Creación de una nueva herramienta	
3.3	Uso de H5P	
3.4	Gamificación	
4	¿Qué es el Tamazight (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⴰⵢⵜ)?	19
4.1	La Tamazgha y el Tamazight	
4.2	La enseñanza y el aprendizaje del Tamazight	



1. Introducción

1.1 La búsqueda de nuevos métodos de enseñanza

La búsqueda de nuevos métodos o formas de enseñanza y aprendizaje no es algo nuevo, sino que al contrario es una constante a lo largo de la historia de la humanidad, también es común que a medida que avanzan las tecnologías de la información y la comunicación se intente hacer uso de las mismas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A grandes rasgos cuando se intentan llevar a cabo estos tipos de avances en el mundo educativo, se observan dos grandes errores que vician desde un principio todo el proceso. El primero de ellos es que se pretende utilizar los últimos avances tecnológicos pero no se adapta el paradigma educativo a la nueva realidad y el segundo, y más grave aún, que se pretende encontrar la tecnología “mágica” que revolucione la enseñanza y el aprendizaje prácticamente por el simple hecho de usarla.

Cuando hablamos de que se pretenden utilizar los últimos avances tecnológicos sin cambiar el paradigma, nos referimos a que se pretenden hacer las cosas de la misma manera a como se “han hecho toda la vida” pero usando una supuesta mejora tecnológica que por si sola no aporta esa ventaja pretendida, y que en algunos casos puede ser hasta contraproducente. Un ejemplo sencillo de la mala adaptación al nuevo paradigma al que tendrían que enfrentarse, es el uso que se a veces se hace de contenidos audiovisuales como vídeo-presentaciones en las que se pretende llevar una clase tradicional a un vídeo donde se muestra una presentación a la vez que se va hablando de ella, pero esto no es válido, porque si queremos aprovechar al máximo las ventajas que puedan tener los contenidos audiovisuales, debemos adaptar los mismos al lenguaje audiovisual y aprovechar todo el conocimiento que existe en ese campo en cuanto a las formas de transmitir por esa vía un mensaje que queremos que sea captado por otras personas. También es básico en este sentido, tener en cuenta que no son iguales los tiempos en una docencia online que en una clase magistral presencial.

Esta situación en la que nos encontramos en la actualidad, podría ser equiparable a la de cuando se introdujo la cadena de montaje en la industria, pero sin habernos planteado los cambios necesarios para adaptar nuestro modelo de producción a la nueva situación,

por lo que es como si las personas que trabajan en dicha industria, en lugar de realizar una actividad especializada en un puesto fijo, mientras el producto va avanzando en las distintas fases de producción, esa persona se va desplazando junto con la cinta transportadora que mueve el producto de un estado al siguiente.

En segundo lugar, cuando nos referimos a que se pretende encontrar la tecnología “mágica” que revolucione la enseñanza, hacemos referencia a determinados hechos que han sucedido y siguen sucediendo cuando aparece una nueva tecnología que aparentemente podría aportar mucho en el mundo educativo, y aunque es probable que su uso con estos fines pueda aportar grandes ventajas, el hecho de pretender usarlo en cualquier situación y simplemente por el mero hecho de usarlo, hace que probablemente la implantación de ese avance genere más perjuicio que beneficio en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En los últimos años vivimos el “boom” de las tablets y la gamificación con fines educativos, pero si lo que planteamos es que mediante su implantación, y simplemente por su implantación, se va a mejorar el aprendizaje del alumnado, volvemos a caer en el error en el que ya hemos caído a lo largo del tiempo, como pasó con la aparición del cine, la radio o la televisión.

Los avances tecnológicos nos ofrecen una gran oportunidad siempre y cuando su uso esté basado en cubrir una necesidad o en facilitar la adquisición de conocimiento, no porque se trate de la tecnología o el servicio de moda.

1.2 El aprendizaje del Tamazight

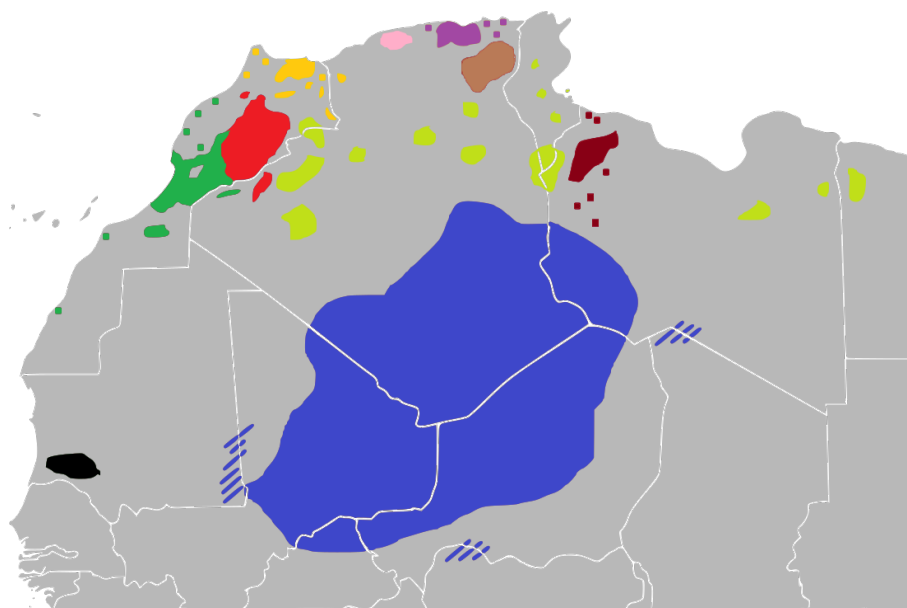


Figura 1.1: Mapa de África del Norte que muestra las áreas donde se hablan los distintos dialectos del Tamazight. (Tussna, 2012)

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, este trabajo surge en base a la idea de poder tener una aplicación móvil libre que nos permita aprender el idioma Tamazight, o al menos uno de sus dialectos, y por ello nos centraremos en analizar un tipo de aplicaciones móviles que son utilizadas para aprender distintos idiomas o para complementar el aprendizaje del mismo. Un ejemplo de aplicación de este tipo es Duolingo (Duolingo, 2019a).

Partimos de la premisa de que es complicado aprender un idioma con una aplicación móvil y sin tener conversaciones con otras personas que hablen ese idioma, pero a pesar de ello, si que es posible que mediante el uso de este tipo de aplicaciones se mejoren determinados conocimientos previos o que se adquieran directamente las bases esenciales del lenguaje en base a la práctica y el uso de la aplicación, como podrían ser el vocabulario básico y determinados conceptos gramaticales esenciales que nos permitan adentrarnos en un nuevo idioma. Obviamente todos estos conceptos y forma de aprendizaje basado en este tipo de aplicaciones no es nuevo, y tienen su base teórica en el conductismo, aunque en algunos casos también se hace uso de herramientas de aprendizaje constructivista.

1.3 Análisis de los requisitos previos

Una vez planteado el proyecto, cuando se empiezan a analizar los requisitos básicos que debe cumplir una aplicación de este tipo, surgen nuevas ideas, tales como, ¿sería posible diseñar esta aplicación de forma que fuera fácilmente adaptable a cualquier otro idioma? ¿y a otro tipo de aprendizaje más amplio? ¿se podría crear una especie de meta-aplicación que nos permitiera crear cursos prácticamente de cualquier tipo?



Actualmente existen distintas tecnologías que nos permiten crear aplicaciones móviles multiplataforma de forma que nuestra aplicación se adapte a las necesidades del sistema operativo que use nuestro móvil o tablet, incluso tenemos la posibilidad de desarrollar aplicaciones que sean accesibles desde cualquier navegador web y a su vez puedan ser convertidas en aplicaciones móviles. Al tener la posibilidad de realizar una aplicación totalmente multiplataforma mediante el desarrollo de una aplicación web, elegimos esta opción ya que nos facilita su uso e integración, incluso en tecnologías futuras.

Luego, tras decidir el tipo de aplicación, surge la duda de si es necesario desarrollar un proyecto completamente desde cero o si existen herramientas libres que podamos integrar en nuestra aplicación de forma efectiva, y es ahí cuando tras analizar las distintas opciones nos decantamos por integrar el framework H5P (Joubel, 2013) que nos permite gestionar de forma sencilla y visual cada una de las actividades que debería realizar el alumnado durante su proceso de aprendizaje, permitiendo así que cualquier persona sin conocimientos en desarrollo móvil pueda crear sus propios cursos para ser usados dentro de la aplicación.



2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es sentar las bases para el desarrollo de una aplicación móvil y a ser posible también web, que nos permita la realización de cursos, tomando como base de referencia la aplicación de aprendizaje de idiomas Duolingo (Duolingo, 2019a), aunque estos cursos no tienen que ser únicamente destinados al aprendizaje o refuerzo de idiomas, sino que se puede ampliar su campo de actuación, dentro de las capacidades de una aplicación móvil, a distintas áreas de conocimiento.

Para poder proceder a desarrollar un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje para dispositivos móviles, primero se hace necesario analizar los requisitos de las aplicaciones de enseñanza-aprendizaje de idiomas principalmente.

A modo de ejemplo práctico, y para poder analizar el funcionamiento de la aplicación en una situación real, se plantea la creación de un curso básico de introducción al idioma Tamazight en alguna de sus variantes, como puede ser el Tarifit hablado en el Rif. Esta elección se debe a que en su momento, el objetivo inicial cuando se planteó este proyecto era el de sentar las bases para el desarrollo de una aplicación móvil que nos permita iniciarnos en el idioma Tamazight. Se hace necesario analizar las distintas aplicaciones móviles disponibles sobre ese idioma.

Se plantea una aplicación no pensada para el funcionamiento offline, aunque en un futuro se podrían tener también en cuenta las características necesarias para que el proyecto permitiera la gestión de cursos tanto de forma online como offline. Al plantearse como una aplicación que hace uso de servicios online, se hace necesario también analizar los requisitos de la parte del servidor de la aplicación.

También desde un principio se plantea la necesidad de que tanto las tecnologías usadas, como la aplicación y el contenido de la misma sean libres, y es por ello que desde el comienzo se descarta la posibilidad de intentar crear un curso sobre plataformas privativas como la ya mencionada Duolingo.

3. Estado del arte

3.1 Análisis de herramientas disponibles

Al analizar las distintas herramientas relacionadas con la lengua Tamazight disponibles para la plataforma móvil Android, la de mayor uso actualmente a nivel mundial (76,03%) (Statcounter, 2019), nos encontramos que existen varias aplicaciones disponibles, pero no conseguimos ninguna que podamos considerar un verdadero entorno de aprendizaje que nos ayude a iniciarnos en la lengua o a perfeccionar su uso, al contrario de lo que sucede con otros idiomas, para los cuales sí existen aplicaciones de este estilo.

Entre las aplicaciones móviles relacionadas con el Tamazight destacamos varios diccionarios:

- Amawal - Berber Dictionary (Idrissi, 2013)
- English Tarifit Dictionary (Vdru, 2019)
- Le grand dictionnaire amazighe (Officiel, 2019)
- Tamazight Lexicon (Service, 2017)
- Dictionnaire amazigh français ⵎⴰⴳⵣⴰⵢⵜ ⵏ ⵉⵎⵎⴰⵣⵉⵔ (Zahra, 2019)

A parte de los diccionarios también encontramos otras aplicaciones relacionadas con el Tamazight como son:

- TifiNagh Recognition (Sousane, 2019)
- Tamaziɣt n Arif (Amazigh, 2017b)
- AmazighLanguage (Amazigh, 2017a)
- Timsaaraqin s Teqbaylit (U'Madi, 2017)
- Beginner Berber (Experiments, 2018)
- Game Words Tamazight (Lung, 2019)
- Write in Tifinagh (Amazigh script) / Wakandan (Envelope, 2019)
- Learn Tamazight (Azghoud, 2018)
- Tamsirt (KamelH, 2018)

Las primeras aplicaciones son diccionarios de Tamazight, aunque con algunas diferencias, incluso en el contenido ya que existen distintos dialectos de esta lengua en los cuales algunas palabras se escriben de forma distinta.

La aplicación *Amawal - Berber Dictionary*, posee un diccionario con más de 10.000 entradas, y que nos permite hacer búsquedas en francés, español y árabe, aunque no todas las palabras están traducidas en los tres idiomas y las búsquedas no buscan directamente las traducciones de las palabras, sino que lo hacen en todo el contenido, por lo que a veces se puede complicar encontrar la palabra correcta si usamos una palabra común que es usada en las frases de ejemplos de uso de las palabras. En esta aplicación podemos encontrar palabras usadas en los distintos dialectos del Tamazight.

De entre los diccionarios tenemos aplicaciones como *Tamazight Lexicon* que son similares en estilo y contenido a *Amawal - Berber Dictionary*, y otras como el *English Tarifit Dictionary* (El Tarifit es uno de los dialectos del Tamazight, y es hablado en la zona del Rif (Ethnologue, 2013)) y el *Dictionnaire amazigh français* [Dictionnaire], que son también diccionarios bastante más sencillos que nos muestran la equivalencia de una palabra en los dos idiomas (inglés/tarifit y francés/tamazight respectivamente), y al contrario que *Amawal - Berber Dictionary* o *Tamazight Lexicon*, estas aplicaciones no nos muestran frases de ejemplo de uso.

La siguiente aplicación seleccionada después de los diccionarios, es la llamada *TifiNagh Recognition* y que nos puede servir para aprender el alfabeto tfinagh. Esta aplicación lo que nos permite básicamente es escribir en alfabeto latino haciendo uso de un teclado en tfinagh, pero ofreciéndonos algunas opciones de configuración, como son ver superpuestos los caracteres latinos, árabes o en formato del alfabeto fonético internacional. Esta aplicación también nos permite seleccionar únicamente los caracteres presentes en el alfabeto tfinagh con o sin las extensiones modernas añadidas. Similar a esta aplicación nos encontramos con *Write in Tifinagh (Amazigh script) / Wakandan*, que también nos permite escribir en Tifinagh.

Las aplicaciones *AmazighLanguage* y *Tamazight n Arif* que parece que cargan el mismo contenido y conectan con la misma base de datos, e incluso su apariencia es igual, serían unas aplicaciones algo más completas que las anteriores desde el punto de vista de aprender Tamazight, se encuentra en francés y nos permite ver y escuchar palabras en Tamazight y en contexto dentro de frases de ejemplo de uso, también nos permite mediante un sistema simple de *flash cards* escribir la traducción en Tamazight de palabras en francés.

Estas aplicaciones permiten que la comunidad vaya aumentando la base de datos de contenidos, creando nuevas traducciones de las palabras y frases, y añadiendo voz a las mismas. *AmazighLanguage* nos permite seleccionar entre los distintos dialectos del Tamazight, y *Tamazight n Arif* viene configurada para el Tarifit.

A pesar de ser la aplicación más completa entre las disponibles aún le falta bastante para poder llegar a ser una aplicación completa de aprendizaje del idioma tamazight, o al menos al nivel de otras aplicaciones existentes para el aprendizaje o mejora de otros idiomas.



Figura 3.1: Amawal - Berber Dictionary

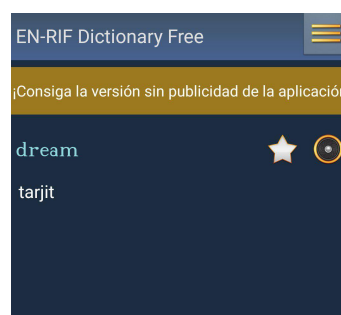


Figura 3.2: English Tarifit Dictionary

También encontramos varias aplicaciones estilo *flash cards* como son: *Timsaaraqin s Teqbaylit* (Taqbaylit es el dialecto hablado en la zona de la Cabilia), *Beginner Berber*, *Game Words Tamazight* o *Learn Tamazight*. Existe también una aplicación llamada *Tamsirt* que contiene bastante teoría sobre el uso del lenguaje en el dialecto Taqbaylit. Para el buen funcionamiento de algunas aplicaciones puede ser necesario el uso de un teclado que permita una entrada de textos mediante el alfabeto Tifnagh, y actualmente hay varias opciones para elegir, como por ejemplo el *Tifnagh Keyboard plugin* (Honso, 2014).

Un tema a tener en cuenta, es que la mayoría de las aplicaciones analizadas no existían en el momento de iniciar el trabajo de investigación, lo que demuestra el interés por esta lengua y abre claramente un espacio donde aún hay mucho trabajo por hacer.

De entre las aplicaciones de aprendizaje de idiomas, podemos destacar por ser la más conocida a *Duolingo* (Duolingo, 2019a), que permite elegir entre una gran variedad de idiomas, y que a la hora de realizar este trabajo dispone de nueve cursos disponibles para hispanohablantes (inglés, francés, italiano, portugués, alemán, catalán, ruso, guaraní y esperanto) y uno en proceso de creación (sueco). También son destacarles *Memrise* (Memrise, 2019) y *ChineseSkill* (ChineseSkill, 2019), donde la primera permite aprender inglés, italiano, coreano, ruso y español, y la segunda es una aplicación para aprender Chino, que tiene funcionalidades interesantes como dibujar los *pictogramas* (caracteres) del idioma chino.

Existe también una aplicación llamada *TinyCards* de Duolingo (Duolingo, 2019b) que permite que la comunidad cree contenido mediante *flash cards* para memorizar palabras, y en ella podemos encontrar algunas cartas creadas para memorizar palabras en Tamazight, pero ninguna de ellas está en español, sino que podemos encontrarlas en árabe, francés e inglés. Hay que tener en cuenta, que aunque *TinyCards* está desarrollada por la misma empresa que Duolingo, el sistema de aprendizaje no tiene que ver con el de esa aplicación, y simplemente nos permite usar *flash cards*.

Dentro del mundo de de las aplicaciones basadas en *flash cards* debemos destacar también la aplicación libre *Ankidroid* (AnkiDroid, 2018) basada en *Ankiweb* (Anki, 2016), que permite que la comunidad genere sus propios mazos de tarjetas de memoria, y en esos mazos personalizados podemos encontrar uno llamado *Tamazight - Middle Atlas Berber- El Ksiba/Beni Mellal* (Ksiba, 2018). Este mazo sobre Tamazight, se encuentra en inglés y hace uso del dialecto del Tamazight hablado en la zona del Medio Atlas. En este mazo de tarjetas, directamente aparecen frases completas a traducir del inglés al tamazight, por lo que es demasiado avanzado para iniciarse en el aprendizaje de este idioma.

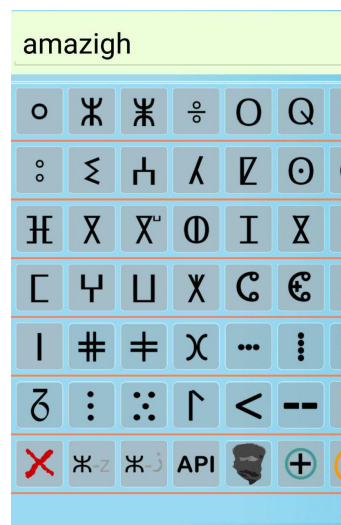


Figura 3.3: TifiNagh Recognition

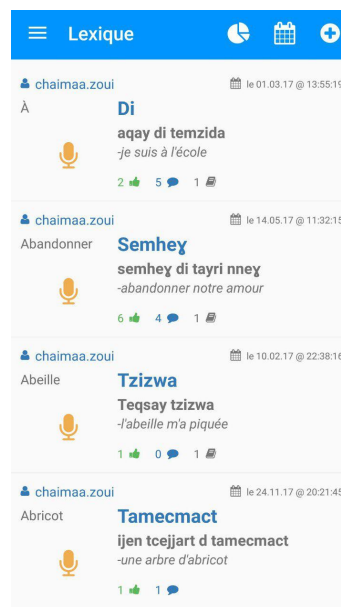


Figura 3.4: Tamaziɣt n Arif

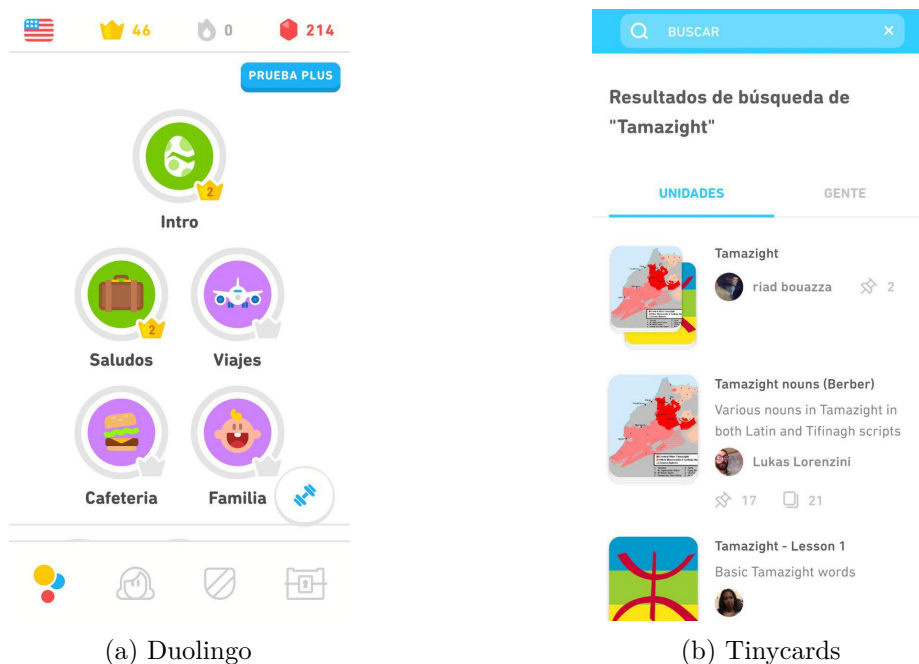


Figura 3.5: Herramientas de Duolingo

3.2 Creación de una nueva herramienta

En la actualidad no existe ningún curso de Tamazight mediante este tipo de aplicaciones móviles que nos pueda ayudar a iniciarnos correctamente en la lengua, y llegados a este punto existirían varias opciones, la primera sería crear un curso usando alguna de las aplicaciones existentes que permiten a la comunidad contribuir como Duolingo, Tinycards o Anki-droid, de las cuales sólo la última es libre, o por otro lado desarrollar una aplicación adaptada a nuestras necesidades y que nos permita crear nuestro curso de Tamazight. Uno de los requisitos planteados inicialmente es que la aplicación fuera software libre y que el contenido también pudiera ser libre, por lo que tendríamos que rechazar tanto a Duolingo como a Tinycards, y nos quedaríamos con la opción de Anki-droid.

Por otro lado, Anki-droid, a pesar de ser libre, es una aplicación de tarjetas de memoria que no cumple con los requisitos de ser una aplicación completa de aprendizaje como sí pueden ser consideradas aplicaciones como *Duolingo*, *Memrise* o *ChineseSkill*, por lo que surge la necesidad de desarrollar una nueva aplicación que pueda cumplir con nuestras expectativas.

Tomamos como referencia a *Duolingo*, y que básicamente consiste en un entorno de autoaprendizaje mediante aplicaciones móviles u ordenador (Corner, 2017) que hace uso de la teoría conductista con un aprendizaje basado en estímulos ante las respuestas correctas y erróneas. De igual modo *Duolingo* hace uso del método conductista llamado *pattern drills* (Mato, 2011) basado en repeticiones. Un tema a tener en cuenta sobre el funcionamiento de *Duolingo*, es que este



Figura 3.6: Anki-droid Tamazight

presenta el nuevo vocabulario por medio de imágenes (Gavarri, 2016) y de su utilización en frases conjuntamente con vocablos ya conocidos anteriormente. Es de resaltar, como aspecto negativo, que no existe ningún marco teórico de referencia (Gavarri, 2016) donde consultar las cuestiones relativas al aprendizaje de la lengua.

En nuestra búsqueda de aplicaciones desarrolladas para el aprendizaje de lenguas fuera de las típicas ofertadas por las aplicaciones generalistas como *Duolingo*, nos encontramos con *To-Tlajtoli* (Alberto y Felipe, 2017), que tiene como objetivo ayudar al rescate de la lengua náhuatl y facilitar su enseñanza. Esta aplicación se encuentra desarrollada mediante el framework Ionic (Ionic, 2012), creando así una aplicación basada en tecnologías HTML5 para el desarrollo de aplicaciones híbridas y que nos permite que nuestra aplicación funcione en distintos sistemas operativos móviles, y entre ellos en Android. Esta aplicación crea el contenido *ad hoc* para la misma, dificultando la posibilidad de escalabilidad, de forma que sea sencillo ampliar el contenido ofrecido creando nuevos cursos.

Para facilitar la escalabilidad de una nueva aplicación, surge la necesidad de buscar o desarrollar alguna herramienta que nos permita crear nuevos cursos de forma sencilla, y que a su vez estos puedan ser utilizados desde nuestra aplicación móvil.

3.3 Uso de H5P

En la actualidad existen diversas plataformas o herramientas que nos permiten crear contenido interactivo (Pappas, 2014), y de entre todas ellas cabría destacar la herramienta *H5P* (Joubel, 2013) que nos permite crear mediante HTML5 una gran variedad de contenido interactivo como pueden ser tarjetas de memoria (flash cards), vídeos interactivos, escenarios ramificados, exámenes, etc.

H5P es software libre y puede ser fácilmente integrado en una aplicación móvil que desarrollemos, además H5P tiene un diseño responsive (Thomasmars, 2015), lo que facilita aún más su integración en dispositivos móviles. H5P incluye una interfaz sencilla para la creación del contenido que podría ser utilizada tanto desde la propia aplicación móvil, como desde una aplicación web que nos permitiera trabajar de una forma mucho más cómoda a la hora de crear los contenidos interactivos y que podríamos usar en nuestra aplicación móvil de aprendizaje. Otra característica importante de H5P es que se puede integrar en gestores de contenido (CMS) como WordPress o Drupal, o en sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) como Moodle, a parte de ello hace uso de la especificación xAPI lo que también nos permitiría a parte de usarlo en un LMS conectarlo con un contenedor de datos (LRS) pudiendo usarse esos datos por ejemplo para el análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de aprendizaje.

Existen varios estudios y experiencias sobre el uso de H5P tanto para facilitar el aprendizaje de lenguas como para el aprendizaje de otro tipo de materias en general, aunque lo normal es usarlo con sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y no dentro de aplicaciones móviles como sería necesario para la realización de este proyecto. Encontramos proyectos donde se usa H5P para la creación de contenido interactivo en áreas de conocimiento tan dispares como podrían ser las matemáticas (Steinert y col., 2017), ingeniería textil (A.

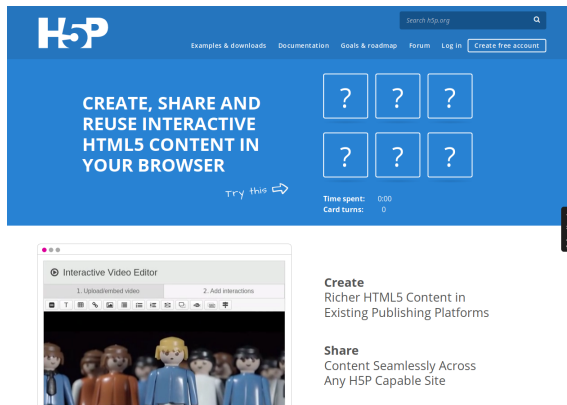


Figura 3.7: Página web del proyecto H5P

Buhu y L. Buhu, 2017) o anatomía y psicología (Rekhari, 2018).

Muchas de las herramientas de eLearning suelen ser complicadas y costosas, al contrario que H5P (Rekhari, 2018) que es libre y gratuito, y nos ofrece una interfaz sencilla e intuitiva que facilita tanto la creación del contenido como su posterior uso durante el aprendizaje. La creación de contenido con H5P no supone mucho más esfuerzo que lo que podría suponer crear una presentación con el típico programa ofimático (A. Buhu y L. Buhu, 2017). Varios estudios demuestran (Rani y col., 2018) que el uso de contenido multimedia interactivo puede llevar a una mayor participación del alumnado, y que aprendan más, más rápidamente y retengan más tiempo lo aprendido, si se utilizan métodos de aprendizaje activos en lugar de pasivos (Rekhari, 2018).

En los sistemas de aprendizaje que exista contenido interactivo, como pueden ser vídeos, cuestionarios, etc. (Askinadze y Conrad, 2017) se hace necesario que ese proceso de aprendizaje y sus estadísticas puedan ser almacenadas y procesadas, algo que se complica aún más cuando los servicios pueden estar en distintos servidores y ser usados por distintas aplicaciones simultáneamente, y es ahí donde radica la importancia de tener un protocolo libre y abierto que nos permita realizarlo con certeza de que no se perderán datos.

Hasta hace poco SCORM era considerado el estándar para los contenidos formativos (Chenoweth y col., 2017), pero a pesar de que cumple con requisitos de accesibilidad, adaptabilidad, interoperabilidad y reusabilidad, en la actualidad se ve limitado con el nuevo tipo de educación y plataformas digitales. Muchas de las debilidades de SCORM son solventadas con xAPI (experience API), como por ejemplo el hecho de que el gestor de aprendizaje y los recursos tengan que estar en el mismo dominio o facilita el uso de este tipo de recursos en aplicaciones móviles, ya que xAPI es capaz de conectar nuestro sistema de gestión del aprendizaje (LMS) a un contenedor de datos de aprendizaje (LRS) usando JSON y un servicio web REST.

Podríamos por ejemplo hacer uso de un gestor de contenido como WordPress (WordPress, 2019a) con el plugin de H5P (Joubel, 2019) instalado, y luego conectar nuestro WordPress a un LRS usando la especificación xAPI (Loongchan, 2015) (Tunapanda, 2018) si fuera necesario el análisis de esos datos. Haciendo uso de H5P y WordPress conjuntamente con xAPI se nos abre un enorme abanico de posibilidades en el desarrollo de aplicaciones móviles de aprendizaje.

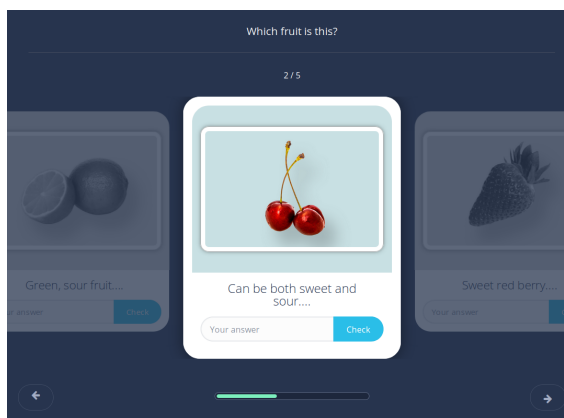


Figura 3.8: Ejemplo de contenido H5P publicado en la web del proyecto: Flashcards

3.4 Gamificación

Es común en este tipo de aplicaciones de aprendizaje como Duolingo el uso de la gamificación (Huynh y col., 2016) para hacer más atractivo y ameno su uso, teniendo en cuenta que gamificación no implica crear un videojuego (Hernández-López y González González, 2019). No debemos confundir la gamificación con el aprendizaje basado en videojuegos, porque el concepto de gamificación se utiliza en contextos distintos al de los videojuegos que consiguen hacer el entorno de aprendizaje más atractivo y desafiante para el alumnado.

Duolingo implementa la gamificación mediante el uso de varios elementos (Huynh y col., 2016) como son los siguientes:

- **Recompensas:** En Duolingo tenemos los *lingots* que son recompensas que pueden ser adquiridas completando lecciones o habilidades.
- **Tabla de liderazgo:** Donde las personas pueden compararse con sus amistades.
- **Niveles:** A medida que aumenta la experiencia se va aumentando de niveles.
- **Insignias:** Muestra las habilidades ganadas.



Podemos considerar la gamificación como el uso de mecánicas, componentes y dinámicas típicas de los juegos en actividades cuyo objetivo principal no es el lúdico, donde estos tres conceptos se encuentran totalmente ligados entre sí, ya que los componentes darán lugar a las mecánicas, y estas a las dinámicas del mismo. (Valda Sanchez y Arteaga Rivero, 2015).

A modo de simplificación estos tres conceptos los podemos considerar tal que:

- **Dinámicas:** Motivaciones para seguir, como pueden ser las emociones, el reconocimiento, la recompensa, ...
- **Mecánicas:** Reglas y retos.
- **Componentes:** Logros, insignias, puntos, niveles, ...

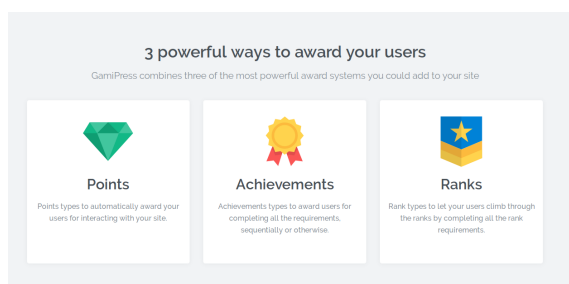


Figura 3.9: Tipos de premios disponibles en GamiPress

Para WordPress existen algunos plugins que nos permiten añadirle determinados elementos de gamificación, como pueden ser GamiPress (GamiPress, 2019b) y myCRED (myCRED, 2019). GamiPress ofrece la posibilidad de integrarse con H5P (GamiPress, 2019c), lo que es una ventaja ya que permite que el sistema de gamificación detecte los eventos ocurridos mediante el uso de las herramientas de H5P.

Por defecto GamiPress nos permite gestionar tres tipos de premios denominados puntos, logros y rangos, pudiendo tener distintos tipos de cada uno de ellos activos al mismo tiempo.

4. ¿Qué es el Tamazight (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⴰ)?

4.1 La Tamazgha y el Tamazight

La Tamazgha (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⴰ) se considera a la parte del continente africano comprendida desde las Islas Canarias hasta el oasis del Siwa en Egipto y desde el Mediterráneo hasta el Sahel.

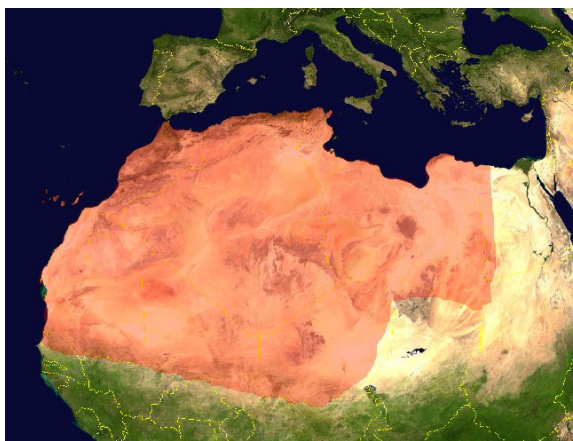


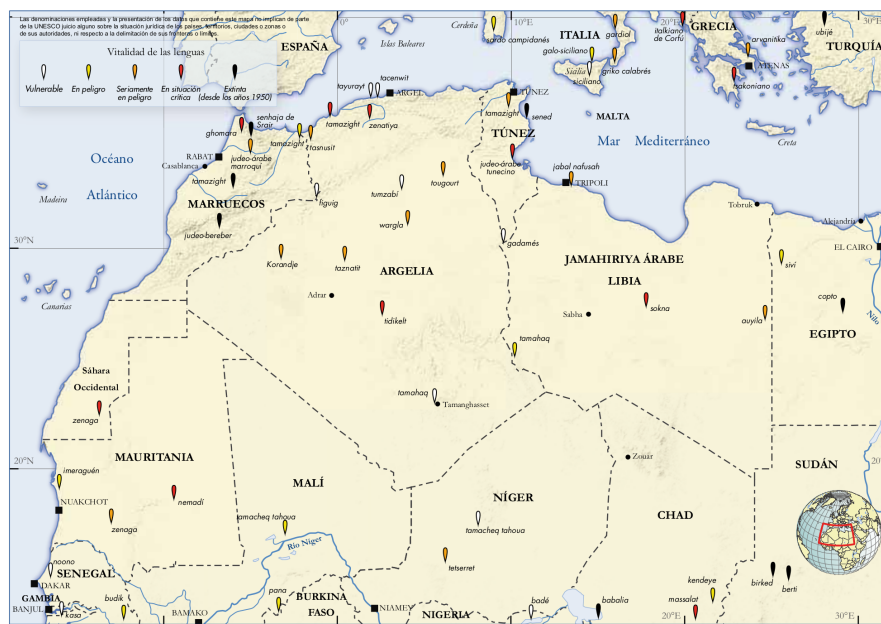
Figura 4.1: Mapa de la Tamazgha

a que en algunas estimaciones no se tengan en cuenta a las millones de personas que tienen este idioma como lengua materna y viven en otros países, por ejemplo europeos. Según algunas estimaciones publicadas por la UNESCO, puede que entre el 60% y el 80% de la población Marroquí y entre el 45% y el 55% de la argelina hablaría Tamazight, pero en muchos de estos caso estaríamos hablando de personas bilingües que hablarían Árabe y Tamazight.

En la actualidad se habla principalmente en los Estados de Argelia, Marruecos, Níger, Libia, Mauritania, Túnez, Egipto, Mali (Azawad) y Burkina Faso, y hasta la invasión y

El Tamazight (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⴰ) es el idioma hablado por los imazighen (ⵎⴰⴳⴷⵓⴷⴰ) y las timazighin (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⴰ) en la Tamazgha desde hace miles de años, y que en la actualidad se estima que lo hablan entre 20 y 60 millones de personas en todo el mundo (Tamazight, 2017) (Tilmatine y col., 1998). Hay que tener en cuenta que este amplio rango entre unas y otras estimaciones se debe a que en muchos de los estados donde se habla no existen estadísticas oficiales al respecto y a la marginación que son sometidas, lo que ha provocado que muchas veces personas que hablan alguno de los dialectos del Tamazight consten como arabófonas (Tilmatine y col., 1998), y

África del Norte Mapa 13



Atlas de las Lenguas del Mundo en Peligro

Figura 4.2: Mapa de lenguas en peligro en el norte de África (Moseley y Nicolas, 2010)

colonización Castellana también en Canarias (L. Sabir, 2018), aunque aún permanece el rastro de la lengua *ganche* por ejemplo en los topónimos de las islas, donde es común que estos empiecen por *t-* y acaben por *-te* que es la forma castellanizada de como se construye el femenino en el Tamazight (Nacimiento-García, 2018).

La palabra Tamazight tiene tres significados: mujer, cultura y lengua del pueblo Amazigh y que están relacionados entre sí, porque la cultura se transmite mediante la lengua, y la lengua es transmitida desde hace más de 10.000 años por la mujer tamazight de generación en generación (L. Sabir, 2018).

En las últimas décadas el Tamazight está pasando de la clandestinidad y la persecución a empezar a ser reconocido por en algunos de los países donde se habla (M'Sur, 2014), por ejemplo, a partir de 1995 en Argelia se comienza a enseñar como optativa el Taqbailit, dialecto hablado en la Cabilia, en algunas provincias de esta zona de Argelia y en 2002 se reconoce en la constitución el Tamazight como lengua nacional, aunque el proceso de implantación se estancó. En Marruecos es en 2004 cuando comienza a introducirse en los colegios y en 2011 se incluye en la constitución como lengua nacional, pero la lengua oficial sigue siendo el árabe, por el contrario el Estado Español no reconoce al Tamazight como lengua oficial, y únicamente la ciudad de Melilla incluye en su presupuesto una partida desde 2010 para la promoción del Tamazight.

Según la UNESCO, cada año se pierden en el mundo una docena de lenguas (Yahia, 2014), y con ello se pierde parte del patrimonio inmaterial de la humanidad. Tal y como podemos encontrar en el Atlas de las Lenguas del Mundo en Peligro, publicado por la UNESCO (Moseley y Nicolas, 2010) el Tamazight se encuentra entre las lenguas amenazadas, con algunos dialectos en mayor peligro que otros, algunos llegando a estar en estado crítico.

Entre la población hispanohablante, incluso en la academia, parece haber un vacío en torno a todo lo que tenga que ver con la cultura Amazigh (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⴰⵢⵜ) y su lengua. Un dato

Aviso:

La palabra *tamazight* no está en el Diccionario.

Real Academia Española © Todos los derechos reservados

Figura 4.3: Búsqueda del término *tamazight* (RAE-ASALE, 2018)

importante a tener en cuenta sobre la lengua del pueblo Amazigh, es que a pesar de que cerca del 40% de la población de Melilla habla el dialecto Tarifit del Tamazight (Tilmatine y col., 1998), y de que se hablaba en Canarias, ni siquiera aparece en el diccionario de la lengua española (RAE-ASALE, 2018) el término *tamazight* (Ahmed, 1996). En la misma línea en la Biblioteca General de la Universidad de La Laguna, en la sección de Filología, no existe un apartado destinado al Tamazight, sino que los escasos libros que hay sobre el tema se encuentran en el apartado de otros idiomas, algo que en cierto modo evidencia como desde esta Universidad se vive de espaldas a nuestro continente africano y por tanto a parte de nuestra historia y cultura.

Code	Char	Unicode	Transliteration	Name
2D30	ⵝ	U+2D30	a	ya
2D31	ⵞ	U+2D31	b	yab
2D32	ⵟ	U+2D32	bh	yabh
2D33	ⵠ	U+2D33	g	yag
2D34	ⵡ	U+2D34	gh	yaghh
2D35	ⵢ	U+2D35	dj	Berber Academy yaj
2D36	ⵣ	U+2D36	dj	yaj
2D37	ⵤ	U+2D37	d	yad
2D38	ⵥ	U+2D38	d.	yadh
2D39	ⵦ	U+2D39	d.	yadd
2D3A	ⵧ	U+2D3A	d.	yaddh
2D3B	⵨	U+2D3B	e	yey
2D3C	⵩	U+2D3C	f	yaf
2D3D	⵪	U+2D3D	k	yak
2D3E	⵫	U+2D3E	k	Tuareg yak
2D3F	⵬	U+2D3F	kh	yakhh
2D40	⵭	U+2D40	h	yah
2D41	⵮	U+2D41	h	Berber Academy yah
2D42	ⵯ	U+2D42	h	Tuareg yah
2D43	⵰	U+2D43	h.	yahh
2D44	⵱	U+2D44	a	yaa
2D45	⵲	U+2D45	kh	yakh
2D46	⵳	U+2D46	kh	Tuareg yakh
2D47	⵴	U+2D47	q	yaq
2D48	⵵	U+2D48	q	Tuareg yaq
2D49	⵶	U+2D49	i	yi
2D4A	⵷	U+2D4A	j	yazh
2D4B	⵸	U+2D4B	j	Ahaggar yazh
2D4C	⵹	U+2D4C	j	Tuareg yazh
2D4D	⵺	U+2D4D	l	yal
2D4E	⵻	U+2D4E	m	yam

Code	Char	Unicode	Transliteration	Name
2D4F	⵼	U+2D4F	n	yan
2D50	⵽	U+2D50	ny	Tuareg yagn
2D51	⵾	U+2D51	ng	Tuareg yang
2D52	⵿	U+2D52	p	yap
2D53	ⶀ	U+2D53	u	yu
2D54	ⶁ	U+2D54	r	yar
2D55	ⶂ	U+2D55	r.	yarr
2D56	ⶃ	U+2D56	gh	yagh
2D57	ⶄ	U+2D57	gh	Tuareg yagh
2D58	ⶅ	U+2D58	gh	Ayer yagh
2D59	ⶆ	U+2D59	s	yas
2D5A	ⶇ	U+2D5A	s.	yass
2D5B	ⶈ	U+2D5B	sh	yash
2D5C	ⶉ	U+2D5C	t	yat
2D5D	ⶊ	U+2D5D	t.	yath
2D5E	ⶋ	U+2D5E	ch	yach
2D5F	ⶌ	U+2D5F	t.	yatt
2D60	ⶍ	U+2D60	v	yav
2D61	ⶎ	U+2D61	w	yaw
2D62	ⶏ	U+2D62	y	yay
2D63	ⶐ	U+2D63	z	yaz
2D64	ⶑ	U+2D64	z	Tawellemet yaz
2D65	ⶒ	U+2D65	z.	yazz
2D66	ⶓ	U+2D66	e	ye
2D67	ⶔ	U+2D67	o	yo
2D6F	ⶕ	U+2D6F	+w	Labialization mark
2D5C 2D59	ⶕ ⶆ	U+2D5C U+2D59	ts	yats
2D37 2D63	⵿ ⶐ	U+2D37 U+2D63	dz	yadz
2D5C 2D5B	ⶕ ⶈ	U+2D5C U+2D5B	ch	yach
2D37 2D4A	⵿ ⵷	U+2D37 U+2D4A	dj	yadz

Colors (IRCAM-centered classification)

Basic Tifinagh (IRCAM)	Extended Tifinagh (IRCAM)	Other Neotifinagh letters	Modern Tuareg letters
------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------

Figura 4.4: Alfabeto Tifinagh (*Tifinagh - Wikimedia Commons 2012*)

Desde hace al menos dos mil quinientos años el Tamazight tiene su propio sistema de escritura, el alfabeto Tifinagh (ⵜⴰⴳⴷⵓⴷⴰⵢⵜ) (Llorent-Vedmar, 2014), aunque en la actualidad se escribe tanto con el alfabeto latino como con el propio Tifinagh.

4.2 La enseñanza y el aprendizaje del Tamazight

Hay muchos motivos por los cuales enseñar o aprender el Tamazight, que pueden ir desde el simple hecho de querer aprender un nuevo idioma a evitar que se pierda parte del patrimonio inmaterial de la humanidad, pasando por ayudar a la investigación del legado cultural *guanche* en las Islas Canarias, pero hay otros motivos más cotidianos que igualmente tenemos que tener en cuenta, como es por ejemplo la ayuda para que muchas personas cuya lengua materna es el Tamazight puedan aprender su escritura y gramática, ya que estamos hablando de una lengua que históricamente se ha transmitido de forma eminentemente oral (A. Sabir, 2011).

Otro aspecto importante a tener en cuenta sobre la importancia de la enseñanza y el aprendizaje del Tamazight son normas como el *Plan de integración social de los inmigrantes* aprobado en el Consejo de Ministros del 3 de diciembre de 1994 (País, 1994), que dicen que «La integración debe basarse necesariamente en acciones de reconocimiento y respeto a sus tradiciones y a sus manifestaciones culturales y que la educación en castellano debería ser coordinada con la lengua y cultura maternas» (L. Sabir, 2018), y que va en la línea con lo planteado por otros países y por la propia UNESCO, pero que no se cumple, ya que lo que se hizo fue la implantación del árabe clásico para las personas procedentes de Marruecos, con lo cual sigue estando presente el mismo problema, porque muchas de estas personas tienen como lengua materna el Tamazight y no el árabe, y menos aún el árabe clásico.

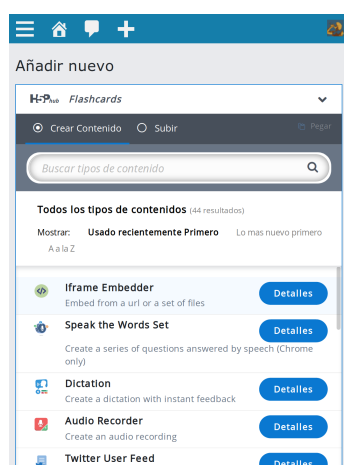
Parte Dos

5	La aplicación de aprendizaje Amsawal - ⵏⴰⵎⴰⵣⵉⵖⵜ 24
5.1	Requisitos para el desarrollo de la aplicación
5.2	H5P
5.3	Convirtiendo WordPress en una plataforma de aprendizaje
5.4	Creando un aplicación móvil
6	Curso de introducción al Tamazight 43
6.1	Introducción
6.2	Temario
6.3	Actividades de ejemplo
7	Conclusiones y trabajo futuro 47
7.1	Conclusiones
7.2	Líneas de investigación futuras
7.3	Consideraciones generales
	Bibliografía 51

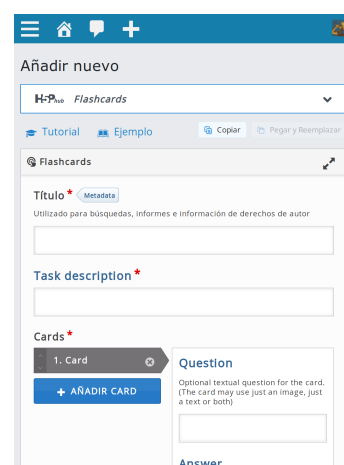
5. La aplicación de aprendizaje Amsawal - ⵎⵓⵏⵉⵎⵓⵏⵉⵙ

5.1 Requisitos para el desarrollo de la aplicación

A la hora de comenzar el desarrollo de la aplicación denominada Amsawal - ⵎⵓⵏⵉⵎⵓⵏⵉⵙ (Nacimiento-García, 2019a), que significa diálogo en Tamazight (Amawal, 2011), se ha decidido utilizar un servidor LAMP (GNU/Linux, Apache, MySQL y PHP) donde se ejecute WordPress para el que se desarrollará un plugin que nos permita convertirlo en una aplicación web de aprendizaje con un curso de Tamazight y cursos de casi cualquier tipo. Esto nos permitirá tener una aplicación totalmente multiplataforma ya que se podrá ejecutar en cualquier navegador ya sea de un ordenador o de un dispositivo móvil, pero también nos permitirá empaquetarlo como aplicación nativa para los sistemas operativos móviles más usados actualmente (Statcounter, 2019), y para ello como veremos más adelante se usa Jasonette (Gliectenstein y col., 2019).



(a) Tipos de contenido



(b) Creando flashcards

Figura 5.1: Administración de H5P en Amsawal

5.2 H5P

Para mostrar el contenido interactivo en nuestra aplicación haremos uso de H5P, del cual ya hablamos en la sección 3.3. A continuación veremos algunas de las principales funcionalidades que nos ofrece H5P y que nos serán útiles dentro de nuestra aplicación de aprendizaje.

Desde el propio área de administración de nuestro sitio, en función de los roles que les asignemos, se puede crear el contenido H5P de una forma bastante sencilla e intuitiva ya sea desde un navegador en un entorno de Escritorio o desde un dispositivo móvil como vemos en la Figura 5.1.

5.2.1 Flashcards

Las flashcards son una de las funcionalidades básicas usadas en este tipo de aplicaciones y en la sección 3.1 hablamos de algunas aplicaciones que hacían uso de ellas como Duolingo, TinyCards o AnkiDroid.

Las flashcards de H5P consisten en un conjunto de *tarjetas* donde podemos observar una imagen, un texto o ambos y tenemos que introducir la respuesta correcta, que puede ser por ejemplo la forma en que se escribe en Tamazight un objeto que aparece en la imagen.

Las flashcards también nos permiten añadir de forma opcional consejos para que el alumnado obtenga una ayuda a la hora de resolver la cuestión. Esto nos permite adaptar flashcards a distintos niveles de aprendizaje, donde por ejemplo en los niveles más bajos añadiríamos consejos de ayuda o incluso la solución si es la primera vez que se aprende esa palabra, y luego en niveles más altos puede que no exista ningún tipo de ayuda para resolver la actividad formativa.

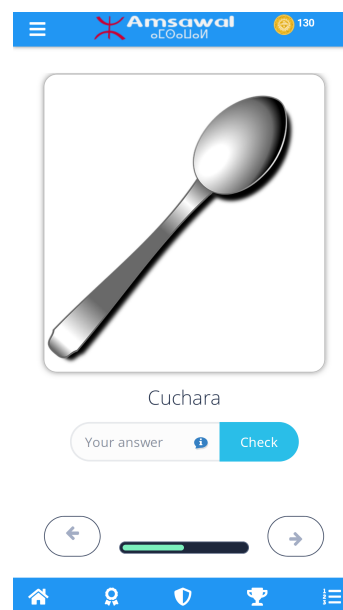


Figura 5.2: Flashcards

5.2.2 Dialogcards

Las dialogcards son algo similares a las flashcards, pero no permiten evaluar el conocimiento adquirido, sino que principalmente se usan para adquirir o reforzar conocimientos.

Al igual que las flashcards nos permite añadir una imagen, un texto o ambos, con la diferencia de que tenemos que añadir otro texto que será la respuesta y que veremos al girar la tarjeta. Las dialogcards nos permiten añadir ficheros de audio, lo que las hace mucho más útiles aún cuando las utilizamos en cursos de aprendizaje de idiomas.

5.2.3 Juego de memoria

Esta funcionalidad está basada en el típico juego de memoria que consiste en *levantar* tarjetas de dos en dos hasta conseguir emparejar todas las iguales, aunque la versión que nos ofrece H5P es algo más completa y avanzada, ya que las imágenes a emparejar no tienen por qué ser iguales, simplemente pueden estar relacionadas, como es el caso que vemos en la Figura 5.3b donde tenemos que emparejar números con su forma de escribirlo en Tamazight.

La versión de H5P del juego de memoria incluye también la posibilidad de añadir sonidos a cada una de las tarjetas que creemos, lo cual, también nos puede ser muy útil a la hora de diseñar nuestro curso para aprender idiomas.

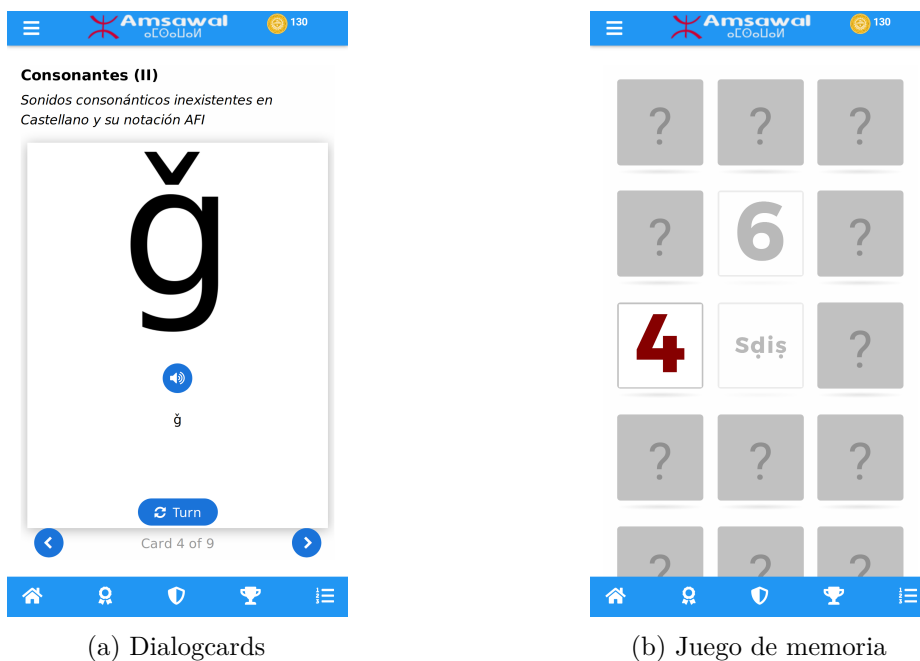


Figura 5.3: Dialogcards y juego de memoria

5.2.4 Emparejamiento de imágenes

El emparejamiento de imágenes como su propio nombre indica, nos permite crear una actividad donde se deben emparejar distintas imágenes de cada uno de los dos bloques que se muestran, para ello tenemos que seleccionar una imagen del bloque izquierdo y posteriormente una del bloque derecho, emparejando así esos dos elementos, y así hasta emparejar todos los elementos presentes.

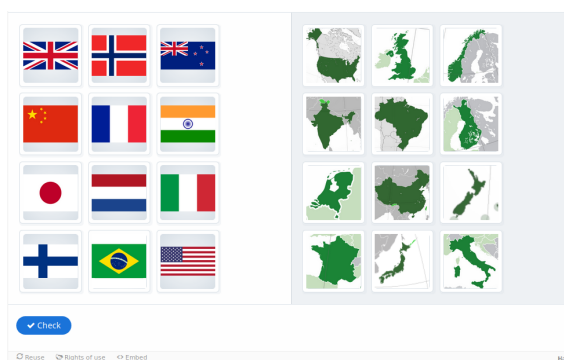


Figura 5.4: Emparejamiento de imágenes

5.2.5 Arrastra las palabras

En este tipo de actividades podemos *arrastrar* las palabras hasta colocarlas en el lugar adecuado dentro de por ejemplo una frase.

5.2.6 Rellenar los espacios en blanco

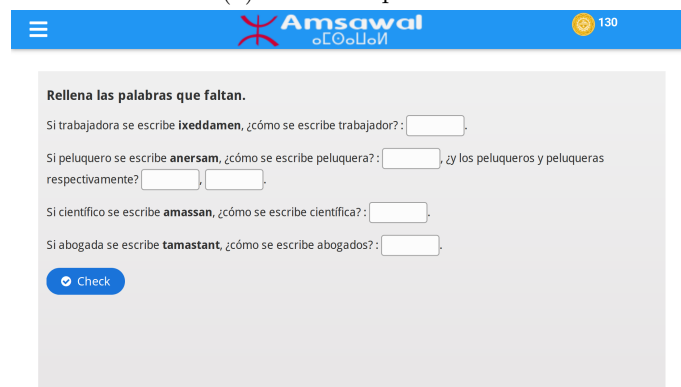
Con pruebas del tipo rellenar los espacios en blanco, podemos crear los conocidos como *Tests de Cloze* que son útiles para evaluar la comprensión lectora, pero también nos son útiles para evaluar la adquisición de conocimientos específicos en general.

5.2.7 Marcar las palabras

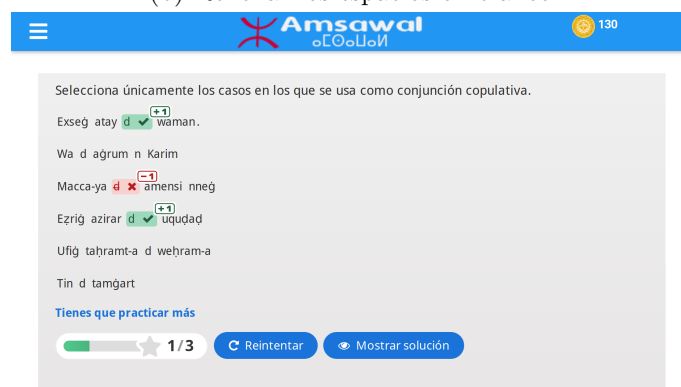
Marcar las palabras nos permite crear actividades en las que se nos muestran textos y debemos seleccionar determinadas palabras en base a un criterio establecido en el enunciado de dicha actividad.



(a) Arrastrar palabras



(b) Rellenar los espacios en blanco



(c) Marcar las palabras

Figura 5.5: Arrastrar, rellenar y marcar palabras

5.2.8 Vídeos interactivos

Una funcionalidad muy importante que incluye H5P son los vídeos interactivos, lo cual nos permite añadir contenido audiovisual de forma que podamos tener control sobre si el alumnado está visionando y entendiendo dichos vídeos de forma correcta, ya que podemos ir realizando preguntas sobre el contenido a medida que reproducimos el vídeo, y de esta forma se puede tener el control sobre el conocimiento adquirido directamente al reproducir el vídeo.

Muchas veces en plataformas de aprendizaje virtuales donde los materiales audiovisuales juegan un papel principal en el proceso de enseñanza/aprendizaje no tenemos una forma certera de saber si esos materiales fueron visionados con atención y no sólo reproducidos.

Los vídeos interactivos nos permiten *generar* vídeos dinámicos donde el flujo del mismo puede variar en función de las respuestas obtenidas previamente. Los vídeos usados pueden ser subidos directamente al servidor o usar vídeos subidos a YouTube, en el caso de vídeos subidos al servidor nos permite añadirle subtítulos.



Figura 5.6: Vídeos interactivos

Hay algunos tipos de actividades, entre los que se encuentran los vídeos interactivos, que funcionan como una especie de contenedor de actividades de otro tipo, y por eso a medida que va avanzando la reproducción podemos ir interactuando con gran variedad de actividades.

A nuestro vídeo le podemos superponer a parte de textos, imágenes, etiquetas, tablas, enlaces, actividades de los siguientes tipos:

- Preguntas de opción múltiple con una o varias respuestas correctas
- Preguntas de texto libre
- Preguntas de elección única
- Preguntas de verdadero o falso
- Rellenar los espacios en blanco
- Arrastrar y soltar imágenes
- Arrastrar y soltar texto
- Marcar las palabras
- Resúmenes interactivos
- Encuentra el punto

También se pueden añadir marcadores para que el alumnado pueda saltar a secciones específicas del vídeo.

5.2.9 Preguntas de verdadero o falso

Podemos añadir actividades sencillas como esta, que nos permiten añadir preguntas de verdadero o falso. Normalmente este tipo de actividades son utilizadas dentro de otras actividades que permiten agruparlas con otras, como cuestionarios, vídeos interactivos, presentaciones, etc.

5.2.10 Preguntas multirespuesta y de respuesta simple

En H5P disponemos de actividades de preguntas ya sean de tipo simple (resumen) o multirespuesta. Este tipo de actividades, al igual que las del apartado anterior suelen ser usadas dentro de otras actividades más complejas.

5.2.11 Sopa de letras

Existe un tipo de actividad llamada *encuentra las palabras*, con las que podemos crear actividades basadas en el típico pasatiempo de *sopa de letras*, que pueden ayudar a hacer más ameno el proceso de aprendizaje.

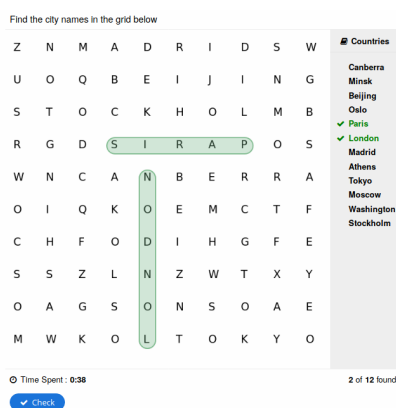
5.2.12 Examen

Esta actividad de examen nos permite añadirle distintas actividades de otro tipo como por ejemplo preguntas de selección múltiple, de arrastrar y soltar o de rellenar los espacios en blanco, puede ser ideal para realizar exámenes o pruebas de nivel.

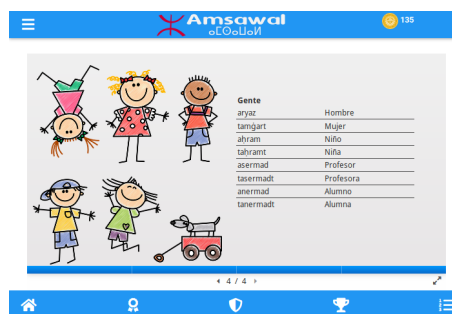
5.2.13 Presentación del curso

Con las presentaciones del curso, podemos generar diapositivas que tengan contenido multimedia, textos y una gran variedad de actividades interactivas, como pueden ser los distintos tipos de preguntas con respuestas simples o múltiples, vídeos interactivos, etc.

Las presentaciones se suelen usar a la hora de introducir un tema, de forma que podamos generar contenido teórico y a la vez ir evaluando el conocimiento adquirido directamente en la misma actividad.



(a) Sopa de letras



(b) Presentación

Figura 5.7: Sopa de letras y presentación

5.2.14 Dictados

La actividad de dictado, es una opción muy interesante a la hora de generar contenido destinado a la creación de un curso relacionado con el aprendizaje de una lengua, porque nos permite añadir audios que el alumnado tiene que escuchar, y a partir de ahí por ejemplo resolver algunas cuestiones o simplemente traducir lo que dice. Existe la opción de añadir una segunda pista de audio para cada entrada de forma que podemos subir una pista de audio donde se reproduzca a una velocidad más lenta, facilitando así que el alumnado que aún no domina bien los conceptos pueda superar el nivel, y a su vez nos permite gestionar el número de veces que se puede reproducir cada una de las pistas.

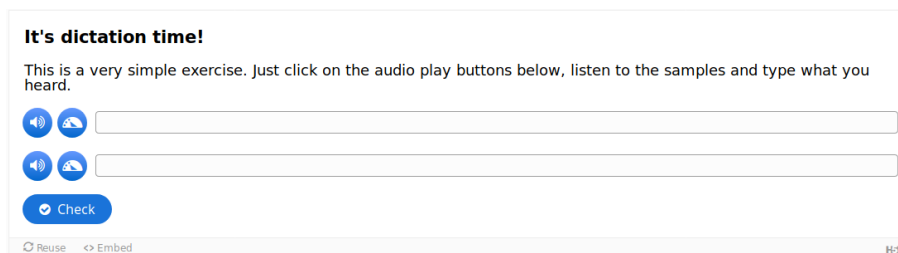


Figura 5.8: Dictados

5.2.15 Habla las palabras

Con *habla las palabras* podemos generar un tipo de contenido que reconozca nuestra voz y compruebe si hemos dicho correctamente la frase en el idioma seleccionado.

5.2.16 Escenario de ramificación

Con el escenario de ramificación podemos generar dilemas, escenarios de aprendizaje al ritmo del alumnado y otros tipos de aprendizaje adaptativo. Para crear el contenido podemos usar tanto vídeos como una gran variedad de tipos de actividades disponibles en H5P.

5.2.17 Línea de tiempo

El tipo de contenido de línea de tiempo nos permite generar una secuencia de eventos en un orden cronológico, de forma que para cada evento, se pueden agregar imágenes y textos, e incluso algunos contenidos extra como pueden ser vídeos de Vimeo y YouTube, fotos de Flickr, mapas de Google, pistas de audio de SoundCloud y también contenido de Twitter. Este tipo de contenido nos es útil especialmente para explicar contenido teórico.

5.2.18 Acordeón

El acordeón no es una actividad en sí, lo que nos permite es generar los típicos acordeones con texto y enlaces que nos puede ser muy útil para añadir contenido teórico a nuestro curso.

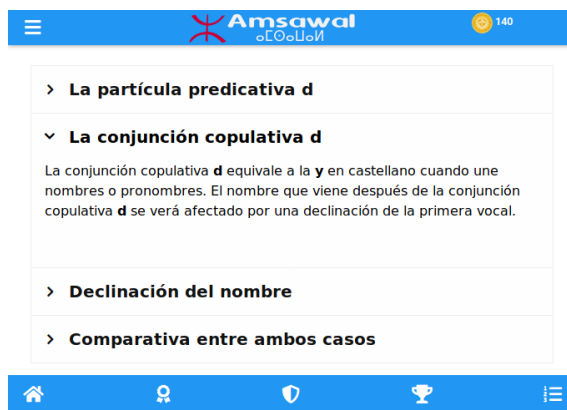


Figura 5.9: Acordeón usado para mostrar teoría

5.2.19 Prueba aritmética

Con este tipo de actividades podemos crear pruebas basadas en contenido aritmético como pueden ser sumas, restas, multiplicaciones o divisiones.

5.2.20 Otras actividades

A parte de las actividades mostradas en este trabajo, H5P dispone de varios tipos de actividades más, pero que no se van a plantear porque no son tan esenciales para la creación de cursos de aprendizaje online como las mostradas, aunque eso no implica que no pudieran ser utilizadas también para tal fin si así lo desea la persona que cree el curso. En la Figura 5.11 podemos ver todos los tipos de contenido disponibles.

5.2.21 Resultados de H5P

H5P no nos facilitaba una pantalla de resultados para mostrarla en el frontend, por lo que se procedió al desarrollo de una nueva pantalla, accesible desde el menú inferior, que nos muestra la nota que hemos obtenido en cada una de las actividades realizadas, y también se nos muestra una barra con nuestra nota media, y que en función de la calificación obtenida se mostrará de un color u otro, es decir, de color rojo para nota inferior a 5, amarillo para nota entre 5 y 7, azul para nota entre 7 y 9 y de color verde para notas entre 9 y 10.

Contenido	Nota(10)	Duración
Vocabulario: Cosas	5	00:00:35
Números (memoria)	10	00:01:54
Vocabulario: Animales	10	00:00:41
Géneros y números del nombre (ejemplos)	5	00:01:51
La conjunción copulativa	0	00:00:26

60%



(a) Resultados con nota entre 5 y 7

Contenido	Nota(10)	Duración
Números (memoria)	10	00:01:39
Vocabulario: Animales	6	00:00:36
La conjunción copulativa	0	00:00:20
Vídeo interactivo	0	00:01:02
Géneros y números del nombre (ejemplos)	0	00:00:10

32%



(b) Resultados con nota menor de 5

Figura 5.10: Resultados de las actividades

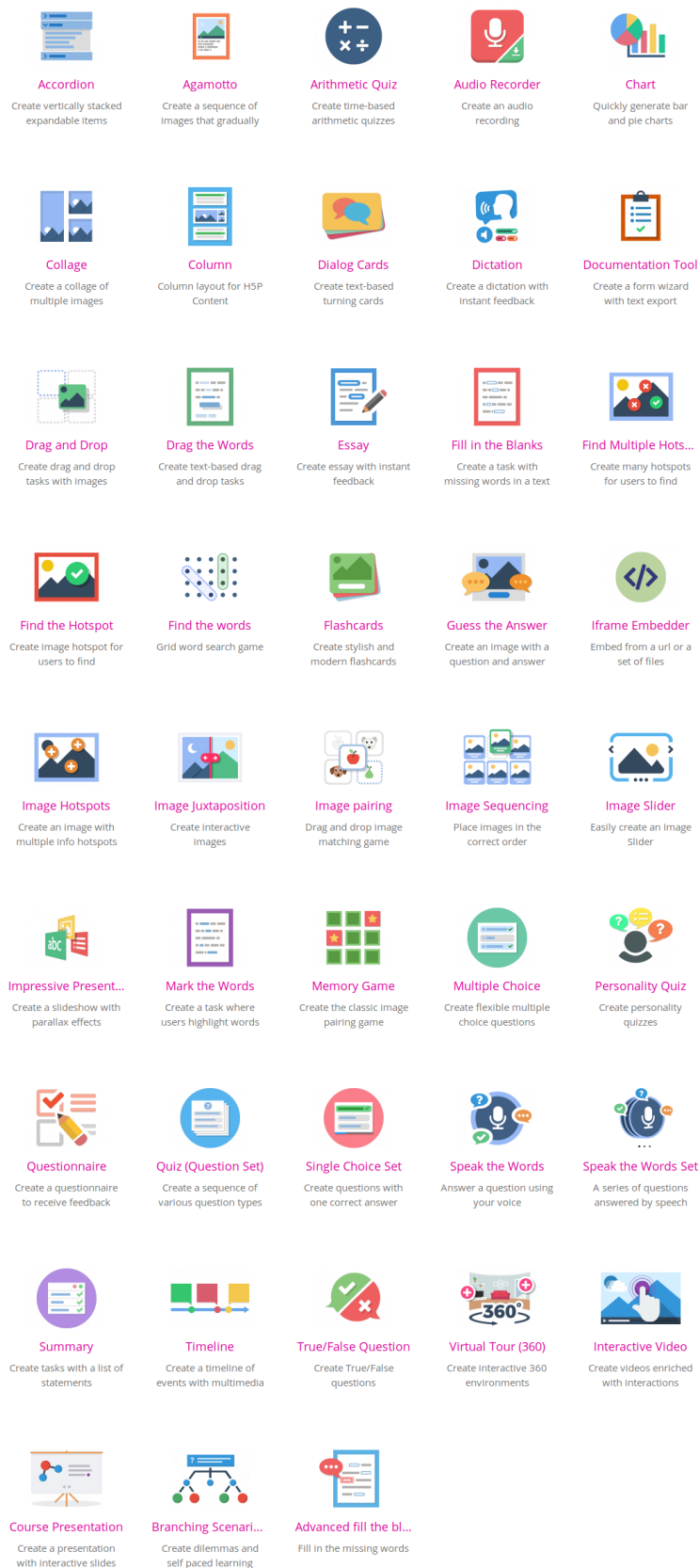


Figura 5.11: Todos los tipos de contenido disponibles en H5P (Joubel, 2013)

5.3 Convirtiendo WordPress en una plataforma de aprendizaje

Nuestra aplicación estará basada en Wordpress (WordPress, 2019a) de forma que podamos tener una aplicación tanto web como móvil, y para ello tendremos que diseñar nuestro sitio de forma que sea totalmente *responsive*, es decir, que se adapte a las distintas resoluciones desde la que pueda ser accesible.

Como punto de partida para el desarrollo de la interfaz gráfica usaremos un tema base basado en Bootstrap 4 como es UnderStrap (holger1411, 2019) y que luego modificaremos mediante nuestro plugin, también haremos uso de *Touch Menu Like Android* (Tatsui, 2016) para generar un menú lateral similar al que tienen gran parte de las aplicaciones móviles.

Nuestra aplicación hace un gran trabajo de integración entre distintos plugins, lo que nos permite desarrollar un entorno de aprendizaje completo, donde podemos encontrar contenido interactivo gracias a H5P, gamificación mediante GamiPress y todas las funcionalidades de una red social al usar BuddyPress. Hacer que todos estos plugins trabajen de forma conjunta requiere tener las herramientas de integración necesarias para que todo funcione como un único ente y no como plugins independientes inconexos, en algunos casos disponemos ya de plugins que nos facilitan este trabajo, y en otros tendremos que desarrollarlos o añadirles más funcionalidades.

GamiPress nos ofrece algunas herramientas de integración, que nos permiten directamente acceder al contenido de H5P y de BuddyPress, con dos plugins desarrollados para este fin (GamiPress, 2019c) (GamiPress, 2019a), lo que nos facilita en parte el trabajo, lo que no quiere decir que no hayamos tenido que generar código para integrar totalmente estos complementos en nuestra aplicación.

Como habíamos dicho en la sección 3.3, H5P hace uso de xAPI (ADL, 2011) y para poder usarlo en WordPress e incluso conectarnos con cualquier contenedor de datos de aprendizaje (LRS), lo podemos hacer mediante los plugins wp-h5p-xapi (Tunapanda, 2018) y H5PxAPIkatchu (Tacke, 2019).

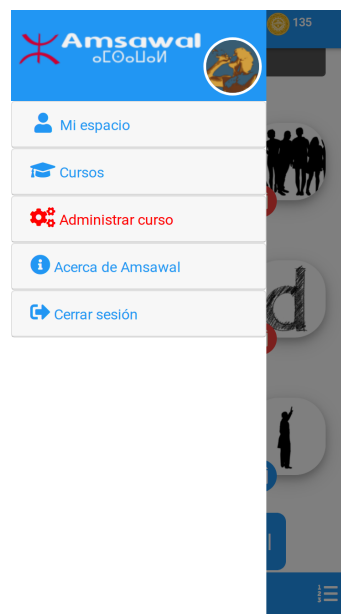


Figura 5.12: Amsawal con el menú lateral desplegado

5.3.1 GamiPress

GamiPress nos permite gamificar nuestra aplicación, o al menos conseguir gamificar mediante tres de los cuatro elementos básicos que identificábamos en Duolingo en la sección 3.4 y que eran:

- Recompensas
- Niveles
- Insignias
- Tabla de liderazgo

Las tres primeras las podemos configurar directamente con GamiPress, pero para la tabla de liderazgo, la versión que existe es de pago, por lo que hemos optado por desarrollar unas tablas de liderazgo que se adapten a las necesidades de nuestra aplicación.

Recompensas

En nuestro caso hemos optado por llamar a las recompensas como **monedas**, y hemos configurado las opciones para que se puedan usar como tal.

Durante el proceso de aprendizaje se pueden ir ganando monedas, ya sea por conseguir superar logros o hitos, o por realizar actividades tan simples como entrar todos los días a la aplicación. En función de la importancia de la acción se recibe una cantidad u otra de monedas, por ejemplo por registrarse se reciben 100 monedas y por entrar diariamente se reciben 5 monedas cada día.

Estas monedas las podemos ir utilizando para comprar cosas, como podrían ser insignias o niveles.

El alumnado puede ver cuantas monedas tiene almacenadas directamente en la pantalla principal de la aplicación en la parte superior o entrando en su perfil. Fue necesario añadirle nuevas funcionalidades a nuestro desarrollo para poder acceder a estos datos y mostrarlos donde quisiéramos.

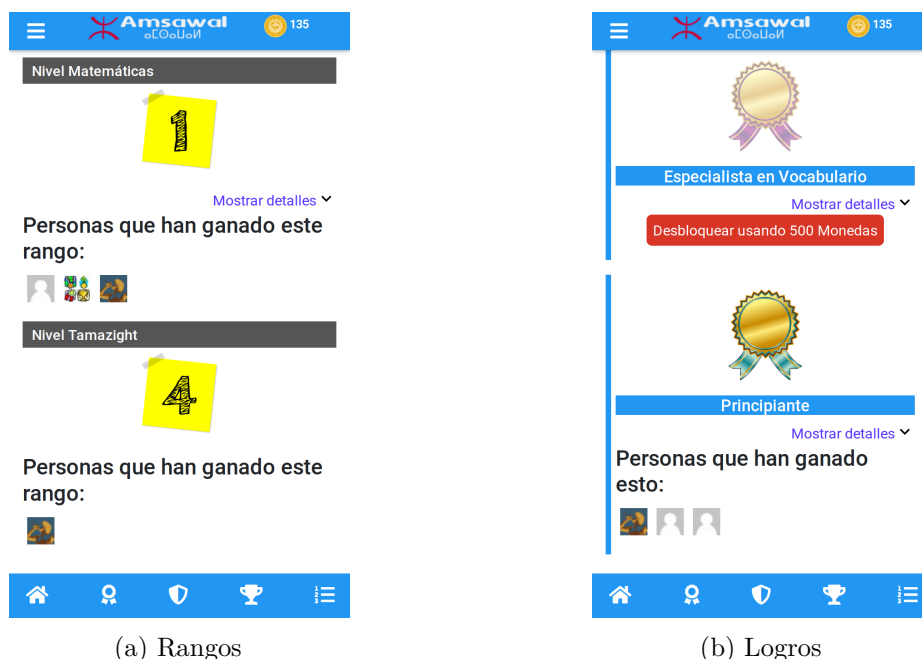


Figura 5.13: Rangos y Logros en Amsawal

Niveles

Los rangos o niveles se pueden ir adquiriendo a medida que se van superando las actividades de nuestro nivel actual. En la aplicación únicamente podemos acceder a los contenidos de las lecciones para niveles iguales o inferiores a nuestro nivel actual, y hasta que no lo superemos no se nos desbloqueará el siguiente, esto último es parte del desarrollo hecho para esta aplicación.

En el caso de que creamos que ya dominamos la lección de nuestro nivel actual y no queramos estar superando todas las actividades que la componen, tenemos la posibilidad de realizar una prueba de nivel que nos habilita para superarla en caso de ser positivo el resultado, ya que pasaríamos al siguiente nivel.

En la ventana de niveles, a la que accedemos desde el panel inferior, se nos muestra el nivel actual en el que nos encontramos en cada uno de los cursos disponibles, y junto a él se nos muestran personas que también se encuentran en nuestro mismo nivel, para ello se hace uso de la integración con BuddyPress.

Un punto negativo de GamiPress a la hora de desarrollar la aplicación es que este plugin parece que no está enfocado a personas que piensen desarrollar nuevos plugins

que amplíen sus funcionalidades como hemos hecho en este caso, sino que más bien está pensado desde el punto de vista de quien simplemente necesita usarlo, ya que hasta la documentación disponible sobre el mismo se encuentra enfocada para ese propósito, por lo que hubo que revisar el código fuente para poder sacarle el máximo partido a este plugin.

Insignias

Las insignias o logros son una forma de reconocer determinados méritos que el alumnado consigue durante su proceso de aprendizaje, pero también con monedas podemos comprar logros y así desbloquear algunos que nos cueste demasiado superar.

En la pantalla de logros se nos muestran todos los que hemos obtenido, junto con los demás logros disponibles y los detalles de los pasos necesarios para desbloquearlos al igual que el botón que nos permite comprarlo. En esta pantalla podemos filtrar por los conseguidos o por los que nos faltan, pero también podemos buscar por cadenas de texto.

5.3.2 Tabla de liderazgo

Por defecto GamiPress no incluye tabla de liderazgo, aunque si existe un plugin de pago que permite mostrarla, pero como el objetivo es generar una aplicación totalmente libre y gratuita, se procedió a desarrollar esta funcionalidad que hace uso de los datos recopilados por GamiPress, y también alguno de BuddyPress.

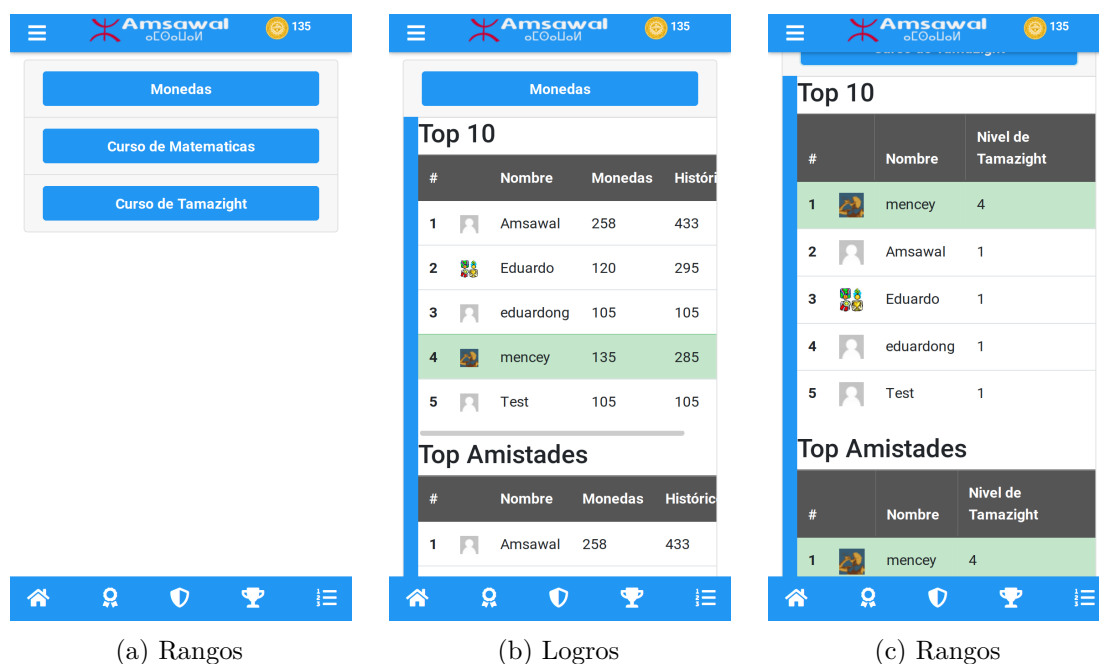


Figura 5.14: Tablas de liderazgo

En nuestra pantalla de tablas de liderazgo a la que accedemos desde el menú inferior, podemos observar varias tablas, una para las monedas y otras para cada uno de los cursos disponibles. En cada sección encontramos dos tablas, una para el Top10 *mundial* y otra para el Top10 de las amistades que tengamos, y que en la sección 5.3.3 veremos en que consisten. Cuando nos encontramos dentro del Top10 correspondiente nuestros datos se resaltan con un fondo verde, y en caso de no estarlo, se nos muestra tras la última persona del Top10 pero con un fondo rojo e indicando la posición en la que nos encontramos en ese ranking.

5.3.3 BuddyPress

Con BuddyPress podemos convertir nuestro sitio en una red social, lo cual nos puede permitir mejorar el sistema de aprendizaje de nuestra aplicación. BuddyPress permite, entre otras cosas, crear perfiles, tener conversaciones privadas y públicas, agregar amistades y crear e interactuar con grupos.

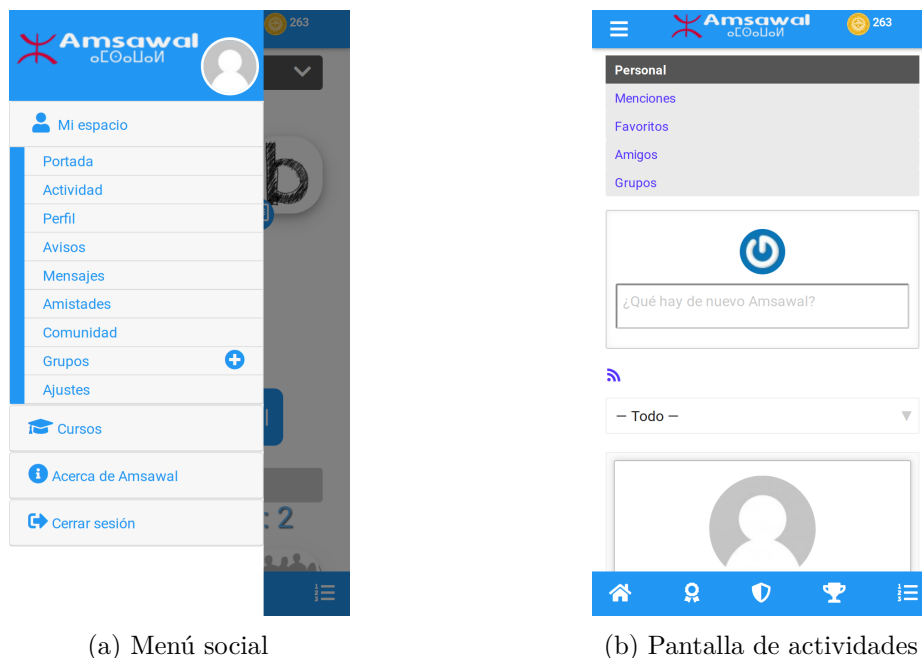
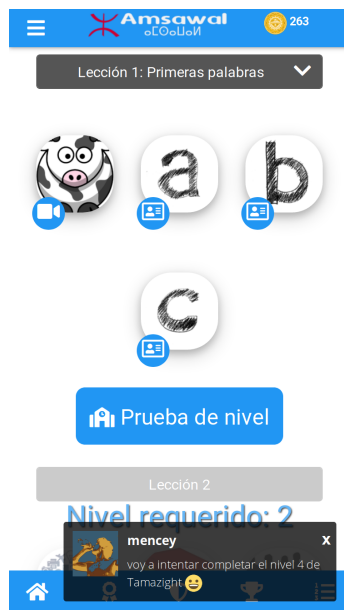


Figura 5.15: Menú social y pantalla de actividades

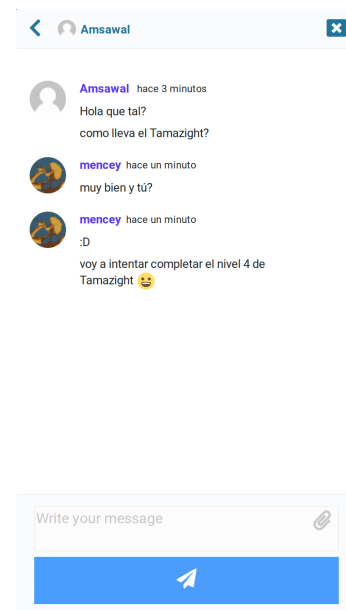
Para acceder a las funcionalidades sociales, lo hacemos mediante el menú lateral izquierdo, en la opción de *Mi espacio*. Una vez desplegado este submenú se muestran todas las opciones disponibles como son:

- **Portada:** Nos muestra la portada de nuestro espacio con nuestra foto de perfil y de portada, así como el número de monedas que tenemos.
- **Actividad:** En este apartado podemos ver nuestras actividades, como por ejemplo las monedas, logros o niveles que hemos ganado, así como los mensajes públicos que publiquemos o que publiquen el resto de personas, nuestras amistades o en los grupos a los que pertenezcamos, también podemos ver las menciones que nos hacen y guardar en favoritos.
- **Perfil:** Nos permite editar nuestro perfil y la foto de perfil o de portada.
- **Avisos:** Nos muestra los avisos, de por ejemplo las solicitudes de amistad que recibimos y enviamos.
- **Mensajes:** Disponemos de un completo sistema de mensajería instantánea en tiempo real donde a parte de mensajes de texto podemos enviar emoticonos e imágenes.
- **Amistades:** Al igual que en otras redes sociales, podemos enviar y recibir solicitudes de amistad, que podremos aceptar o no, también tenemos la posibilidad de bloquear a otras cuentas.
- **Comunidad:** En comunidad podemos buscar nuevas amistades entre todas las personas registradas.
- **Grupos:** Existe también la posibilidad de participar en grupos a los que se puede acceder libremente o por invitación, o incluso que se creen nuevos grupos.
- **Ajustes:** En este apartado podemos configurar todos los ajustes de nuestra cuenta.

ta, como la cuenta de correo electrónico, la visibilidad de la cuenta, la privacidad, invitaciones a grupos, cuentas bloqueadas e incluso borrar nuestra propia cuenta.



(a) Mensajería instantánea - Vista de usuario/a 1



(b) Mensajería instantánea - Vista de usuario/a 2

Figura 5.16: Mensajería instantánea

5.3.4 Estructura de la aplicación

La estructura elegida para crear cursos en la aplicación se basa en la estructura básica de las páginas de WordPress, a la que le añadimos varios parámetros que nos permiten gestionar de forma sencilla el contenido sin perder las funcionalidades que ya nos ofrece el propio WordPress.

A la hora de crear un nuevo curso, se crea una página *padre* de la que dependerán todas las lecciones y actividades, que también serán páginas.

A cada una de estas páginas se le añaden las siguientes opciones que nos permiten organizar el contenido:

- **Curso:** Cadena de caracteres que identifica al curso, por ejemplo su nombre.
- **Lección:** Número de la lección, ya que las lecciones se presentan en orden, y es necesario superar las anteriores para poder acceder a las siguientes.
- **Peldaño:** Valor numérico que nos sirve para ordenar las actividades dentro de una lección.
- **Padre:** Identificador del curso al que pertenece la actividad.
- **Tipo:** Establece el tipo de actividad, este tipo puede ser de cualquiera de los distintos tipos de actividades que nos ofrece H5P y también puede ser tipo *test* para crear una prueba de nivel o tipo *lección* si deseamos añadir contenido explicativo sobre la lección.

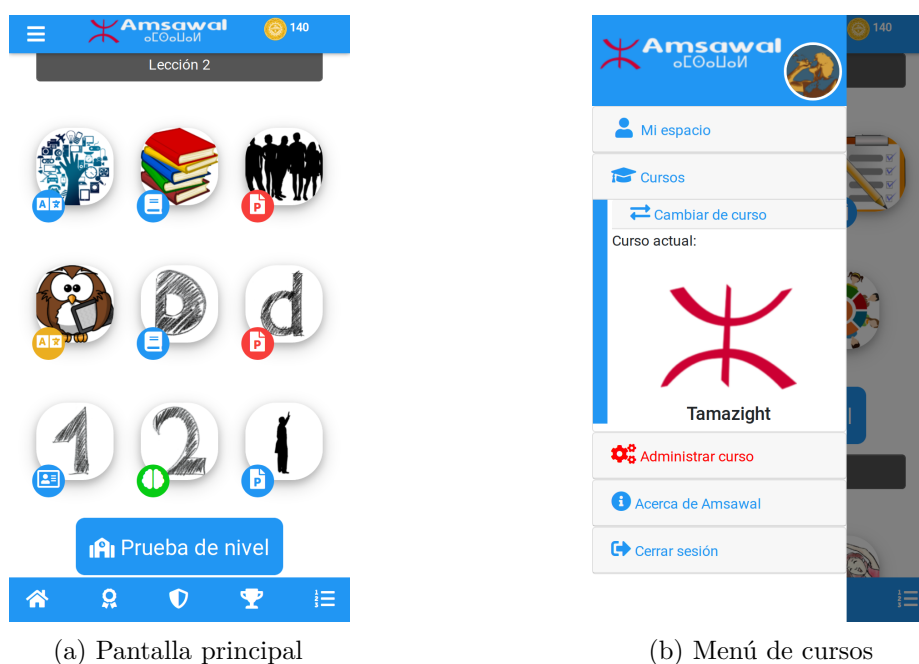
Con esta estructura básica sumada a los procesos de gamificación y sociales, se sientan las bases de la estructura general de la aplicación, y una vez planteada la estructura se procede a desarrollar tanto la interfaz general como el panel de administración.

5.3.5 Interfaz

La interfaz general de la aplicación se compone, esencialmente de cuatro espacios, una barra superior, el menú lateral izquierdo, el menú inferior y el espacio central donde se mostrará el contenido de las distintas páginas.

En la barra superior se encuentra el logo de la aplicación en el centro, a su derecha nuestro monedero, donde vemos el número de monedas que tenemos actualmente, que a su vez es un botón para acceder a la portada de *Mi espacio*. En la parte izquierda vemos el botón para abrir el menú lateral que también se puede abrir deslizando el dedo de desde el borde izquierdo de la pantalla hacia la derecha.

En el menú inferior tenemos cinco botones, que por orden de izquierda a derecha nos permiten acceder a la pantalla principal, a los logros, a los niveles, a las tablas de liderazgo y al resumen de resultados de actividades.



(a) Pantalla principal

(b) Menú de cursos

Figura 5.17: Pantalla principal y menú de cursos

Desde el menú lateral podemos acceder a todas las opciones sociales de *Mi espacio* (ver sección 5.3.3), al menú de cursos donde se nos muestra el curso actual y desde ese mismo menú podemos acceder a listado de todos los cursos disponibles para matricularnos o para cambiar entre los que ya estamos matriculados.

Otra funcionalidad interesante es la de las notificaciones en forma de ventana emergente que nos avisa cuando hemos superado algún hito, como puede ser matricularse a un nuevo curso, ganar monedas, subir de nivel o conseguir algún logro. Desde la ventana de avisos podemos compartir directamente nuestro hito en redes sociales como Twitter.

Si seguimos analizando el menú lateral, en este caso nos encontramos con una opción que no está disponible para todas las personas, sino que únicamente se muestra para quienes tengan permisos de administración de los cursos, mostrándonos una opción en el menú que nos permite acceder al panel de administración.

Terminamos el menú con dos opciones más, una con información acerca de la aplicación y otra para poder cerrar sesión.



Figura 5.18: Selección de cursos y ventana de avisos

Pantalla Principal

Cuando estamos en la pantalla principal (ver Figura: 5.17a), vemos que el contenido del curso se divide en secciones, y cada sección a su vez está compuesta por varias actividades y opcionalmente una prueba de nivel.

Cada sección tiene un valor numérico que es equivalente al nivel necesario para poder acceder a ella, y opcionalmente a cada una de las secciones podemos añadirle un título y un contenido que se desplegará cuando toquemos sobre la misma, para crear estas secciones avanzadas desde el panel de administración creamos una página tipo *lesson* asignada al valor de la lección en concreto.

Cada una de las actividades se ordena dentro de la lección correspondiente y en el orden adecuado gracias a los valores indicados para lección y peldaño, mostrándose un botón con una imagen que nos permite acceder a dicha actividad. Cada actividad tiene un icono anexo en la parte inferior izquierda, que nos indica el tipo de actividad y el nivel de realización de la misma, para ello se usa la siguiente forma, un icono relacionado con cada tipo de actividad, por ejemplo flashcards, y luego ese icono se encuentra dentro de un círculo que cambia de color en función de nuestro progreso, tal que, lo vemos de color azul cuando aún no hemos cursado esa actividad interactiva, de color rojo cuando conseguimos una puntuación menor al 50%, verde cuando la superamos con la máxima puntuación, y amarillo en otro caso, en la Figura 5.17a podemos observarlo claramente.

Por último, podemos añadir de forma opcional una prueba de nivel para cada sección que nos permita superar el nivel de forma rápida.

Pantalla de actividades

Cuando accedemos a la pantalla de una actividad, se nos muestran las actividades basadas en H5P, y que ya vimos algunas de ellas en la sección 5.2. Básicamente nos podemos encontrar con tres tipos de actividades, las que generan un contenido interactivo y evaluable de un tipo concreto, las que generan un contenido no evaluable usado para fines teóricos, y las que generan contenidos que a su vez nos permiten incluir otros tipos de actividades ya sean evaluables o no.

Panel de administración

Para facilitar la creación y gestión de cursos, se desarrolló un panel de administración integrado dentro del propio que ya nos ofrece WordPress, en el cual tenemos cuatro pestañas que nos permiten acceder a una u otra funcionalidad del mismo.

- **Listado:** En esta pestaña se nos muestra el listado de todas las páginas usadas en los distintos cursos, que se nos muestra en forma de tabla donde para cada entrada tenemos disponibles las acciones de ver o editar, su título, el curso al que pertenece, la lección, el peldaño (el orden dentro de la lección), y el tipo de contenido. Esta pantalla nos permite hacer búsquedas para por ejemplo filtrar por un tipo de actividad o curso concreto.
- **Nueva actividad:** Esta pantalla nos permite crear nuevas actividades de forma sencilla, ya que podemos seleccionar directamente a que curso pertenece e indicarle los valores correspondientes a lección, peldaño y tipo. Todos estos valores, una vez creada la actividad se pueden cambiar accediendo desde el listado.
- **Nuevo curso:** En esta pantalla únicamente tenemos un campo donde introducir el nombre del nuevo curso que queremos crear.
- **Inicio:** En esta pestaña se nos muestra cual es la página de inicio actual de la aplicación y nos permite cambiarla, entre la página de selección de cursos (que es la página de inicio por defecto), y cualquier curso. Esta opción es interesante ya que si únicamente disponemos de un curso activo en nuestra aplicación, no tendría sentido que nos mostrara una pantalla de selección de cursos, aunque también puede ser que nos interese poner algún curso que consideremos esencial por defecto, y que luego el alumnado igualmente pueda matricularse de otros cursos disponibles accediendo desde el menú lateral.

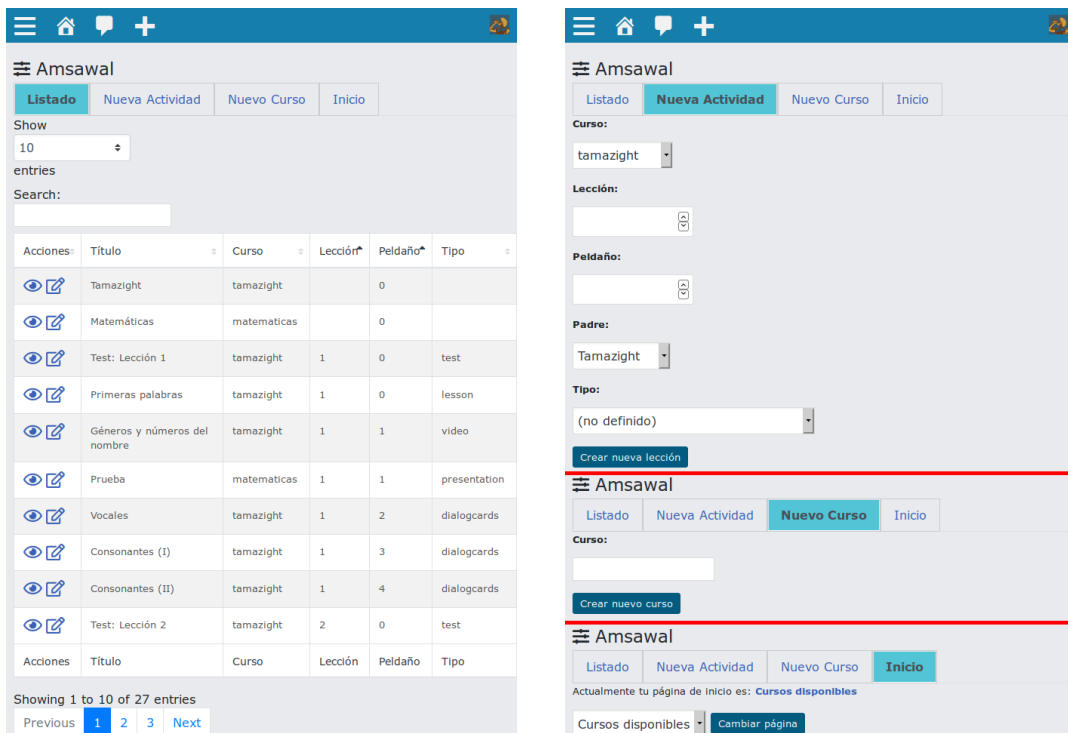


Figura 5.19: Panel de administración de Amsawal

5.4 Creando un aplicación móvil

Uno de los objetivos de este proyecto era que Amsawal fuera accesible como aplicación para dispositivos móviles, a parte de como aplicación web. Llegados a este punto del desarrollo, una vez conseguido que la aplicación web sea totalmente responsive y que se adapte a las distintas resoluciones posibles, sólo nos queda empaquetarlo como aplicación móvil, pero antes de eso hubo que tomar algunas decisiones, que nos llevaron a realizar el siguiente paso previo.

Originalmente, se planteó directamente programar una aplicación móvil usando algún framework multiplataforma, que nos permitiera generar una aplicación compatible con los distintos sistemas operativos móviles, y que este a su vez hiciera uso de la WordPress REST API (WordPress, 2019b), para acceder al servidor con WordPress e interactuar con él. Un servicio REST nos permite intercambiar datos entre nuestra aplicación y el sitio web (Juanda, 2016), pero en este caso, dado que queremos ofrecer también la aplicación accesible desde un navegador web nos complica todo el desarrollo.

Se realizaron pruebas con Ionic (Ionic, 2012) desarrollando un prototipo de aplicación multiplataforma que cargara datos desde WordPress, pero se descartó continuar el desarrollo de la aplicación porque había que hacer doble trabajo para el frontend, a parte de que tendríamos que desarrollar también una API para todos los nuevos servicios que desarrollemos.

Una vez descartado el uso de la REST API de WordPress, se decide buscar una herramienta que nos permita empaquetar de forma sencilla nuestra aplicación para los sistemas operativos móviles más usados y se decide hacer uso de Jasonette (Gliectenstein y col., 2019).

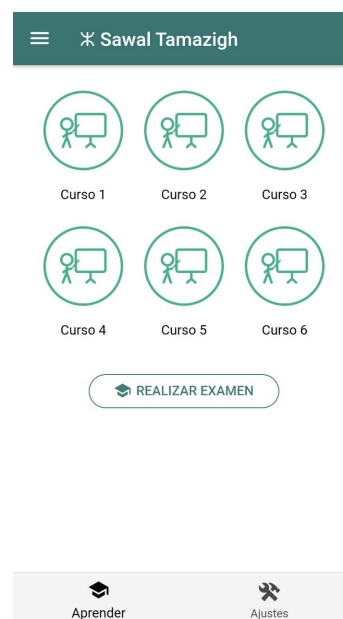


Figura 5.20: Prototipo desarrollado en Ionic



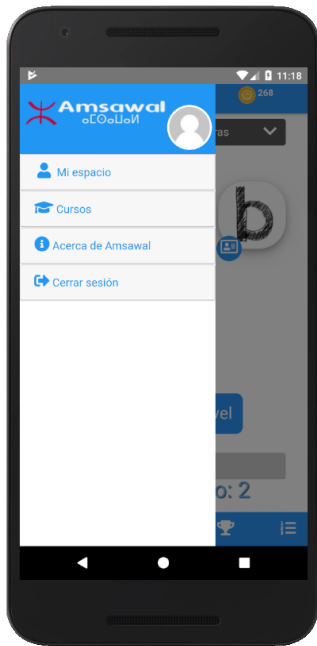
Figura 5.21: Amsawal en Google Play (Nacimiento-García, 2019a)

Jasonette

Con Jasonette podemos crear aplicaciones nativas para iOS y Android mediante el lenguaje de marcado JSON (Gliectenstein, 2016). JSON (JavaScript Object Notation) es un formato para representar datos estructurados usando la sintaxis de objetos de JavaScript, y es común que se utilice para transferir datos entre aplicaciones web (Enesimus, 2017).

Generamos nuestra aplicación mediante JSON, en nuestro caso, debido a que usaremos una vista web, no requiere demasiado código para describir la estructura de la aplicación. El código JSON puede estar tanto en local junto con el código de la aplicación móvil como en remoto en un servidor al que se conecta la aplicación cuando se abre, y en base a ese código genera la interfaz que vemos en nuestro móvil. La posibilidad de cargar nuestro código JSON en remoto hace que podamos actualizar las aplicaciones automáticamente, sin necesidad de que haya que descargar e instalar otra vez la aplicación desde el centro de software correspondiente, como suele ser habitual en las aplicaciones móviles y sólo en determinados casos puntuales tendremos la necesidad de publicar una nueva versión que tengamos que volver a distribuir.

De esta forma, entre Jasonette y WordPress tenemos una aplicación que podría estar siempre actualizada sin necesidad de interacción y de forma totalmente automática e instantánea, y que por otro lado nuestra aplicación tendría la misma apariencia cuando la ejecutamos como aplicación nativa que cuando la abramos en un navegador web tanto en dispositivos móviles como en entornos de escritorio.



(a) Amsawal en Android

Nombre de archivo	Tamaño de archivo	Tipo de archivo
..		
css		Directorio
images		Directorio
js		Directorio
menu		Directorio
LICENSE	35,1 KB	Archivo
wp-amsawal-admin-page.php	10,0 KB	php-archivo
wp-amsawal-buddypress.php	661 B	php-archivo
wp-amsawal-courses.php	3,6 KB	php-archivo
wp-amsawal-edit.php	4,2 KB	php-archivo
wp-amsawal-gamipress.php	8,2 KB	php-archivo
wp-amsawal-h5p.php	2,5 KB	php-archivo
wp-amsawal-menu.php	6,8 KB	php-archivo
wp-amsawal-users.php	1,9 KB	php-archivo
wp-amsawal-view.php	8,1 KB	php-archivo
wp-amsawal.php	2,2 KB	php-archivo

(b) Ficheros del plugin WP Amsawal

Figura 5.22: Amsawal en Android y Ficheros de WP Amsawal

Código fuente

El código fuente de Amsawal, tanto del plugin para Wordpress *WP Amsawal* como el código de *Amsawal App Jasonette*, se encuentra disponible en el repositorio de código del proyecto Amsawal (Nacimiento-García, 2019b). El primero se encuentra liberado bajo licencia GPLv3 (Free Software Foundation, 2007) y el segundo con licencia MIT (MIT, 1987).

6. Curso de introducción al Tamazight

6.1 Introducción

En este capítulo describiremos brevemente las características del curso de Introducción al Tamazight creado con Amsawal y para el cual gran parte de la teoría usada para el desarrollo se basa en los libros, *Manual elemental de lengua Tamazight* (Yahia, 2014) y *La lengua rifeña tutlayt tarifit* (Tilmatine y col., 1998), aunque no exclusivamente en ellos.

Este curso pretende servir como introducción al Tamazight, para cualquier tipo de persona sin necesidad de conocimientos previos, simplemente que tenga ganas de aprender una nueva lengua o que conociéndola algo quiera reforzarla.

A parte de facilitar el aprendizaje del Tamazight, este curso pretende ayudar a dar a conocer la existencia de esta lengua viva en nuestro continente Africano, e incluso en algunas partes de Europa, gracias a la migración. El conocimiento de esta lengua, nos ayudaría a comprobar, que aunque castellanizada, está presente en el día a día del habla canaria, especialmente en los topónimos y nombres propios.

6.2 Temario

Aunque distribuido de forma amena y dando prioridad a la práctica sobre la teoría, el temario abordado en el presente curso estaría comprendido de los siguientes conceptos:

- Vocabulario básico
- Frases básicas
- Género y números del nombre
- Números ordinarios
- Introducción a la gramática
 - Vocales
 - Consonantes
- Alfabeto Tifnagh
- Pronombres demostrativos y determinantes demostrativos afijos
- El uso de la d

- Partícula predicativa d: Equivale a *verbo ser*
- Conjunción copulativa d: Equivale a *y*

6.3 Actividades de ejemplo

A continuación, mostraremos algunas actividades de ejemplo que pueden ayudarnos a hacernos una idea sobre el contenido del curso, ya que por motivos de espacio no podemos describir todas las actividades presentes en el mismo.

6.3.1 Vídeo interactivo

Un ejemplo de uso de vídeo interactivo es el mostrado en la Figura 5.6, para una lección de Género y números del nombre, donde se explica la forma en la que se escriben las palabras en singular/plural y masculino/femenino, usando para explicarlo el ejemplo de las vacas y los toros.

En Tamazight podemos construir los géneros y números del nombre tal y como vemos en la siguiente tabla:

	Singular	Plural
Masculino	A.....	I.....EN
Femenino	TA.....T	TI.....N

Con lo cual nuestro ejemplo de vacas y toros quedaría de la siguiente manera.

	Singular	Plural
Masculino	Afunas	Ifunasen
Femenino	Tafunast	Tifunasin

A lo largo de este texto ya se había aplicado esta regla con la palabra Amazigh/Tamazight en singular e Imazighen/Timazighin en plural.

6.3.2 Flashcards

Se hace bastante uso de las flashcards para aprender vocabulario, como por ejemplo el que vemos en la Figura 5.2, donde se nos muestra un ejemplo de vocabulario cotidiano como es:

- **Zapato:** Aharkus
- **Piedra:** Azru
- **Cuchara:** Tagenjajt
- **Cucharón:** Aǧenjaj
- **Cuerda:** Asǧun
- **Escoba:** Tamedwast

En este ejemplo de vocabulario podemos ver que palabras son masculinas y cuales son femeninas basándonos en lo expuesto en el apartado anterior, se ve especialmente claro con las palabras cuchara y cucharón, donde la primera es la palabra en femenino y la segunda en masculino: Tagenjajt y Aǧenjaj.

6.3.3 Dialogcards

Se hace uso de las dialogcards, entre otras cosas por ejemplo, para mostrar las vocales, las consonantes y los números.

En el ejemplo mostrado en la Figura 5.3a, podemos ver una actividad llamada *Consonantes (II)*, donde se muestran los sonidos consonánticos inexistentes en Castellano

conjuntamente con su notación fonética AFI. En un lado de la carta podemos ver la letra y escuchar su pronunciación, y en el otro lado vemos como se escribe en notación AFI acompañada de un ejemplo de pronunciación de ese sonido en otro idioma como podría ser el inglés o el francés.

6.3.4 Juego de memoria

En la Figura 5.3b vemos un ejemplo de uso de este tipo de contenido para reforzar los números naturales, donde en unas tarjetas se nos muestran los números y en otras cómo se escriben en Tamazight, de modo que tengamos que emparejar cada número con su forma de escribirlo.

- **Cero:** Amya
- **Uno:** Yan
- **Dos:** Sin
- **Tres:** Kraḍ
- **Cuatro:** Kkuz
- **Cinco:** Semmus
- **Seis:** Sḍiṣ
- **Siete:** Sa
- **Ocho:** Tam
- **Nueve:** Tḗa

6.3.5 Presentaciones

Las presentaciones se usan bastante, ya que nos permite crear contenido teórico-práctico haciendo uso de varios de los tipos de actividades disponibles, y que no suelen usarse de forma individual.

Tenemos una presentación creada sobre los géneros y número del nombre con ejemplos prácticos, donde tenemos una actividad de arrastrar y soltar (Figura 5.5a) y otra de rellenar los espacios en blanco (Figura 5.5b). En la Figura 5.5c vemos un ejemplo de marcar las palabras usado para diferenciar los distintos usos de la *d*, donde en algunos casos actúa como conjunción copulativa (*y*) y en otros lo hace como partícula predicativa (verbo *ser*).

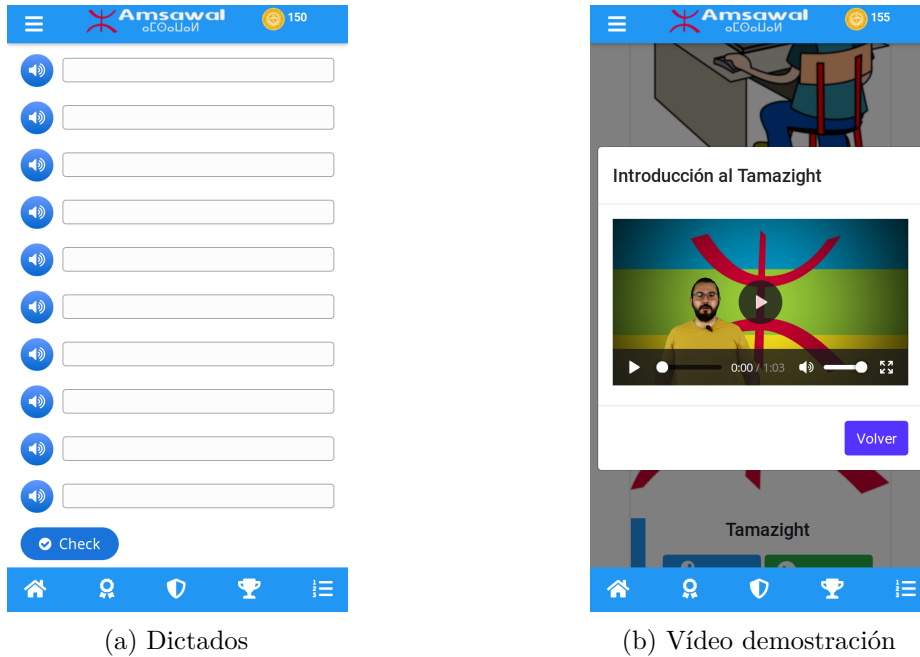
6.3.6 Dictados

Con una actividad tipo dictado podemos generar un tipo de contenido bastante interesante para el aprendizaje de idiomas, ya que nos permite introducir pistas de audio que podrán ser usadas para que haya que transcribirlas.

En la Figura 6.1a vemos un ejemplo utilizado para aprender la pronunciación de algunas palabras básicas del Tamazight y para el cual se hizo uso del archivo del laboratorio de fonética de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA Phonetics Lab, 2006).

El listado de palabras básicas utilizado en esta actividad es el siguiente:

awṛagh	amarillo
aff	hinchar
bedd	pararse
aggu	fumar
anu	bien
asif	río
anzar	lluvia
azur	raíz
azzar	pelo
azḍiḍ	pájaro



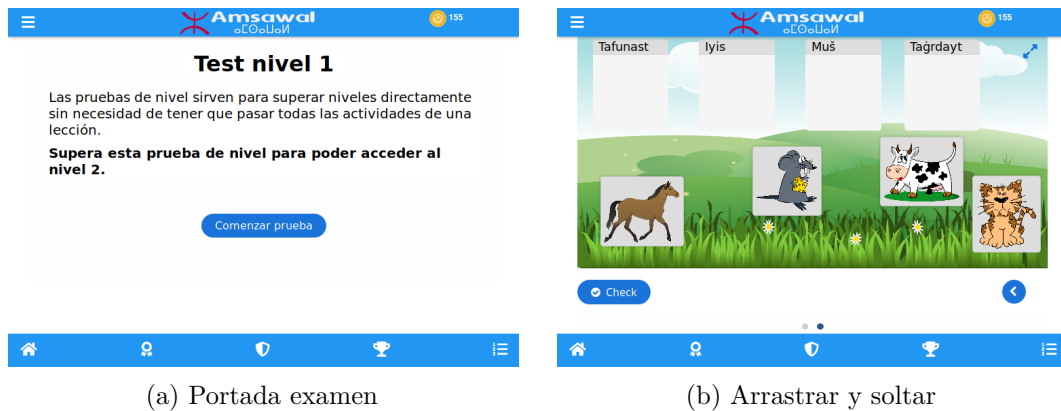
(a) Dictados

(b) Vídeo demostración

Figura 6.1: Dictados y vídeo demostración

6.3.7 Exámenes

En las pruebas de nivel se utiliza el tipo de contenido de examen, ya que está pensado para ello y nos permite añadir distintos tipos de elementos para poder evaluar correctamente si el conocimiento adquirido es suficiente para pasar de nivel.



(a) Portada examen

(b) Arrastrar y soltar

Figura 6.2: Exámenes

6.3.8 Vídeo demostración

En la sección de selección de cursos podemos añadir también uno o varios vídeos de demostración, que permitirán al alumnado saber de que va el curso antes de matricularse, como se muestra en la Figura 6.1b.



7. Conclusiones y trabajo futuro

7.1 Conclusiones

Los objetivos planteados se han logrado, incluso mucho más allá de lo planteado, ya que el objetivo principal de este trabajo era sentar las bases para el desarrollo de una aplicación de aprendizaje gamificada haciendo uso de H5P, pero llegados a este punto tenemos ya un desarrollo bastante maduro de un entorno completo de aprendizaje gamificado y que nos permite gestionar a la vez distintos cursos de forma sencilla e intuitiva.

Detrás de este proyecto hay bastante trabajo de investigación en al menos tres ámbitos distintos y gran parte de las veces inconexos entre sí, como son la parte tecnológica relacionada con el desarrollo, la gamificación y los entornos virtuales de aprendizaje y el idioma Tamazight.

A pesar del grado de madurez de Amsawal, debemos tener en cuenta que esta aún no ha sido validada con estudiantado, que nos permita obtener una retroalimentación previa a poner la aplicación directamente en un entorno de producción, y es por ello que por ahora el acceso a la misma desde por ejemplo el Play Store está limitado únicamente a quienes tienen invitación a probar la aplicación.

Amsawal, al depender de H5P podría tener la limitación de que si no avanza el desarrollo de este tampoco lo haría el de nuestra aplicación, pero al ser H5P software libre, en caso de que no se siguiera desarrollando, siempre se podría crear un fork y continuarlo. Por otro lado, tal y como está desarrollada la aplicación, si surgieran nuevas herramientas al estilo de H5P compatibles con WordPress sería bastante fácil integrarlas en nuestra aplicación.

En parte una limitación de nuestra aplicación, es el funcionamiento offline ya que el contenido lo carga directamente desde un servidor web, aunque también es verdad que cada vez está más generalizado el acceso continuo a internet en los dispositivos móviles, ya sea mediante WiFi o mediante datos móviles, lo que hace que esta no sea un prioridad en el desarrollo.

7.1.1 Desarrollo

En este ámbito hubo que analizar las distintas herramientas disponibles para la creación tanto del frontend como del backend de la aplicación, pasando de un modelo en el que se desarrollaba el backend usando frameworks de PHP como CodeIgniter o Laravel y el frontend usando Ionic, a otro modelo en el que casi todo se desarrollaba usando WordPress, salvo el empaquetado como aplicación móvil que se hace con Jasonette.

A la hora de elegir el modelo final de desarrollo, fue clave también la información recabada sobre H5P y su integración con distintas plataformas, ya que el hecho de plantear un desarrollo completo desde cero implicaba también desarrollar la integración de H5P con ese código y eso complicaba aún más el proyecto.

Un tema importante a tener en cuenta, es que haber llegado a un estado de desarrollo como el que se tiene actualmente en Amsawal (Nacimiento-García, 2019a) hubiera sido imposible de lograr sin la integración de distintas herramientas de software libre, y es que llegar a este estado de madurez partiendo de un desarrollo desde cero fácilmente hubiera podido llevar años de trabajo.

La posibilidad de integrar herramientas o modificar código existente es una de las ventajas del software libre, gracias a él se ha logrado que el avance de la tecnología haya llegado hasta el punto actual, y especialmente desde el punto de vista del sector de las tecnologías de la información y la comunicación deberíamos estar especialmente agradecidos y agradecidas, ya que el éxito de la web 2.0 e incluso de las redes sociales actuales hubiera sido impensable sin lo que conocemos como LAMP (GNU/Linux, Apache, MySQL, PHP) (LAMP 2019).

Aún hoy en día, a pesar de las nuevas herramientas que van surgiendo, casi el 80% de las webs mundiales usan PHP (w3techs, 2019b) (incluidas WordPress, Wikipedia, Facebook, Moodle, ...) y del resto muchas usan también herramientas libres, más del 75% usan servidores libres (w3techs, 2019a), principalmente Apache, etc.

Desde el punto de vista del desarrollo de Amsawal, a parte de las herramientas LAMP, se hizo un gran esfuerzo para integrar las distintas partes para que la aplicación funcionara como un único elemento que nos permitiera disponer de un auténtico entorno virtual de aprendizaje.

7.1.2 Gamificación y entornos virtuales de aprendizaje

Para poder llevar a cabo esta parte del trabajo, primero hubo que analizar las principales herramientas de aprendizaje mediante dispositivos móviles en el mercado, a la vez que se investigaba sobre la teoría existente al respecto.

Analizando las principales aplicaciones y sus funcionalidades, se pudo desarrollar el entorno actual que no sólo implementa los principales tipos de gamificación y de actividades formativas, sino que implementa algunos nuevos que le añaden una mayor completitud, añadiendo nuevas actividades interactivas e incluso la posibilidad de añadir elementos teóricos que son uno de los hándicaps habituales de este tipo de entornos.

7.1.3 Tamazight

Aunque el objetivo final no era crear un curso de Tamazight completamente válido para su uso, sino que evolucionó a crear una aplicación multicurso, sí que se procedió a realizar las investigaciones pertinentes sobre esta lengua, lo que por otro lado no fue nada fácil debido a la escasez de información sobre la misma en general y sobre todo en español y en inglés, ya que la mayoría de los materiales se encuentran en árabe o francés.

A la falta de materiales adecuados sobre esta lengua, hay que sumarle la existencia de los distintos dialectos que existen, con diferencias sustanciales en algunos casos entre

ellos. Incluso dentro del mismo dialecto del Tamazight, en función de la bibliografía consultada podemos encontrarnos grandes diferencias en la forma de escribir, por ejemplo, algunas palabras. Esto se debe especialmente, a que el Tamazight ha sido una lengua no oficial y perseguida durante siglos, y a que su transmisión ha sido esencialmente oral. Es en la actualidad cuando este idioma está empezando a ocupar parte del espacio que le corresponde.

7.2 Líneas de investigación futuras

Dentro del ámbito de las posibles líneas de investigación futuras, nos encontramos con dos principales ramas, una enfocada al desarrollo de nuevas funcionalidades y otra a la creación de contenido educativo que haga uso de nuestra plataforma, todo esto, sin olvidarnos de la necesaria validación por quienes usarán la aplicación, es decir, por el alumnado y el profesorado que pueda gestionar la creación de nuevos cursos.

7.2.1 Desarrollo de nuevas funcionalidades

Tras demostrar que es posible desarrollar un entorno de aprendizaje virtual gamificado, tanto para dispositivos móviles como para entornos de escritorio, haciendo uso de H5P junto con WordPress, se nos abre un gran abanico de posibilidades para futuras líneas de investigación y desarrollo en este ámbito.

Desde el punto de vista del desarrollo, existe la posibilidad de que H5P genere el contenido de sus actividades desde un banco de preguntas, con lo cual una misma actividad realizada varias veces tendrá distinto contenido relacionado.

Una vez ampliada la capacidad de H5P para funcionar más dinámicamente, en lo que se refiere a las preguntas a mostrar, podemos continuar mejorando en esa línea y plantear que el propio contenido pueda ser generado dinámicamente gracias al aprendizaje automático, que nos permita mostrar en cada momento contenido adaptado a las necesidades formativas del alumnado, incluso podríamos adentrarnos en el mundo de la generación automática de cursos aprovechando la interfaz desarrollada, y teniendo en cuenta que la aplicación genera la estructura del curso dinámicamente en función de los parámetros que reciba.

7.2.2 Creación de contenido educativo

Es difícil dar un software por terminado, porque siempre se pueden ir agregando nuevas funcionalidades o mejorar las que ya tiene, pero lo que sí podemos es plantearnos cuando un programa está listo para su uso en producción como es el caso de Amsawal.

Podemos plantearnos usar Amsawal como un entorno virtual de aprendizaje real, que usemos para la creación de cualquier tipo de curso, tanto dentro de la formación formal como no formal, incluso podría ser utilizado dentro de campañas de sensibilización.

A modo de ejemplo, y dada la importancia de aplicar la perspectiva de género en cualquier ámbito de la sociedad, incluido el académico, con Amsawal sería bastante sencillo crear un curso para aprender a escribir con lenguaje inclusivo.

7.2.3 Validación de la aplicación

Es necesario validar el uso de la aplicación, especialmente con el propio alumnado que será quien la usará, pero también lo es realizar los procesos de validación de la parte de gestión de cursos, para así poder verificar si es correcto e intuitivo el funcionamiento de la aplicación tanto desde el punto de vista del alumnado como del profesorado.

Estos procesos de validación nos pueden servir para identificar nuevas necesidades de la aplicación, lo cual nos ayuda a plantearnos nuevas funcionalidades a desarrollar.

7.3 Consideraciones generales

En el momento previo a plantearme realizar este trabajo, había una cosa que tenía clara, y es que no quería realizar un trabajo que no supusiera un reto personal ni uno que por muy interesante que fuera, una vez terminado se fuese a quedar olvidado, simplemente ocupando espacio en mi repositorio de código.

Con la realización de este trabajo pretendía, y creo que se ha logrado, aplicar lo aprendido tanto en el máster como de forma autónoma respecto a las plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, conjuntamente con mi experiencia como ingeniero informático y activista del software libre, y a todo eso sumarle la posibilidad de contribuir a difundir el conocimiento humano también de forma libre.

La elección del Tamazight como contenido a enseñar/aprender usando la aplicación Amsawal, que significa *diálogo* en esa misma lengua, a pesar de ya estar familiarizado con su existencia, haber creado a principios de 2006 la Enciclopedia Guanche y hace casi una década una aplicación de Facebook que escribía tu nombre usando el alfabeto Tifinagh, me di cuenta que aún así mi conocimiento y en general el que tenemos en Canarias sobre nuestro continente africano es muy limitado, y si a eso le sumamos la existencia del pueblo Amazigh, su lengua y su legado, nos damos cuenta que vivimos totalmente de espaldas a nuestro pasado y a nuestra realidad geográfica.

Que la inmensa mayoría del pueblo canario no conozca de la existencia del Tamazight y que por en contrario crea que no hay restos vivientes de la lengua que hablaban las y los guanches en estas islas norteafricanas, hace necesario replantear el contenido educativo canario, empezando por la propia Universidad de La Laguna.

Bibliografía

- ADL. (2011). xAPI Overview. Recuperado desde <https://www.adlnet.gov/research/performance-tracking-analysis/experience-api/>
- Ahmed, R. R. (1996). ¿Por qué enseñar el Tamazigh en España? *Aldaba*, 0(27), 115-120. doi:10.5944/aldaba.27.1996.20360
- Alberto, L. & Felipe, M. (2017). To-Tlajtoli, aplicación móvil para ayudar a rescatar la lengua madre de Mexico: Náhuatl. (2017), 7.
- Amawal. (2011). Amsawal. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <https://amawal.net/amsawal>
- Amazigh, J. (2017a). AmazighLanguage - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devloading.AmazighLanguage&hl=en_US
- Amazigh, J. (2017b). Tamaziɣt n Arif - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devloading.TamazightnArif&hl=es_419
- Anki. (2016). Anki - powerful, intelligent flashcards. Recuperado el 17 de julio de 2019, desde <https://apps.ankiweb.net/>
- AnkiDroid. (2018). AnkiDroid: F-Droid - Free and Open Source Android App Repository. Recuperado el 17 de julio de 2019, desde <https://f-droid.org/en/packages/com.ichi2.anki/>
- Askinadze, A. & Conrad, S. (2017). A Web Service Architecture for Tracking and Analyzing Data from Distributed E-Learning Environments. En *2017 IEEE 26th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE)* (Páginas 208-213). doi:10.1109/WETICE.2017.52
- Azghoud. (2018). Learn Tamazight - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.y.myapplication&hl=en_US
- Buhu, A. & Buhu, L. (2017). Developing interactive elearning courses based on HTML5 for students in Textile Engineering. doi:10.21125/edulearn.2017.0728

- Chenoweth, I. R., Abril-García, J. H. & Meza-Ibarra, I. D. (2017). Adoptar nuevas tendencias de elearning xAPI y LRS. *Revista de Ciencias de la Educación*, 1(2), 63-73.
- ChineseSkill. (2019). Aprender Chino – Learn Chinese, Learn Mandarin Free - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chineseskill&hl=es_419
- Corner, M. E.-L. (2017). Duolingo, la nueva máquina de aprendizaje conductista. Recuperado el 23 de junio de 2019, desde <https://mylearningcorner.wordpress.com/2017/10/18/duolingo-la-nueva-maquina-de-aprendizaje-conductista/>
- Duolingo. (2019a). Duolingo - idiomas gratis - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo&hl=es_419
- Duolingo. (2019b). TinyCards de Duolingo: Aprende jugando, ¡gratis! - Apps en Google Play. Recuperado el 17 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo.tinycards&hl=es_419
- Enesimus. (2017). Trabajando con JSON. Recuperado desde <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON>
- Envelope, B. (2019). Write in Tifinagh (Amazigh script) / Wakandan - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=net.blackenvelope.write.tifinagh&hl=en_US
- Ethnologue. (2013). Tarifit. Recuperado el 17 de julio de 2019, desde <https://www.ethnologue.com/language/RIF>
- Experiments, S. (2018). Beginner Berber - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.shex.beginnerberber&hl=en_US
- Free Software Foundation. (2007). GNU General Public License. Recuperado desde <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html>
- GamiPress. (2019a). GamiPress - BuddyPress integration. Recuperado desde <https://es.wordpress.org/plugins/gamipress-buddypress-integration/>
- GamiPress. (2019b). GamiPress - Gamification for WordPress. Recuperado el 28 de agosto de 2019, desde <https://gamipress.com/>
- GamiPress. (2019c). GamiPress - H5P integration. Recuperado el 28 de agosto de 2019, desde <https://wordpress.org/plugins/gamipress-h5p-integration/>
- Gavarrí, S. L. (2016). El aprendizaje de lenguas extranjeras mediado por las TIC: Aprender Inglés con Duolingo, 11.
- Gliechtenstein. (2016). Jasonette, native app over JSON markup. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <https://jasonette.com/>
- Gliechtenstein & col. (2019). Jasonelle · Create iOS and Android Mobile Apps using JSON. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <https://jasonelle.com/>
- Hernández-López, P. & González González, C. (2019). Gamified app for energy saving and sustainability.
- holger1411. (2019). UnderStrap. Recuperado desde <https://es.wordpress.org/themes/understrap/>
- Honso. (2014). Tifinagh Keyboard plugin - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=klye.plugin.tf&hl=es_419
- Huynh, D., Zuo, L. & Iida, H. (2016). *Analyzing Gamification of “Duolingo” with Focus on Its Course Structure* (R. Bottino, J. Jeuring & R. C. Veltkamp, Edición). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-50182-6_24

- Idrissi, A. (2013). Amawal - Berber Dictionary - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=net.amawal.android&hl=es_419
- Ionic. (2012). Ionic - Cross-Platform Mobile App Development. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde <https://ionicframework.com/>
- Joubel. (2013). H5P. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde <https://h5p.org/>
- Joubel. (2019). Interactive Content – H5P. Recuperado el 19 de julio de 2019, desde <https://wordpress.org/plugins/h5p/>
- Juanda. (2016). Creación de una API. Recuperado desde <https://juanda.gitbooks.io/webapps/content/api/arquitectura-api-rest.html>
- KamelH. (2018). Tamsirt - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=net.numidya.tamsirt&hl=en_US
- Ksiba, E. (2018). Tamazight - Middle Atlas Berber- El Ksiba/Beni Mellal - AnkiWeb. Recuperado el 17 de julio de 2019, desde <https://ankiweb.net/shared/info/1132885035>
- LAMP. (2019). Recuperado desde [https://en.wikipedia.org/wiki/LAMP_\(software_bundle\)](https://en.wikipedia.org/wiki/LAMP_(software_bundle))
- Llorent-Vedmar, V. (2014). Identidad cultural bereber y enseñanza del amazigh = The Berber cultural identity and the teaching of Amazigh. *Revista Española de Educación Comparada*, 0(23), 53-76. doi:10.5944/reec.23.2014.12297
- Loongchan. (2015). WP Experience API – WordPress plugin, WordPress.org. Recuperado el 19 de julio de 2019, desde <https://wordpress.org/plugins/wp-experience-api/>
- Lung, T. (2019). Game Words Tamazight - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.faskarfask.gamewordstamazight&hl=en_US
- M'Sur. (2014). Tamazight. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <https://msur.es/lenguas/tamazigh/>
- Mato, N. A. (2011). Principales métodos de enseñanza de lenguas extranjeras en Alemania. *Revista de lingüística y lenguas aplicadas*, (6), 9-24. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4779301>
- Memrise. (2019). Aprende idiomas con Memrise: francés, inglés, ruso - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.memrise.android.memrisecompanion&hl=es_419
- MIT. (1987). MIT License. Recuperado desde https://en.wikipedia.org/wiki/MIT_License
- Moseley, C. & Nicolas, A. (2010). *Atlas de las lenguas del mundo en peligro*. Recuperado desde <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189453>
- myCRED. (2019). myCRED - a free WordPress points management plugin. Recuperado el 28 de agosto de 2019, desde <https://www.mycrred.me/>
- Nacimiento-García, E. (2018). Introducción al Tamazight.
- Nacimiento-García, E. (2019a). Amsawal - ⵎⴰⵙⴰⵎⴰⵏ - Apps en Google Play. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.amsawal&hl=es_419
- Nacimiento-García, E. (2019b). Proyecto Amsawal. Recuperado desde <https://gitlab.com/amsawal>
- Officiel, T. L. (2019). le grand dictionnaire amazighe - Android Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.protaisapps.dictionnaireamz>

- País, E. E. (1994). Aprobado el Plan para la Integración Social de los inmigrantes. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde https://elpais.com/diario/1994/12/03/espana/786409207_850215.html
- Pappas, C. (2014). The Ultimate List Of HTML5 eLearning Authoring Tools (2017 Update). Recuperado el 31 de marzo de 2019, desde <https://elearningindustry.com/the-ultimate-list-of-html5-elearning-authoring-tools>
- RAE-ASALE. (2018). Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <https://dle.rae.es/>
- Rani, M. F. C. A., Kasinathan, V. & Rahman, N. A. A. (2018). Humanizing the Technology through Redefining Authentic Learning Environment in a Simulation-Driven World. *Proceedings of the International University Carnival on e-learning (IUECL)*. doi:10.13140/rg.2.2.29174.24647
- Rekhari, D. S. (2018). H5P and Innovation in Anatomy and Physiology Teaching. *Research and Development in Higher Education: Re-Valuing Higher Education*, 41, 191-205.
- Sabir, A. (2011). *Diccionario Taknarit: Español - Amazigh / Amazigh - Español*.
- Sabir, L. (2018). ¿Qué lengua hablaban los aborígenes canarios?, 9.
- Service, I. P. (2017). Tamazight Lexicon - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=info.tamazight.tzm.lexicon&hl=en_US
- Sousane, A. (2019). Tifinagh Recognition - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Kidshandprint.tifinagh&hl=es_419
- Statcounter. (2019). Mobile Operating System Market Share Worldwide. Recuperado el 17 de julio de 2019, desde <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>
- Steinert, C., Kutzner, T. & Wälder, O. (2017). Higher Education in Mathematics with Interactive Media. *IV Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC (2017)*. Recuperado el 31 de marzo de 2019, desde <https://sudocument.ulpgc.es/handle/10553/25401>
- Tacke, O. (2019). H5PxAPIkatchu. Recuperado desde <https://es.wordpress.org/plugins/h5pxapikatchu/>
- Tamazight, M. (2017). El hecho Tamazight. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <https://web.archive.org/web/20170502143553/http://www.melillatamazight.es/el-hecho-tamazight/>
- Tatsui, E. (2016). Touch Menu Like Android. Recuperado desde <https://github.com/ericktatsui/Touch-Menu-Like-Android>
- Thomasmars. (2015). Responsive H5P content. Recuperado el 30 de mayo de 2019, desde <https://h5p.org/blog/responsive-h5p-content>
- Tifinagh - Wikimedia Commons. (2012). Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <https://commons.wikimedia.org/wiki/Tifinagh>
- Tilmatine, M., Molghy, A. E., C.Castellanos & Banhakeia, H. (1998). *La lengua rifeña tutlayt tarifit*. Recuperado el 1 de septiembre de 2019, desde <http://www.marcialpons.es/libros/la-lengua-rifena-tutlayt-tarifit/9788495110244/>
- Tunapanda. (2018). wp-h5p-xapi. Recuperado el 19 de julio de 2019, desde <https://wordpress.org/plugins/wp-h5p-xapi/>
- Tussna. (2012). Berber Language Tutlayt Tamazight. Recuperado el 24 de agosto de 2019, desde https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Berber_Language_Tutlayt_Tamazight.svg

- U'Madi, M. (2017). Timsaaraqin s Teqbaylit - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=taq.Timsaaraqin&hl=en_US
- UCLA Phonetics Lab. (2006). Berber (Tamazight). Recuperado desde <http://archive.phonetics.ucla.edu/Language/TZM/tzm.html>
- Valda Sanchez, F. & Arteaga Rivero, C. (2015). Diseño e implementación de una estrategia de gamificación en una plataforma virtual de educación. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 9(9), 65-80. Recuperado el 25 de agosto de 2019, desde http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2071-081X2015000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Vdru. (2019). English Tarifit Dictionary - Apps en Google Play. Recuperado el 16 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.vddevelopment.ref.enrifen.free&hl=es_419
- w3techs. (2019a). Historical yearly trends in the usage of web servers. Recuperado desde https://w3techs.com/technologies/history_overview/web_server/ms/y
- w3techs. (2019b). Usage of server-side programming languages for websites. Recuperado desde https://w3techs.com/technologies/overview/programming_language/all
- WordPress. (2019a). Blog Tool, Publishing Platform, and CMS. Recuperado el 19 de julio de 2019, desde <https://wordpress.org/>
- WordPress. (2019b). WordPress REST API Handbook. Recuperado desde <https://developer.wordpress.org/rest-api/>
- Yahia, J. H. (2014). Manual elemental de lengua Tamazight. Recuperado el 24 de agosto de 2019, desde <https://www.calameo.com/books/000027256c72505a65dcf>
- Zahra, E. F. (2019). dictionnaire amazigh français ⵎⴰⴳⵣⴰⵢⵏ ⵉⵎⴰⵣⵉⵖⵉⵏ - Apps on Google Play. Recuperado el 18 de julio de 2019, desde https://play.google.com/store/apps/details?id=com.elmoussafir.amawal1&hl=en_US