



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto**

Hound Word

**Software para la mejora de la pronunciación
en inglés**

Autor:

de la Cal Rioja, Javier

Tutor:

**Escudero Mancebo, David
Departamento de Informática**

Valladolid, Junio/2016.

Este proyecto consiste en la elaboración de un juego educativo para ordenador y dispositivos portátiles. Este juego está pensado para un público infantil, y se centra en la mejora de la pronunciación en inglés a través de 4 pruebas diferentes, e incluye un sistema de evaluación que permite monitorizar la progresión de los usuarios. Además del apartado técnico se ha desarrollado la parte gráfica y visual del juego, creando un estilo propio y característico, que resultará atractivo al público, tanto infantil como adulto.

En las páginas de este proyecto encontraremos, por lo tanto, un seguimiento al proceso creativo y tecnológico que ha desembocado en la creación de este software.

- Juego - Software - Educativo - Inglés - Pronunciación

CONTENIDO

CONTENIDO	3
INTRODUCCIÓN	5
TECNOLOGÍA Y APRENDIZAJE DE IDIOMAS	7
PLANIFICACIÓN	11
PROGRAMA DE PARTIDA	11
ANÁLISIS DE MERCADO.....	12
<i>Trampolín</i>	12
<i>Adibu</i>	12
<i>Aprende con Pipo</i>	13
<i>Edebé</i>	14
<i>Babbel</i>	15
<i>Duolingo</i>	15
<i>Funland</i>	16
PÚBLICO OBJETIVO.....	16
ELECCIÓN DE PERSONAJE	17
<i>Guardia real</i>	17
<i>Niño</i>	17
<i>Zorro inglés</i>	18
<i>Perro espía</i>	18
DISEÑO DE NIVELES.....	19
<i>Juego Memoria</i>	20
<i>Juego de repetición</i>	21
<i>Juego de conversación</i>	22
<i>Juego de verbos</i>	23
JUEGOS Y NIVELES	25
PANTALLA INICIO	25
MENÚ PRINCIPAL	26
JUEGO1: RECUERDA Y PRONUNCIA	29
JUEGO2 : ESCUCHA E IDENTIFICA	32
JUEGO3: ESCUCHA Y REPITE.....	35
JUEGO4: PRONUNCIA LAS ACCIONES.....	37
LÍNEA GRÁFICA	40
ESTILO.....	40
NOMBRE Y LOGOTIPO.....	41
BOTONES Y GRAFISMOS	42
TEXTURAS	47
FUENTES.....	49
AVATAR	51
ANÁLISIS.....	51
EVOLUCIÓN	51
ANIMACIÓN	52
PROGRAMACIÓN.....	55
<i>Programación algoritmo generador de movimiento aleatorio</i>	55
PROGRAMA DEL PROFESOR	57

ELEMENTOS DEL PROGRAMA	57
EDICIÓN DE VOCABULARIO	58
DATOS DE EVALUACIÓN	59
IMPLEMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN.....	61
CARGA DE DATOS.....	61
GUARDADO Y CARGA DE RESULTADOS	64
PROGRAMACIÓN CONTRARRELOJ.....	66
SISTEMAS JUEGOS	68
PRESUPUESTO.....	71
CALCULO DEL PRECIO DE PRODUCCIÓN	71
REFLEXIÓN DEL PRECIO DE VENTA	71
CONCLUSIONES.....	73
REFERENCIAS.....	75

Los juegos y aplicaciones educativas están muy presentes en el mundo tecnológico actual. Los temas que estas aplicaciones tratan, al igual que los soportes y tecnologías que utilizan son prácticamente innumerables.

El objetivo de este proyecto es el diseño y desarrollo de uno de estos juegos educativos. Se partió de un software creado previamente por otro estudiante, Mario Corrales. Este programa consistía en una aplicación desarrollada en as3 de flash, la cual muestra una palabra en inglés, y graba la voz de los usuarios, para comprobar si se han pronunciado correctamente. Esta aplicación incluía también un sistema que permitía escuchar las palabras a través de un sintetizador online. Aunque la parte técnica de la aplicación estaba completa, está no poseía un apartado gráfico desarrollado, ni un sistema de pruebas y puntuación que la pudiese hacer funcionar como juego.

Por lo tanto se planeó desarrollar un juego completo, que aprovechara las características técnicas de esta aplicación. La elección del tema del juego fue por lo tanto obvia, ya que para utilizar las capacidades de esta aplicación, la opción más sencilla era la de crear un juego de inglés que ayudase a mejorar la pronunciación. Este juego podría modificarse más adelante, y adaptarse a otros idiomas, aunque para ello habría que editar las funciones de la aplicación original, y ese no era el objetivo de nuestro proyecto.

Una vez que se supo qué tipo de juego se debía realizar, se comenzó con el desarrollo del juego. En las páginas de este proyecto encontraremos por lo tanto el proceso de diseño e implementación de esta aplicación, comenzando por las investigaciones previas, tanto de análisis de mercado como de sistemas tecnológicos aplicados a la educación, También encontraremos un análisis del proceso de desarrollo, en el que aparecen explicaciones, tanto del diseño gráfico del juego, como de los distintos apartados y elementos que lo componen. Se ha realizado una explicación del funcionamiento de las partes más importantes del juego y su correspondiente código. Por último se realizó un presupuesto en el cual aparecen el precio de producción de nuestra aplicación y una reflexión de su posible precio de venta.

Es un hecho conocido, el que las tecnologías de la información se han incorporado al sistema educativo desde hace bastante tiempo. Son innumerables los programas que se han desarrollado a lo largo de los años enfocados a diferentes materias de la educación, y por supuesto entre ellos encontramos una enorme cantidad de programas desarrollados para el aprendizaje de idiomas. Estos programas, o juegos educativos, tuvieron un gran auge durante los años 90 con la introducción de los ordenadores personales en la mayoría de los hogares y colegios, aunque su desarrollo se ha visto estancado hasta hace relativamente poco.

La introducción de dispositivos móviles como los Smartphone y las tablets han popularizado de nuevo la creación de una gran cantidad de aplicaciones para el aprendizaje del inglés y otros idiomas. Al uso de estos dispositivos también se le deben sumar las mejoras obtenidas en tecnologías como los reconocedores y sintetizadores de voz. Y que han permitido la creación de nuevos y mejores métodos en el uso de estos softwares educativos, especialmente en lo referente a la comprensión y pronunciación de los idiomas, dos de los apartados más abandonados hasta el momento, ya que la mayoría de los programas de idiomas que se habían desarrollado en el pasado se enfocaban en el vocabulario y la gramática.

La pronunciación es una parte del aprendizaje de idiomas especialmente olvidada a pesar de su gran importancia, Bernstein (2003) argumenta que la pronunciación posee una importancia fundamental para la comunicación; pero, a pesar de esto, no ha sido valorada adecuadamente en los cursos de aprendizaje de lenguas extranjeras. Los sistemas TIC son una herramienta de gran utilidad para la mejora de este aspecto del lenguaje, especialmente tras los avances de los últimos años, que han permitido el desarrollo de nuevas actividades y herramientas.

Entre las actividades típicas de los softwares para la mejora de la pronunciación encontramos:

Actividades de exposición, las cuales, como su propio nombre indica, consisten en exponer al usuario a la escucha de la lengua de estudio a través de material audiovisual, este consiste típicamente en grabaciones de voz de hablantes nativos, aunque las mejoras desarrolladas en sintetizadores de voz durante los últimos diez años los han convertido en otra opción aceptable, que no se distancia tanto de la calidad que nos grabaciones, aun así existen trabajos de investigación que son críticos al respecto (Handley, 2009). Las ventajas que ofrecen los sintetizadores de voz no radican por lo tanto en la calidad del sonido o de la pronunciación, que obviamente será peor que la ofrecida por una grabación, sino en la versatilidad que nos ofrece a un precio mucho menor, ya que resulta mucho más asequible a largo plazo disponer de una máquina que pueda hacer las locuciones que contratar a un locutor profesional para grabar los audios, además de que este sistema no tiene la restricción de disponer de la voz grabada previamente al sintetizar la voz en el acto.

Actividades de discriminación perceptiva, una actividad de discriminación consiste en someter al usuario a la exposición de un par de palabras que se diferencian en

un solo fonema. El alumno aprende con estos ejercicios que es capaz de percibir los contrastes de fonemas de la lengua extranjera (Cámara Arenas, 2012).

Actividades de producción, son aquellas que hacen hablar al usuario, se han desarrollado enormemente en los últimos años gracias a la evolución de los métodos de grabación y reconocimiento de voz. Se pueden distinguir dos tipos, aquellas que simplemente graban la voz de los estudiantes, permitiéndoles escucharse a sí mismos y compararse con una grabación previa, y aquellas que utilizan técnicas de procesamiento como el reconocimiento automático del habla (RAH).



Con la grabación se permite al usuario escucharse a sí mismo y compararse con una locución de referencia realizada por un locutor nativo. El ordenador y los dispositivos portátiles aportan flexibilidad frente a las grabadoras convencionales, permitiendo realizar la comparación de manera sencilla. Este tipo de ejercicios no sirven de mucho si no se indica cuál es la diferencia entre la pronunciación del alumno y la correcta. Este tipo de actividad precisara que el estudiante sea capaz de detectar el grado de semejanza de su propia voz con el modelo, lo cual no es sencillo, ya que muchos fonemas no son perceptibles para las personas no hablantes de ese idioma.

Por otro lado las herramientas que utilizan reconocimiento automático de habla se limitan a aplicar este sistema sobre las grabaciones de voz del alumno para comprobar si esta es correcta. Los sistemas de reconocimiento de habla son el recurso estrella en los programas de pronunciación asistida por ordenador (Dalby, y Kewley-Port, 2013). Para contrastar la respuesta de obtenida por estos sistemas se deberá utilizar un vocabulario cerrado y unas frases previamente establecidas. Además estos sistemas actuarán sobre la base del cómputo de probabilidades y puntuaciones que también pueden ser utilizadas para estimar la calidad de la voz, especialmente si se han modelado las variantes de pronunciación en el diccionario.

Algunas aplicaciones utilizan estos sistemas para recrear un dialogo, que aunque tiene un número de respuestas limitado, aun así ofrecen una flexibilidad relativa que fomenta el vocabulario de los usuarios. Además algunos de estos sistemas se ocupan también de la prosodia, mostrando a los alumnos cuales son los fragmentos mal pronunciados, aportando una retroalimentación visual que puede guiar al usuario en futuras repeticiones.

Algunos softwares incluyen un conjunto de pautas o consejos para mejorar la articulación del tracto vocal y la posición de los labios y poder así pronunciar los sonidos de forma correcta. Se pueden distinguir los manuales clásicos, y las animaciones multimedia. Los segundos permiten representar el movimiento de los órganos articulatorios para pronunciar los sonidos de la lengua estudiada, y forman una herramienta útil, aunque no demasiado extendida en los softwares educativos.

El aprendizaje social, lo utilizarán aquellas herramientas que utilizan el contacto con otras personas, otros estudiantes o profesores. Algunas de estas herramientas funcionan de manera similar a las redes sociales, poniendo en contacto a diferentes personas que están aprendiendo un idioma, favoreciendo de este modo la motivación de los usuarios.

Todas estas herramientas forman parte de un mercado en el cual aparecen y desaparecen aplicaciones diariamente, su supervivencia en este mercado depende de la adaptación de las mismas a los constantes cambios en las plataformas y a la capacidad de las mismas para atraer nuevos usuarios. Además estas aplicaciones deben integrarse en un método de aprendizaje, este es un punto en el que fallan muchos de los softwares, que se convierten más en juegos o aplicaciones de entretenimiento que en herramientas de aprendizaje propiamente dichas (Actas del I CONGRESO INTERNACIONAL DE LA AEPE EN BURGOS 2016).

PROGRAMA DE PARTIDA

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un software educativo partiendo de una aplicación creada previamente Mario Corrales, becario de la Uva. Este programa implementado en flash consiste en una aplicación que permitía reconocer si la pronunciación de una palabra en inglés es correcta o incorrecta, también indicaba qué palabra era la pronunciada en caso de que se pronuncie una palabra diferente a la indicada o de que programa entienda una palabra diferente (esta función se desechó más tarde para nuestro programa, ya que no es necesaria para ninguno de los juegos).

Esta aplicación de flash estaba principalmente centrada en la funcionalidad, por lo tanto su parte estética era lo más simple posible. Como fondo se utilizaba un azul oscuro plano. Sobre éste se sitúan varios componentes; en primer lugar encontramos un cuadro de texto con un marco rojo en el que aparece la palabra que se debe pronunciar; a los lados de éste aparecen dos flechas que nos permiten cambiar esta palabra; también encontramos a la derecha de la palabra los botones de grabar y escuchar.

Al pulsar el botón escuchar éste presenta una pequeña animación al mismo tiempo que oímos la pronunciación correcta de la palabra. El programa obtiene esta pronunciación a través de un sintetizador gratuito de internet. Del mismo modo, al pulsar el botón grabar iniciará la grabación del sonido mediante el micrófono que esté disponible en el equipo. Al mismo tiempo este botón presentara una pequeña animación. Ambos, tanto la grabación como la animación, concluirán cuando cese el sonido en el micrófono.

Una vez la grabación haya terminado, el programa comprobará mediante una llamada a una aplicación gratuita de reconocimiento de voz, qué es lo que el usuario ha dicho. Si esto no coincide con la palabra que debería haber pronunciado nos dará un mensaje de error, que dirá " lo siento no le he entendido". En caso de que no coincida con ninguna palabra conocida, en caso de que haya entendido una o más palabras diferentes a la nuestra, nos dirá qué palabras han sido. Estos mensajes aparecerán en un cuadro de texto situados bajo el cuadro principal en el que estaba nuestra palabra.

Por último en la parte inferior encontraremos los botones de guardar y reproducir. El primero nos permite guardar el sonido de la última grabación, a su izquierda aparece un cuadro de texto que nos indicara cuando se ha guardado correctamente y cuando no. El botón de reproducir nos permitirá escuchar nuestra pronunciación para compararla con la pronunciación correcta.

Estas dos últimas funciones de guardar y reproducir se suprimirán más adelante en nuestro software ya que no son necesarias para ninguno de nuestros juegos.

ANÁLISIS DE MERCADO

Antes de comenzar el diseño del software se realizó una búsqueda en el mercado, buscando programas educativos ya existentes. De esta forma se pudo analizar que tienen en común estos juegos educativos y que cosas podríamos añadir que diferenciasen a nuestro juego de los demás.

Para saber qué juegos debemos analizar consultamos a algunos profesores de educación infantil cuales son los programas que ellos utilizan para sus clases. También consultamos algunas aplicaciones y programas de inglés ya que la mejora de este es el objetivo de nuestro juego. Estos son algunos de los juegos que analizamos:

TRAMPOLÍN

Trampolín es una serie de juegos educativos de educación general. Están enfocados hacia alumnos de educación infantil y primaria, existen 3 juegos diferentes para 3 de los ciclos de esta etapa de la educación. Cada uno de estos juegos tiene un personaje que sirve de guía en diferentes pruebas que se adaptan a la dificultad de cada curso. Estos juegos son de conocimiento general, por lo que habrá pruebas de diferentes materias, matemáticas, lengua, música, dibujo, etc...



Imágenes del juego Trampolín 3er ciclo.

ADIBU

El juego educativo Adibú es un software pensado para niños de 1º y 2º de primaria. Este programa aparece acompañado de 1 libro para cada uno de los cursos, los ejercicios del libro se complementan con las actividades del juego. Ambos están pensados para desarrollar capacidades matemáticas y lingüísticas, aunque la parte del software se centra en iniciar a los estudiantes en el uso del ordenador con actividades sencillas de relación entre imágenes y palabras, o de comparaciones matemáticas.

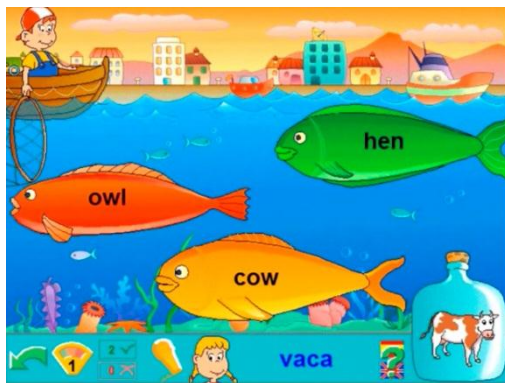


Imágenes del juego Adibú.

APRENDE CON PIPO

La archiconocida serie de softwares “Aprende con Pipo” consiste en un grupo de juegos educativos pensados para un público infantil, existen una gran cantidad de estos juegos enfocados hacia diferentes edades y especializados para diferentes áreas del conocimiento. Nos centraremos esta vez en el juego “Aprende inglés con Pipo” ya que es el que comparte temática con nuestro software.

En este juego encontramos a “Pipo”, el personaje que sirve de personaje en todos los juegos, aunque esta vez aparecerá acompañado de su hermana “Kuka”, que será el personaje que nos hable en inglés. En este juego encontraremos varias pruebas relacionadas con el inglés. Estas actividades consisten principalmente en juegos de vocabulario y creación de frases.

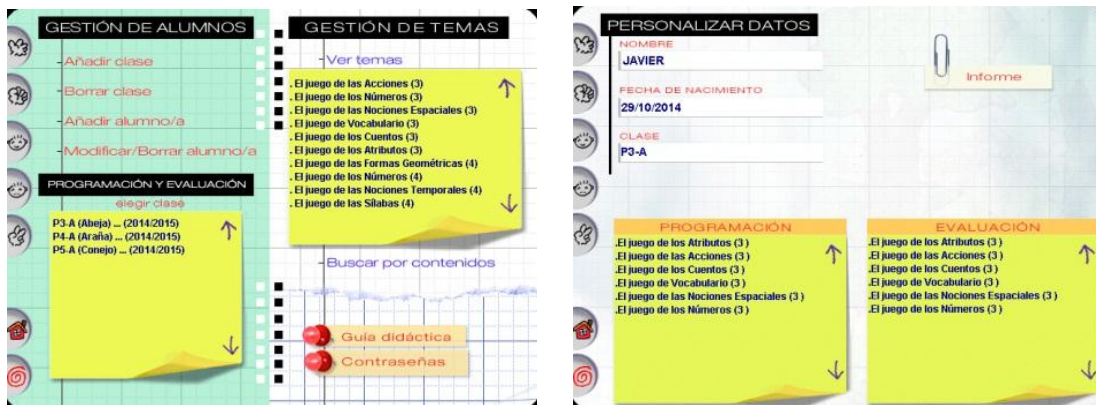


Imágenes del juego “Aprende Inglés con Pipo”.

La editorial Edebé ofrece un software educativo para educación infantil, este programa está pensado para ser utilizado en colegios y contiene un conjunto de juegos y pruebas diseñados para fomentar diferentes capacidades de los alumnos. Las pruebas son sencillas y no contienen una gran complicación, lo más destacable de este juego es el sistema de control de alumnos que incorpora, ya que este juego permite separar a los estudiantes en 3 clases según el curso de educación infantil en el que se encuentren, ofreciéndoles pruebas de distinto nivel de dificultad según la clase en la que estén. Además permite al profesor controlar los resultados obtenidos por sus alumnos a través de un programa gemelo. Esta idea será incorporada más adelante a nuestro juego que ofrecerá un sistema similar para controlar los resultados de los alumnos.



Imágenes del juego de Edebé para educación infantil.



Imágenes del programa de control para profesores.

BABEL

Babbel es una aplicación para móviles diseñada para mejorar el inglés. Pensada para un público adulto esta app está enfocada en la mejora del vocabulario y contiene más de 2000 palabras clasificadas en distintos temas. Esta aplicación nos permitirá mejorar la pronunciación gracias al micrófono de nuestro Smartphone, aunque también nos presenta sencillos ejercicios escritos.



Captura de la aplicación Babbel.

DUOLINGO

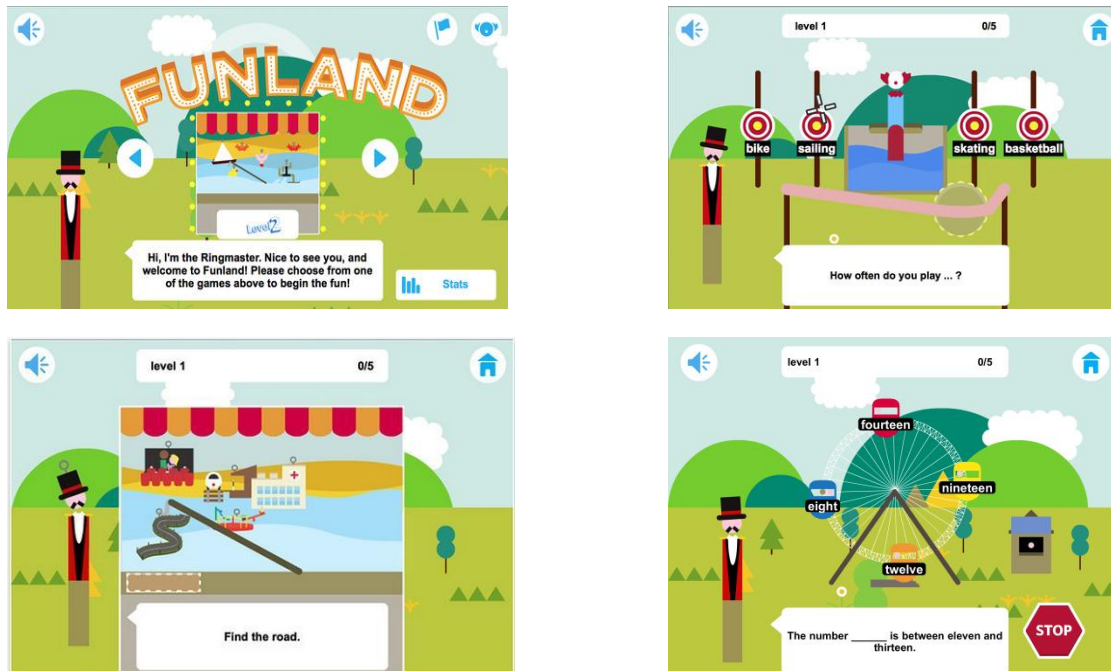
Duolingo es una de las aplicaciones para móviles más populares a la hora de aprender idiomas. Disponible para muchos idiomas diferentes, desde inglés hasta esperanto, esta aplicación evalúa nuestro nivel y se adapta al mismo incrementándolo de forma gradual. Los juegos que ofrece tratan vocabulario, pronunciación y gramática. Es una de las aplicaciones más completas y sirve como un buen ejemplo de cómo tratar el tema de los idiomas con un juego, aunque está enfocado hacia un público más adulto que el que trataremos con nuestro juego.



Capturas de la aplicación Duolingo para inglés.

FUNLAND

Esta aplicación para móviles, desarrollada por la universidad de Cambridge, está pensada para niños de entre 7 y 12 años que ya poseen un conocimiento básico del inglés, de forma que puedan leer y crear oraciones con el vocabulario que ya conocen gracias a los 4 mini juegos gratuitos que ofrece.



Imágenes del juego "Funland".

PÚBLICO OBJETIVO

Una vez que analizamos el mercado comprobamos que existían una gran cantidad de juegos infantiles y aplicaciones para aprender inglés y mejorar la pronunciación, aunque estos últimos están pensados para adultos. Pero realmente podríamos encontrar un nicho para nuestro software diseñando un juego para mejorar la pronunciación que estuviese enfocado a un público infantil y que se pudiese usar no solo en el móvil, sino también en las clases bajo la supervisión de un profesor que pueda controlar el resultado.

Es por lo tanto que se fijó el público objetivo del juego en niños de entre 5 y 8 años de edad. Se creyó que esta edad era la más adecuada ya que los niños ya comienzan a leer y pueden entender mejor el funcionamiento de los juegos, además de que es un momento clave en el aprendizaje del inglés y la pronunciación es uno de los puntos que más se suele dejar de lado.

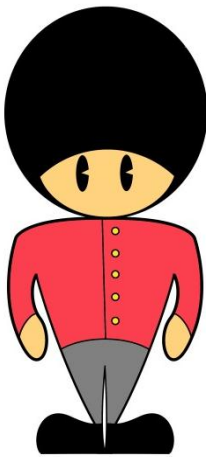
Que nuestro público objetivo sean niños de esta edad no quiere decir que no pueda ser utilizado por gente que este fuera de este rango, pero sí que crearemos las pruebas y gráficos pensando en este público. Además a la hora de implementar el juego se creó la opción de modificar el vocabulario del mismo, con lo cual cada profesor podrá incluir las palabras que consideré necesarias, haciendo que el juego se adapte a cualquier público.

ELECCIÓN DE PERSONAJE

Tras haber realizado un análisis de mercado, comprobamos que todos los juegos enfocados en un público infantil, tenían un personaje o avatar que servía como guía en el juego. En algunos solo realizaba las explicaciones, en otros además participaba en los juegos de forma más directa. Pero siempre era necesario para que los niños entendiesen el funcionamiento de los juegos.

Por esto creímos necesario diseñar un personaje para nuestro juego que cumpliera esa función de guía en el juego. De este modo se establecieron algunas premisas, tener un aspecto atractivo para el público infantil, fácil de animar en flash, tener alguna relación con el inglés y una personalidad distinguida de otros personajes ya existentes. Y con estas ideas en mente se crearon varios personajes que pudiesen ser nuestro avatar.

GUARDIA REAL

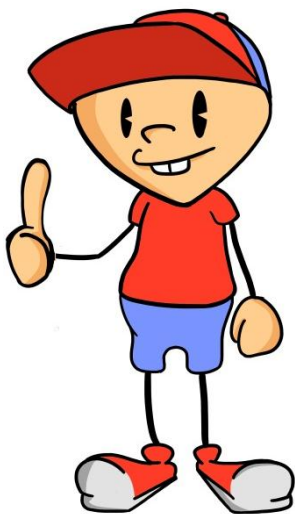


Para diseñar uno de los primeros personajes, se partió de la idea de uno de los famosos guardias reales del palacio de Buckingham. El traje rojo abotonado y el característico gorro negro, nos permiten dar ese sentido, a la sencilla imagen de una persona.

Éste avatar tiene cumple los requisitos que buscamos, recuerda fácilmente a Inglaterra, tiene un aspecto infantil, y resultaría sencillo animarlo.

El mayor problema que presenta es que a pesar de tener elementos representativos y característicos, carece de una personalidad suficientemente definida como para resultar atractivo al público.

NIÑO



Se intentó crear un personaje con el que el público infantil se pudiese sentir identificado. Para ello se diseñó un personaje simple que tuviese un aspecto juvenil similar al de un niño. Se le vistió con una camiseta, pantalones cortos, y zapatillas deportivas. Además de una gorra que completa un atuendo sencillo pero atractivo para el público.

La sencillez de éste personaje junto con su rostro característico se convierte en su mayor ventaja, dotándolo de una personalidad fácilmente reconocible a pesar de poseer demasiados elementos característicos.

El problema que presentaba este personaje es la dificultad para animarlo manteniendo su personalidad, además de no poseer ningún elemento representativo de Inglaterra a parte de los colores de su ropa.

ZORRO INGLÉS



Realizar un personaje antropomórfico es una opción que apareció en muchos de los juegos encontrados en el análisis de mercado, por lo que también se barajó para nuestro juego.

Un zorro con aspecto antropomórfico es una de las primeras opciones barajadas. Se optó por un zorro ya que este es parte de la fauna típica inglesa. Se le dio un aspecto que pretendía simular los dibujos animados clásicos con piernas y brazos delgados terminados en grandes zapatos y guantes. Se le otorgó una vestimenta, con tirantes y camisa, que pretendía recordar a la de los jóvenes ingleses en los años 50.

Éste personaje parecía ser fácil de animar, además poseía una personalidad bastante marcada y distintiva. El único problema era que quizás no es todo lo infantil que debería ser.

PERRO ESPÍA



La última de las opciones que se barajó siguió la idea de un personaje antropomórfico. Esta vez se optó por un bulldog inglés, un perro típico de Inglaterra sería un elemento característico perfecto para nuestro juego. Además se le vistió con un esmoquin para otorgarle un aspecto de espía que nos recordase al James Bond que todos conocemos de las películas.

Éste personaje adquirió una gran personalidad gracias a éste aspecto, la cual podría permitirnos crear una microhistoria alrededor suyo, que sirviese como hilo conductor del juego.

Es un personaje fácil de animar, además de tener una personalidad muy característica. Aunque no resultaba muy atractivo visualmente fue una de las opciones más prometedoras, ya que el aspecto visual se podría mejorar más adelante, en el momento de implementar el juego.

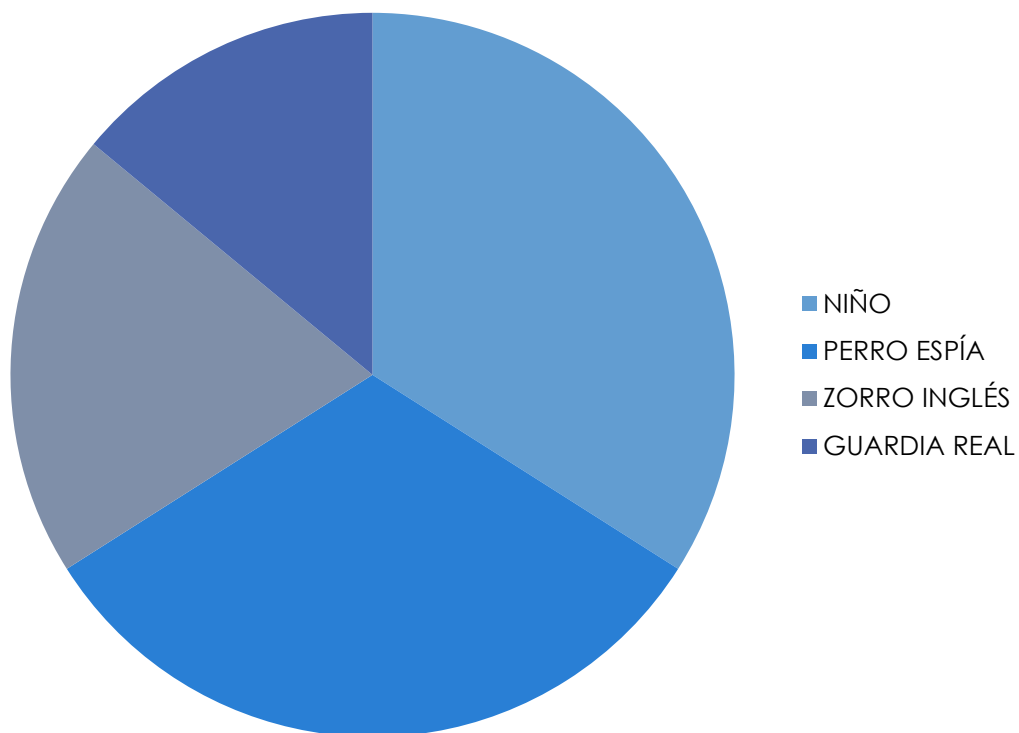
Cuando se finalizaron todas las opciones se realizó una encuesta entre varias clases de educación infantil para saber que personajes tenían una mayor aceptación, también se consultó la opinión de los profesores de estas aulas para saber si encontraban estos personajes adecuados. Tras el visto bueno de los profesores se realizó la encuesta y a continuación se evaluaron los resultados.

Previsiblemente el personaje favorito de los alumnos fue el “niño” ya que es con el que más se identificaron, este personaje obtuvo un 35 por ciento de los votos, seguido muy de cerca por el “perro espía” que obtuvo un 31 por ciento. Los otros dos personajes se repartieron el 34 por ciento de los votos restantes y quedaron descartados al no ser valorados positivamente por los niños.

Viendo los resultados de la encuesta se decidió finalmente elegir como personaje para nuestro juego al “perro espía”, ya que este, a pesar de tener un menor apoyo entre el público resultaría mucho más fácil de animar en nuestro juego.

Éste personaje sufrirá múltiples cambios en el desarrollo del juego, de forma que el personaje que presentamos ahora no es el mismo que encontramos en el juego. Ésta evolución puede verse en el apartado “Avatar. Evolución .pg 51” de éste proyecto

ELECCIÓN DE PERSONAJES



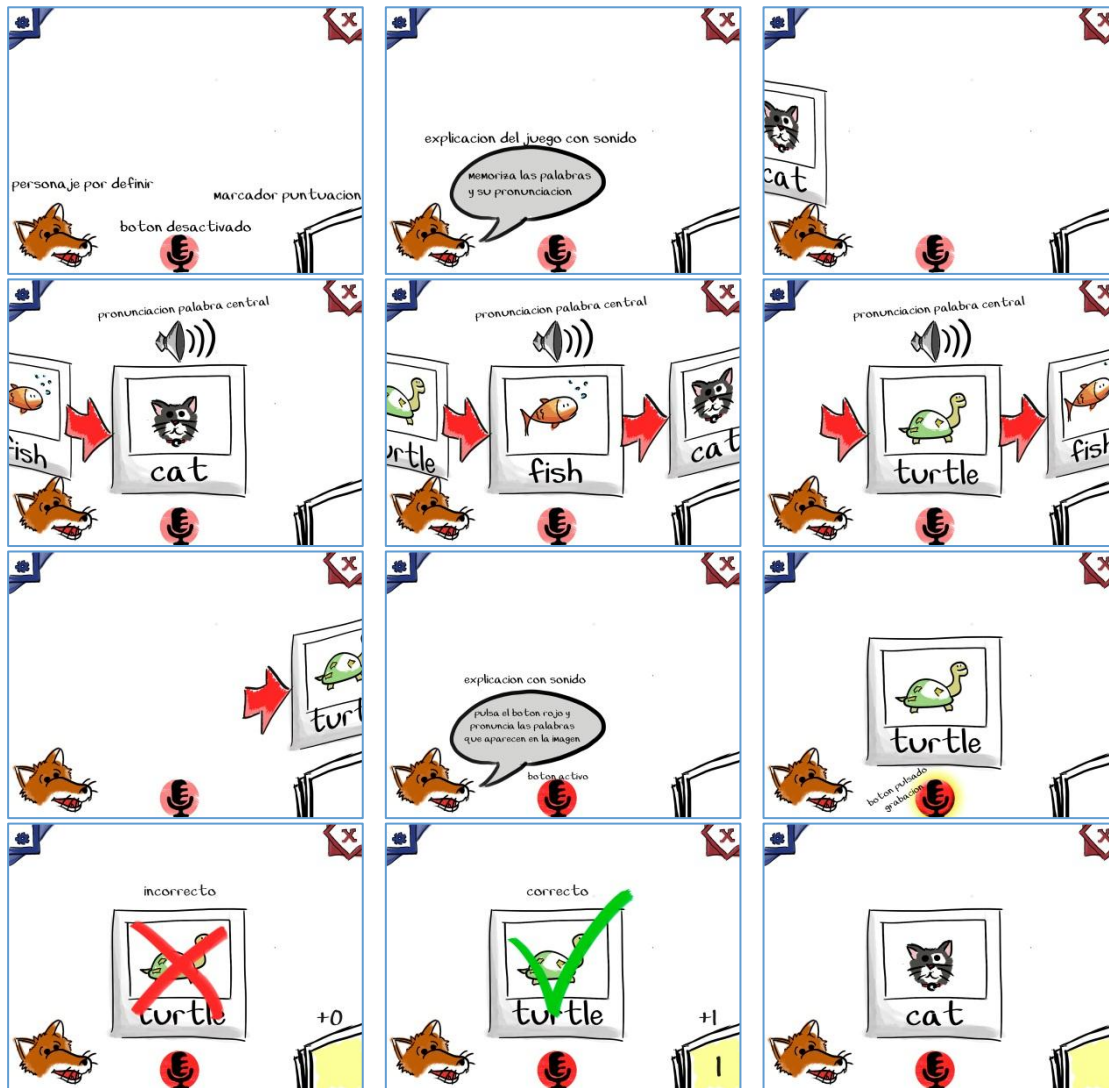
DISEÑO DE NIVELES

Durante la planificación del juego se creyó conveniente diseñar varios mini juegos que pudiesen servir como pruebas para nuestro juego. Éstas 4 pruebas servirían para hacernos una primera idea del funcionamiento del juego, y más adelante como base a la hora de implementar nuestro juego, algunas de estas pruebas serán utilizadas tal y como se habían diseñado en un principio y otras sufrirán grandes modificaciones debido a motivos como la complejidad de su implementación en flash o no considerar su dificultad adecuada para un público infantil.

Éstas pruebas se pensaron como varios juegos diferentes que aprovecharan el reconocedor de voz, y en la medida de lo posible favoreciesen distintas partes del aprendizaje del inglés.

JUEGO MEMORIA

El primer juego en ser desarrollado y de funcionamiento más básico. Este juego nos muestra una por una una serie de palabras con su correspondiente imagen, el objetivo del mismo es recordar su pronunciación y repetirla correctamente cuando vuelva a aparecer.



Bocetos del juego de memoria.

JUEGO DE REPETICIÓN

Muy similar al juego de memoria, se pretendía crear un juego más rápido y dinámico. Para ello se añadió un cronómetro que nos marca el tiempo de juego, las palabras aparecerán y se escuchara su pronunciación, acto seguido tendremos que repetir la palabra y el programa nos dirá si es correcta o no.

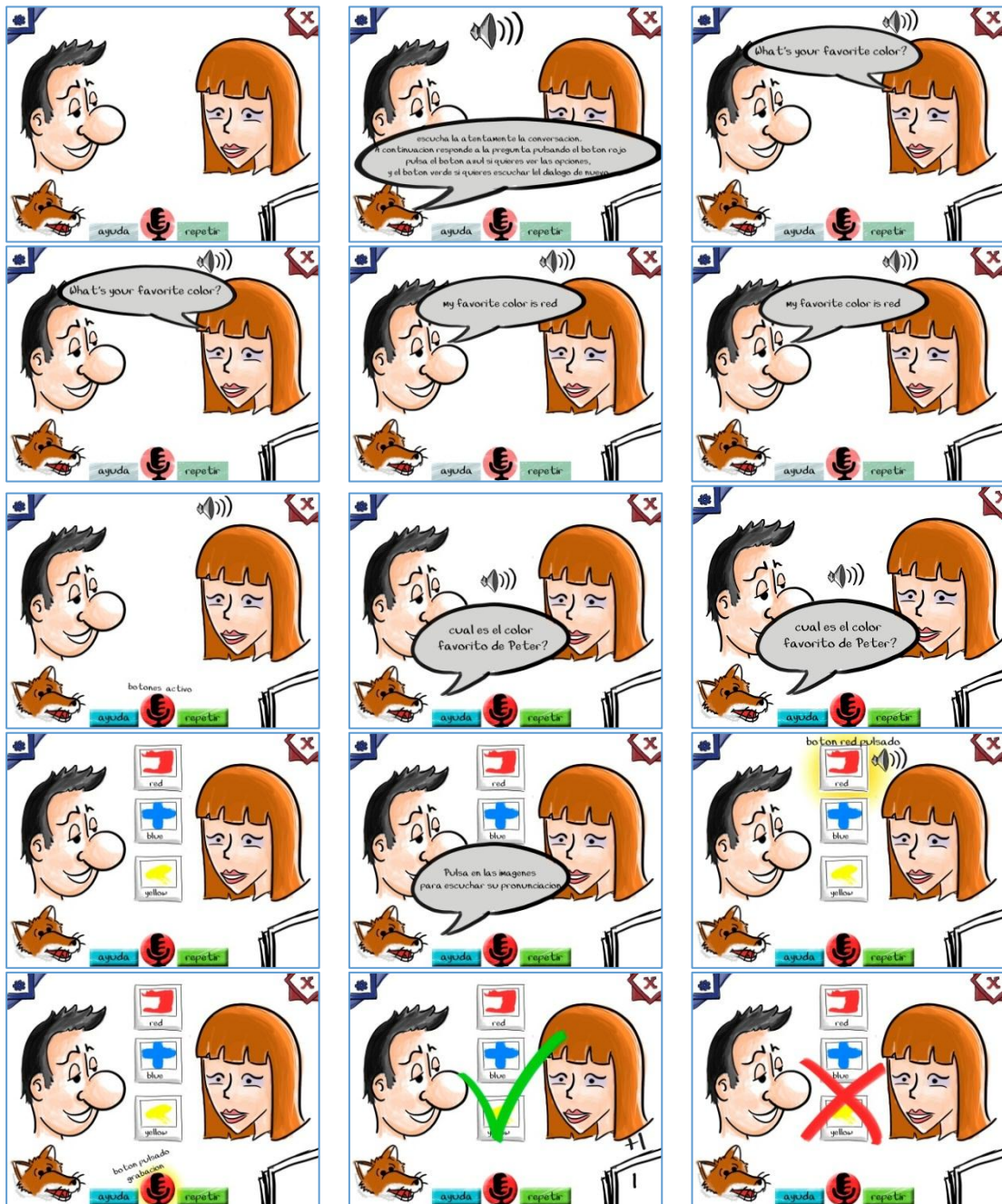
Éste juego sufrió solo una pequeña modificación, que es la inclusión de un marcador que nos indica la puntuación sobre el máximo posible.



Bocetos juego de repetición.

JUEGO DE CONVERSACIÓN

El juego de conversación es la prueba más complicada que se diseñó. Éste juego pretendía aunar la comprensión del inglés al escuchar una conversación con la pronunciación de las palabras. Para ello se planteaban dos personajes en la pantalla que mantendrían una conversación que el usuario debería escuchar. Cuando esta conversación se planteaba al usuario una pregunta sobre la misma, al usuario se le ofrecían tres opciones y debería introducir su respuesta pronunciándola ante el micrófono. Éste juego fue sustituido por otro más simple debido a las dificultades que planteaba su implementación en flash.



Bocetos juego de conversación.

JUEGO DE VERBOS

Los verbos son una parte muy importante del inglés, y de cualquier idioma. Pero al incluirlos en nuestro juego se planteaba el problema de que no quedaban bien representados por solo una imagen. Por esto se planteó la idea de crear un juego que no utilizase imágenes para acompañar la palabra, sino pequeñas animaciones.

A partir de esta premisa se creó un juego muy sencillo que consistía simplemente en un listado de verbos, los cuales se pueden seleccionar para ver su animación, escuchar su pronunciación o grabar la misma para comprobar si decimos la palabra de forma correcta.

Éste juego se incluyó en la versión final del juego, aunque se le añadió un sistema de puntuación que valoraba el número de palabras seguidas pronunciadas correctamente.



Bocetos juego de verbos.

JUEGOS Y NIVELES

Nuestro software está formado por 4 mini juegos diferentes a los que se accede a través de un menú principal. También existen otros menús en distintas partes del juego. En este apartado analizaremos el funcionamiento y diseño de todos ellos, tanto los juegos como los menús.

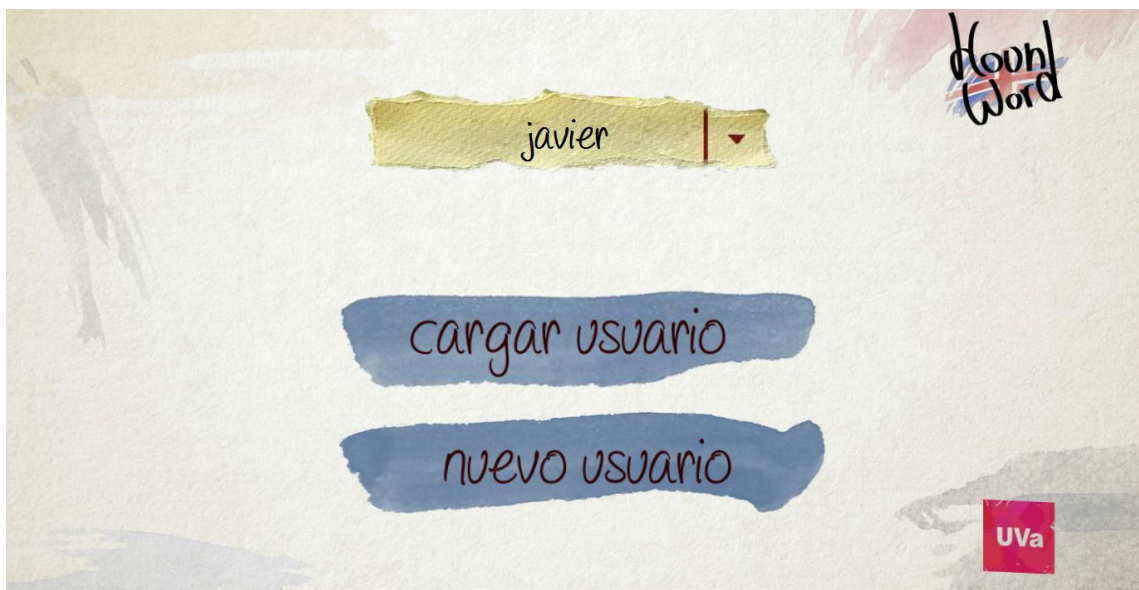
PANTALLA INICIO

El juego comienza mostrando el nombre y logotipo durante la carga, para a continuación dar paso directamente a la pantalla de inicio.

Al mismo tiempo que se carga la pantalla de inicio aparecerán dos indicativos en el fondo que permanecerán durante todo el juego. En la esquina derecha superior encontraremos el logotipo del juego con el nombre y la bandera inglesa característicos del mismo, debajo, en la esquina inferior, encontraremos el logotipo de la Uva que marca el juego con un trabajo de la Universidad de Valladolid.

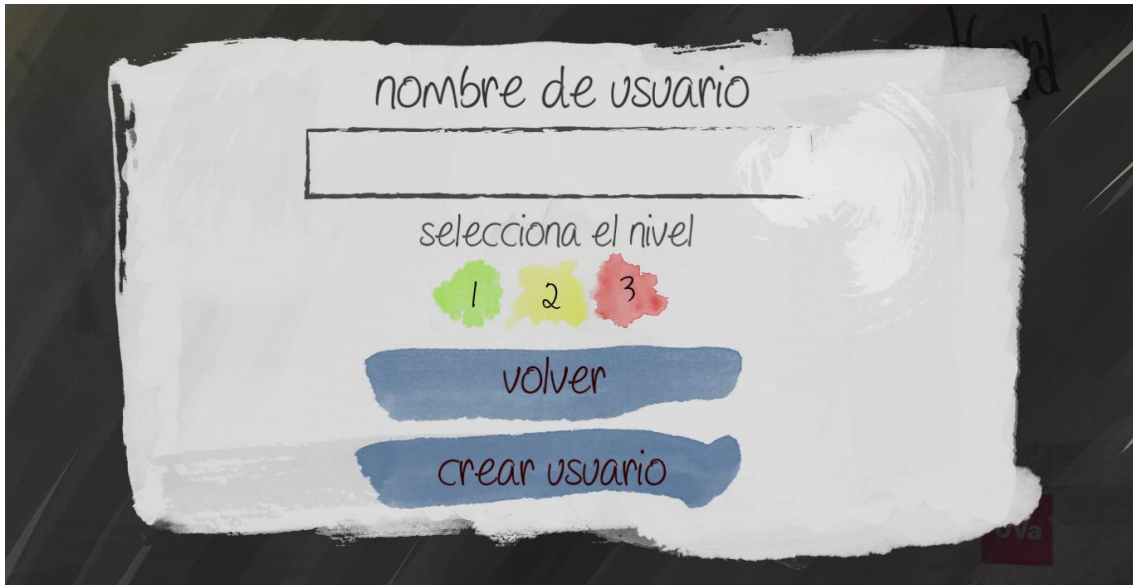
En esta pantalla encontramos 3 elementos colocados sobre el fondo de papel que es común a todo el juego. Estos 3 elementos están ordenados de forma vertical. En la parte superior encontramos un “comboBox”, es decir un botón desplegable, que nos permitirá elegir entre los usuarios que ya se han registrado con anterioridad. La parte estética de este desplegable se analiza más adelante en el apartado gráfico del juego.

Bajo este “comboBox” encontramos dos botones, ambos imitando pinceladas azules que cambian a marrón al pasar el cursor por encima, en el centro aparece el botón de “cargar usuario”. El cual nos permite comenzar a jugar con un usuario existente previamente seleccionado en el comboBox. Una vez pulsado avanza el juego hacia el menú principal.



Por último aparece el botón “crear usuario”, el cual despliega un menú que nos permite crear un usuario nuevo para poder comenzar a jugar llevando un nuevo registro de resultados.

En el menú de creación de usuario encontramos varios elementos. Comenzando por la parte superior el primer elemento que encontramos es un cuadro de texto, el cual nos permite introducir el nombre que queremos dar al nuevo usuario. A continuación aparecen 2 botones que nos permitirán elegir el nivel de dificultad del juego. Este se podrá modificar más adelante. Por último aparecen dos botones más, uno que nos permite regresar a la pantalla de inicio sin crear el usuario, y otro que crea el usuario y avanza hacia el menú principal del juego.



MENÚ PRINCIPAL

El menú principal es el menú desde el cual podremos acceder a las distintas pruebas que contiene nuestro juego.



En este menú encontramos varios elementos nuevos. Primero y más importante nos encontraremos con los cuatro botones que dan acceso a los juegos. Estos botones aparentan ser porciones de papel colocadas sobre el fondo.

Sobre estos papeles están dibujados diferentes elementos característicos de Londres: una cabina telefónica roja, un autobús de dos pisos, el Big Ben y el London´s eye . Estos dibujos están realizados únicamente con trazados lineales, pero cobran color al pasar el cursor por encima, indicándonos así que es son un botón seleccionable y no solo elementos decorativos del juego.



Botones coloreados al pasar el cursor por encima

Al pulsar sobre uno de estos botones avanzaremos hacia los juegos, yendo hasta el juego 1 pulsando en el London´s eye al juego2 pulsando en el Big Ben, al juego 3 pulsando en la cabina telefónica y al juego 4 pulsando sobre el autobús.

Además de los botones de los juegos encontramos por primera vez al avatar del juego “Hound Word”. Este personaje explicará el funcionamiento del menú si es la primera vez que se juega, es decir si se ha creado un nuevo usuario, y realizará animaciones aleatorias una vez haya terminado la explicación o si el usuario ya había jugado con anterioridad. Además se podrá repetir la explicación pulsando sobre él en caso de que se quiera escuchar de nuevo.

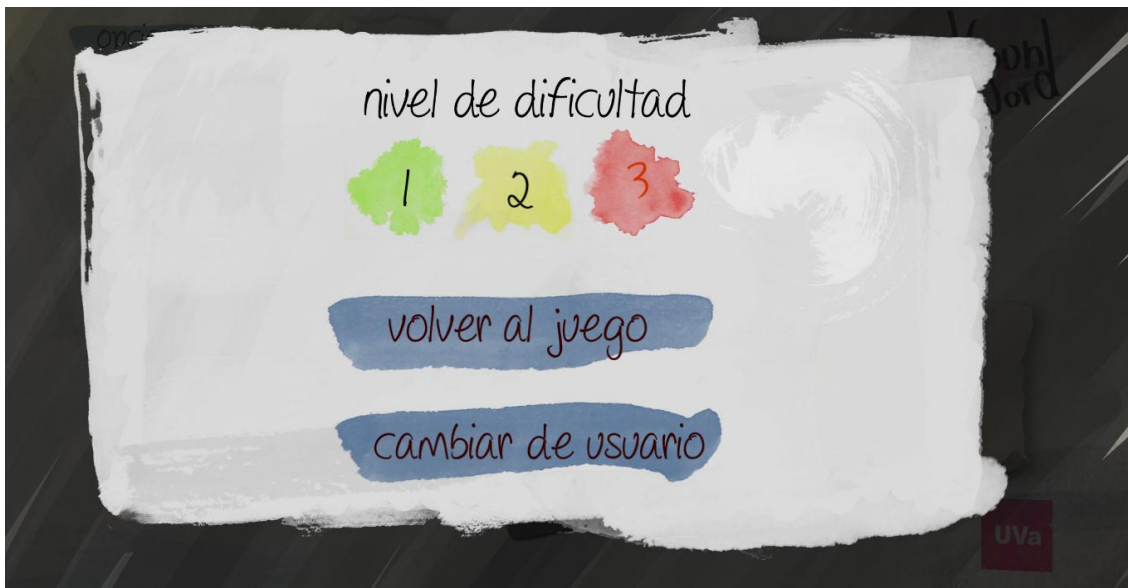


Avatar del juego realizando diferentes animaciones

El último elemento destacable que aparece en el menú principal es un botón de acceso al menú de opciones. Este botón se sitúa en la esquina superior izquierda. Es similar a los que aparecen en otros menús, imitando una mancha azul que cambia su color al pasar el curso por encima.

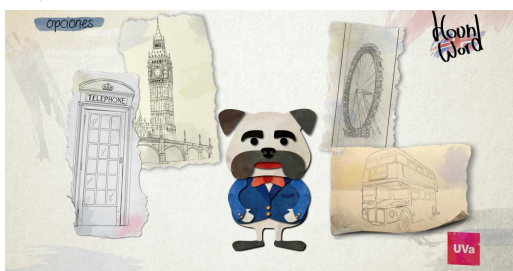
Al pulsar este botón se despliega el menú de opciones, el cual es similar al menú desplegado anteriormente para crear los usuarios, aunque esta vez contiene unos elementos y botones diferentes,

Esta vez no aparece el cuadro de texto que nos permitía introducir el nombre de usuario. Lo que sí aparece de nuevo son los botones que nos permiten elegir el nivel de dificultad. El botón que representa la dificultad actual aparecerá en la posición de marcado. Si se cambia la dificultad seleccionada el botón marcado como seleccionado cambiará también. Por último dos botones similares a los de crear y cargar usuario, aunque esta vez son los botones de “volver al juego” y “cambiar de usuario”. El primero nos permitirá regresar al menú principal, y el segundo en cambio nos lleva a la pantalla de inicio, desde la cual se podrá cambiar a un usuario existente o bien crear uno nuevo.



Volver al juego

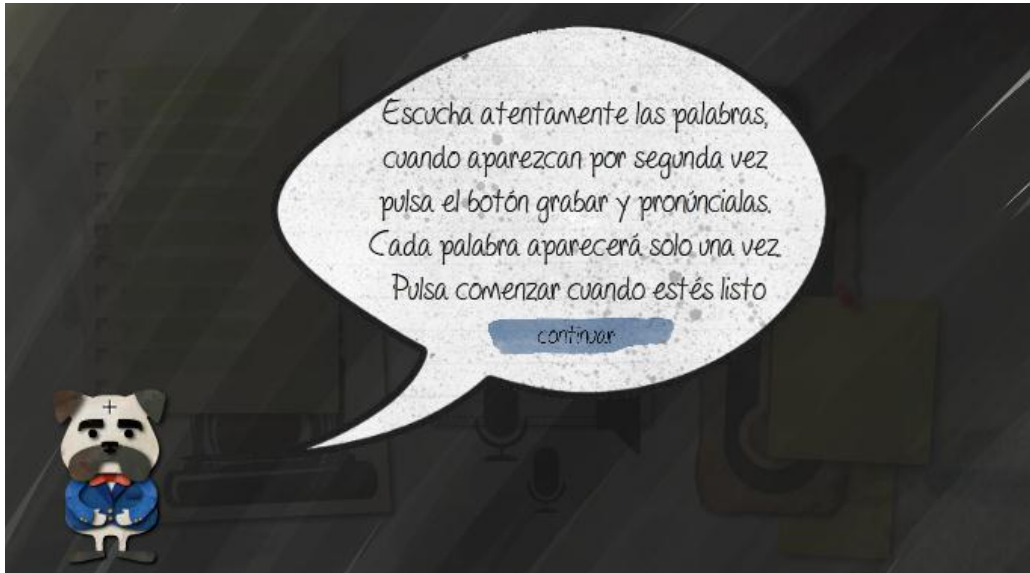
Cambiar de usuario



Funcionamiento del menú opciones

JUEGO1: RECUERDA Y PRONUNCIA

A este juego se accede pulsando el botón del London's eye en el menú principal, una vez pulsado se avanza hacia la pantalla del juego, donde en un primer momento el personaje explicara el funcionamiento del mismo. Lo hará tanto de forma escrita con una explicación hablada.



Explicación del personaje

Esta explicación se puede saltar pulsando el botón continuar que aparece en la misma.

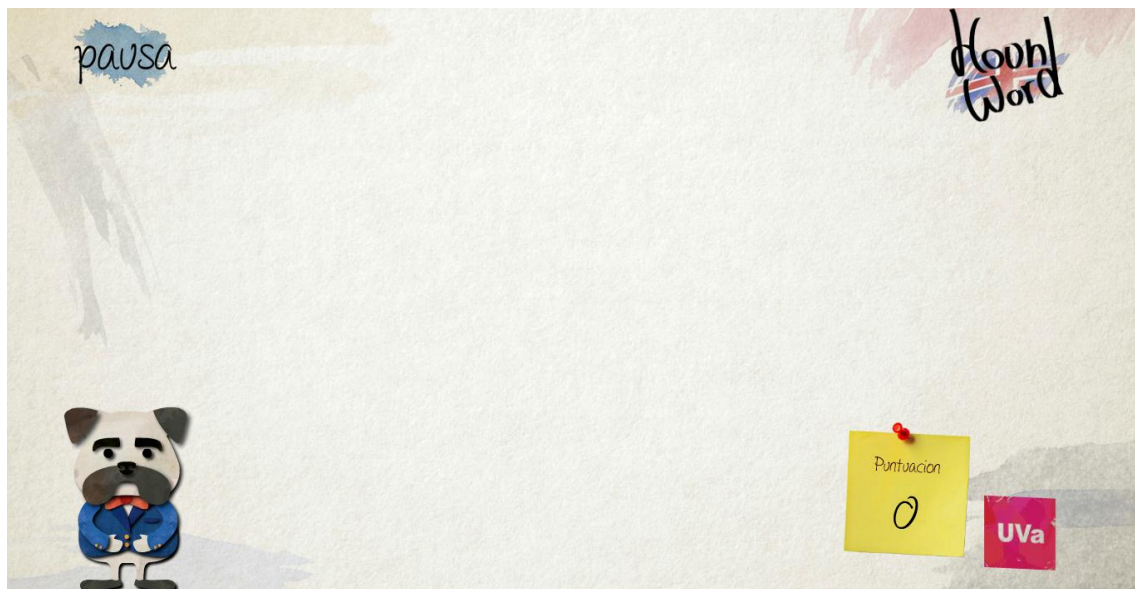
Como el personaje explica el juego comenzará cuando se pulse el botón comenzar. Mientras tanto en la pantalla aparecerán 4 elementos: el propio botón de comenzar que inicia el juego, un botón de volver que nos permite regresar al menú principal, también aparecerá en la esquina inferior izquierda un marcador de puntuación con forma de post-it, en el cual aparecerá reflejada la máxima puntuación conseguida hasta el momento por el usuario.



Juego 1 antes de comenzar

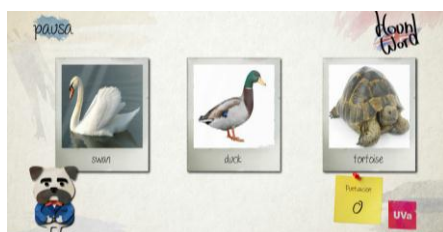
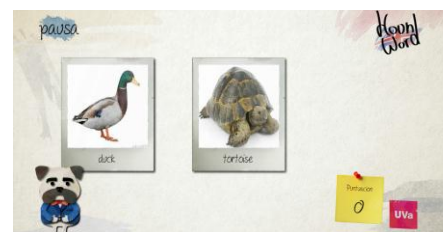
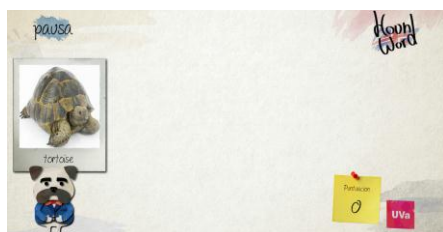
Además seguirá siendo visible el personaje que, al igual que en el menú principal, realizará animaciones de forma aleatoria. Estas animaciones se detendrán una vez que se inicie el juego para no molestar a los usuarios, además si pulsamos sobre el personaje este repetirá la explicación que ha dado anteriormente.

Una vez se pulsa el botón comenzar se producen varios cambios en la pantalla, los botones comenzar y volver desaparecen, por el contrario aparece en la esquina superior izquierda un botón de pausa. El marcador de la puntuación que antes mostraba el record, pasará a marcar la puntuación actual que comenzará siendo 0.



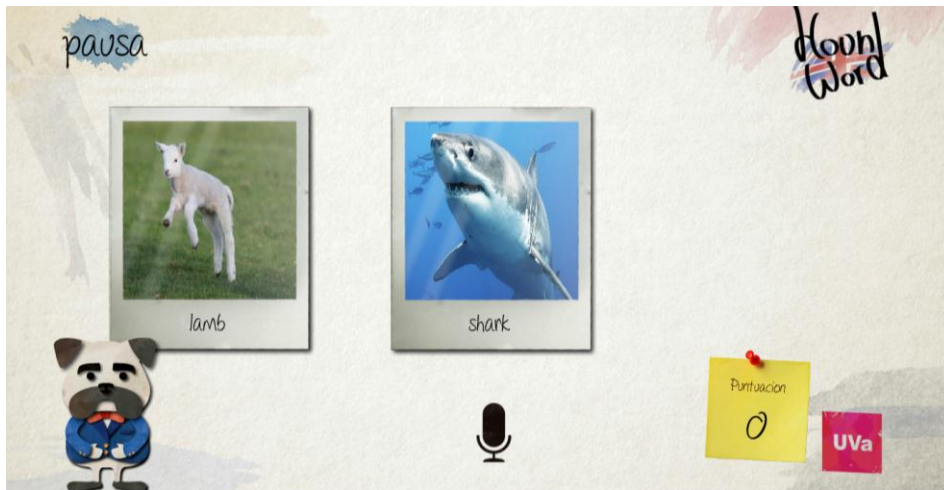
Juego 1 tras comenzar

A continuación comienza el juego. Este empieza mostrándonos las imágenes y palabras e imágenes correspondientes una por una. Éstas aparecerán por la derecha y avanzarán hasta el centro de la pantalla. Cuando estén situadas en el centro se escuchará la pronunciación de la palabra y se pasará a la siguiente. Una vez que todas las palabras hayan sido escuchadas aparecerá el botón de grabar en la posición que antes ocupaban los botones de comenzar y volver.

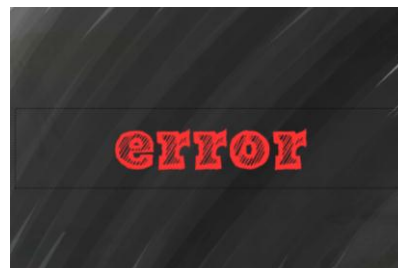
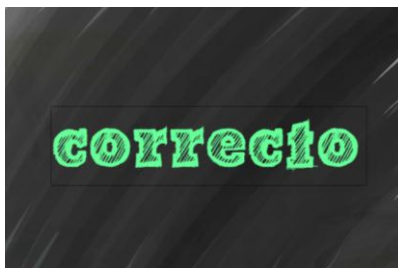


Avance de las imágenes en el Juego 1

Tras eso comenzará a aparecer las palabras de nuevo desde la derecha, aunque esta vez no seguirán el mismo orden que habían seguido anteriormente ni escucharemos su pronunciación, sino que cada palabra parará al llegar al centro. Para poder continuar el usuario deberá pulsar el botón de grabar y a continuación pronunciar la palabra que se sitúa actualmente en el centro de la pantalla. Una vez que la grabación finaliza el programa comprobará si la pronunciación es correcta o no, antes de avanzar hacia la siguiente palabra aparecerá un aviso indicando si el resultado ha sido correcto o incorrecto. Este proceso se repetirá hasta que se hayan pronunciado todas las palabras.



Juego 1 con el botón grabar activo.



Carteles correcto e incorrecto.

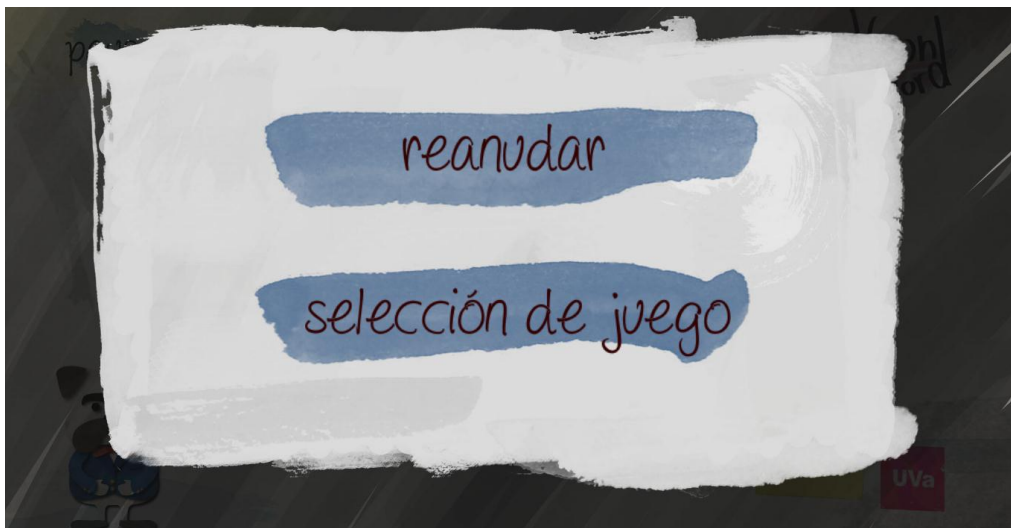
Una vez que el usuario ha completado todas las palabras de la lista el juego finaliza mostrando un cartel que indicará la puntuación conseguida. Este cartel presentará dos variantes, una en caso de que haya superado el anterior record y otra si no la ha hecho, en caso de que no sea así, indicará no solo la puntuación conseguida, sino también el record vigente.



Carteles nuevo record y record no superado.

Bastará con pulsar en cualquier parte del cartel de puntuación para poder minimizarlo. Una vez que éste ha desaparecido volveremos a encontrarnos con el juego tal y como lo habíamos encontrado al llegar desde el menú principal; los botones de pausa y grabar desaparecerán y reaparecerán los de comenzar y volver, por último el marcador volverá a señalar cual es el record actual.

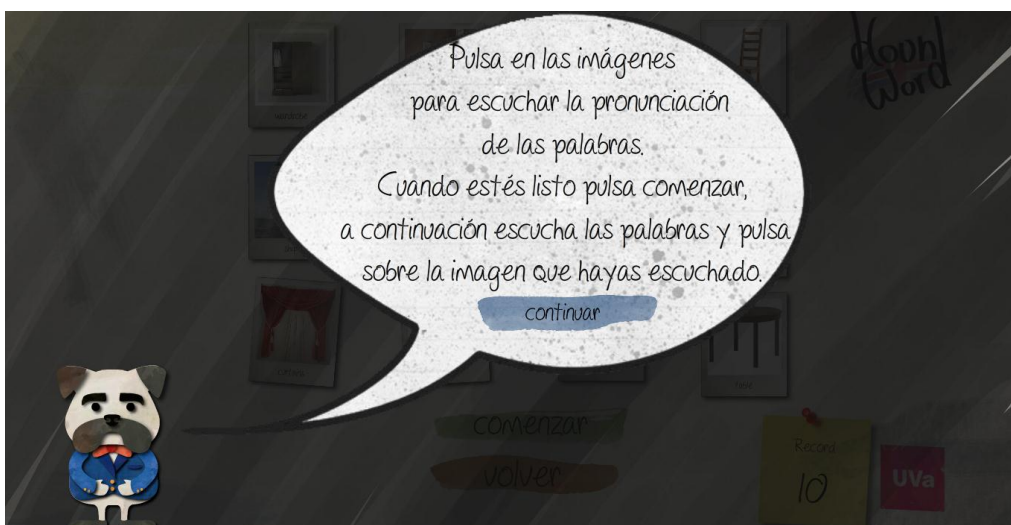
Hay que añadir que durante todo el tiempo que el botón pausa este activo nos permitirá acceder al menú de pausa, además de parar el juego. Este menú es similar al que hemos visto antes para crear usuarios aunque esta vez solo contará con dos botones; el de reanudar que nos permite regresar al juego al que se estaba jugando y el de selección de juego que nos llevara de vuelta al menú principal.



Menú pausa.

JUEGO2 : ESCUCHA E IDENTIFICA

Accederemos al juego dos pulsando sobre la cabina telefónica en el menú principal. Al igual que en el juego 1 lo primero que encontraremos será una explicación del mismo por parte del personaje.



Explicación por parte del personaje.

Una vez que esta explicación termine, o la saltamos pulsando continuar, veremos cómo se han desplegado en la pantalla varias palabras con sus correspondientes imágenes. El número de éstas dependerá del nivel en el que se esté jugando, siendo 6 para el nivel 1, 9 para el 2 y 12 para el nivel 3 de dificultad.

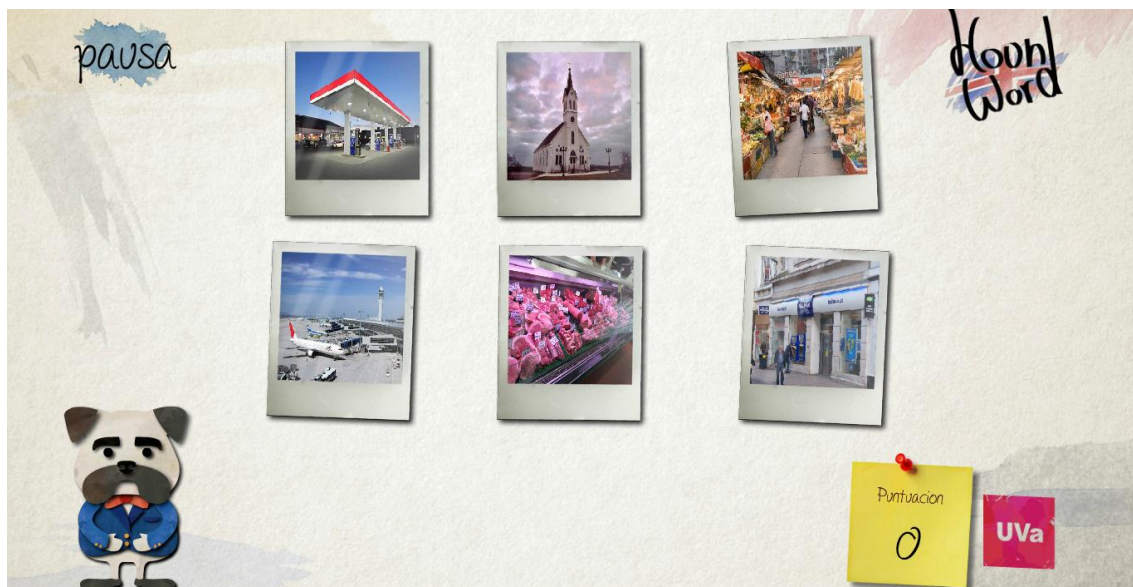


Juego2 según los distintos niveles de dificultad.

Además de las palabras y las imágenes aparecerán en la pantalla los botones que ya aparecieron en el juego1; comenzar y volver. También aparecerá nuestro personaje en la esquina inferior izquierda y el marcador de puntuación en la esquina inferior derecha. Todos ellos actuarán de la misma forma que en el primer juego.

Mientras las palabras estén desplegadas, y no se haya pulsado el botón comenzar, se podrá pulsar sobre su imagen para escuchar su correcta pronunciación. Se podrá escuchar cada palabra cuantas veces se quiera.

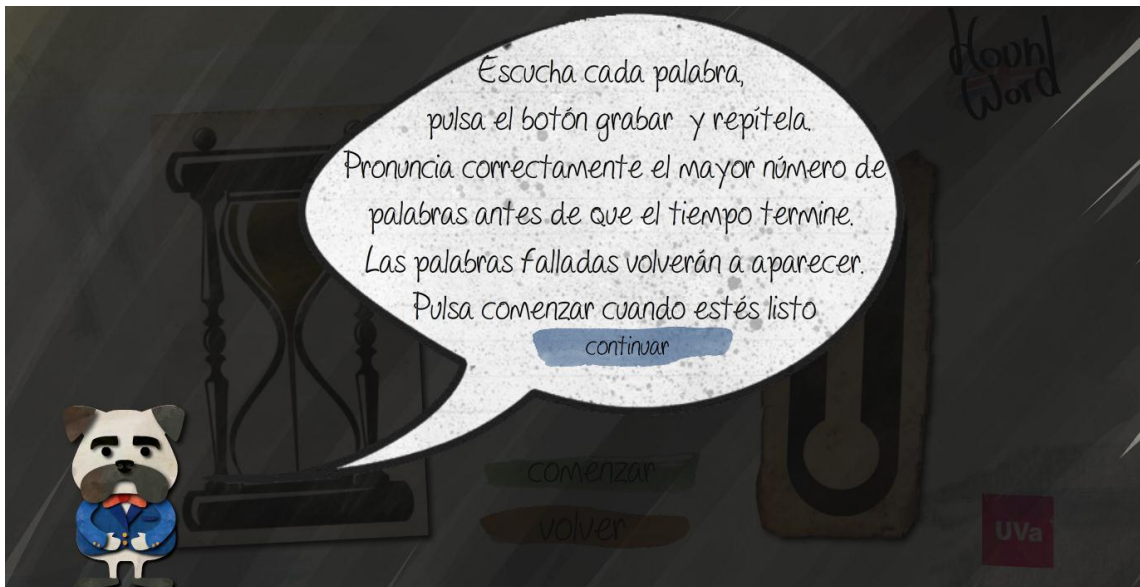
Una vez que el usuario se crea listo para empezar a jugar deberá pulsar el botón comenzar. Esto dará comienzo al juego haciendo desaparecer los botones de volver y comenzar, y activando el de opciones. Una vez empiece el juego las palabras desaparecerán de las imágenes, a continuación el juego reproducirá aleatoriamente el sonido de una de ellas. Tras escuchar la palabra el usuario deberá pulsar la imagen correspondiente a la misma, a continuación aparecerán unos avisos similares a los del juego1 indicándonos si la respuesta ha sido correcta o no. Una vez este cartel haya desaparecido se escuchará una nueva palabra. Este proceso se repetirá hasta que todas las palabras hayan sido escuchadas. Cuando esto ocurra aparecerán los mismos carteles que en el juego 1 indicándonos la puntuación conseguida y si se ha superado el record actual.



Juego 2 una vez que se ha pulsado comenzar.

JUEGO3: ESCUCHA Y REPITE

El juego 3 corresponde al botón del BigBen, una vez que se accede al juego volvemos a encontrarnos con la explicación del avatar, la cual, como en los otros juegos se podrá saltar pulsando continuar.



Explicación juego3.

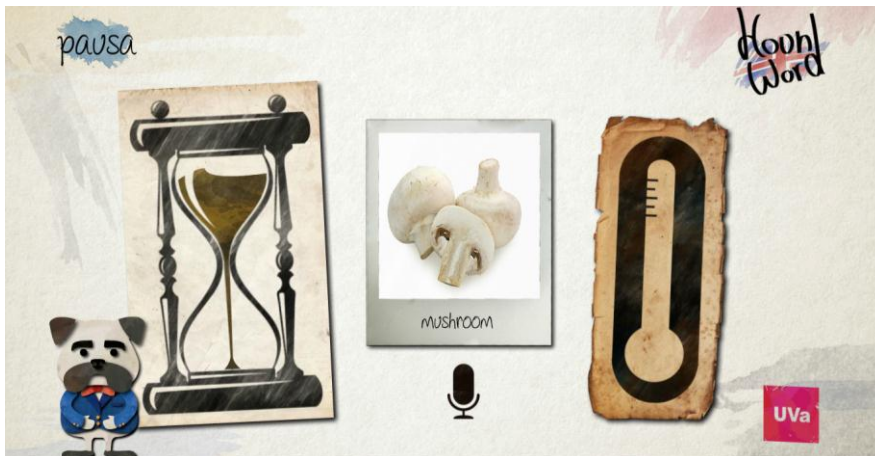
Una vez que la explicación ha concluido, nos encontraremos con varios elementos que aparecen en la pantalla, algunos ya han aparecido en los juegos anteriores como son los botones de comenzar y volver; el personaje, que de nuevo reproducirá animaciones aleatorias mientras el juego no dé comienzo y el marcador con forma de post-it, que esta vez no estará en la esquina inferior derecha sino en el centro de la pantalla.



Juego 3 antes de comenzar.

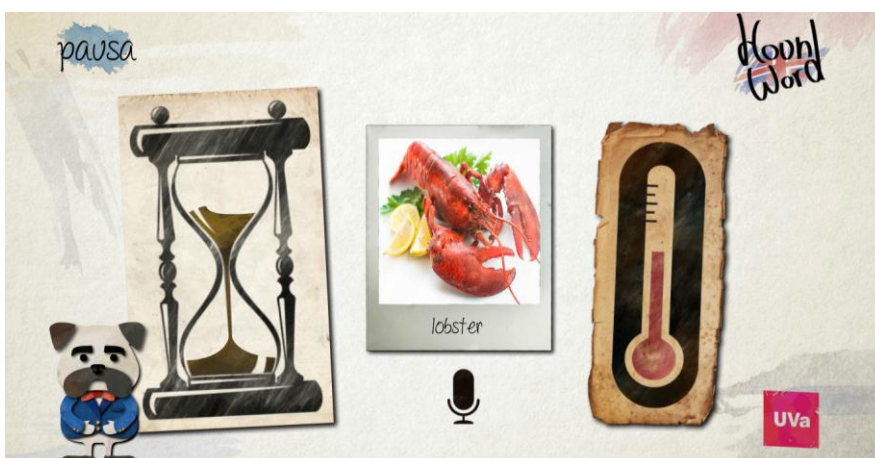
También aparecen dos elementos que no habíamos visto antes: en el lado izquierdo encontramos un reloj de arena dibujado sobre un trozo de papel, y en el lado derecho encontramos dibujado de forma similar un termómetro; ambos serán necesarios para el desarrollo del juego.

De nuevo para iniciar el juego habrá que pulsar el botón comenzar. Una vez que lo hayamos hecho desaparecerán los botones de comenzar y volver, así como el marcador del centro. En su lugar aparecerán los botones de pausa y de grabar, similares a los que hemos visto en los otros juegos, y una palabra con su imagen en el centro. También se activará el cronómetro, el cual se verá en el reloj de la izquierda de la pantalla, cuya arena comenzará a bajar.



Juego 3 después de comenzar.

Una vez que el juego se ha iniciado escucharemos la palabra que aparece en el centro, entonces el usuario podrá pulsar el botón grabar y repetir la palabra tal y como la ha escuchado. Si se pulsa el botón grabar mientras se escucha la pronunciación ésta se detendrá. Una vez que termina la grabación el juego nos mostrará, con los mismos avisos que en los otros juegos, si el resultado es correcto o incorrecto. Además, si el resultado ha sido correcto, podremos observar como el marcador del termómetro crece. Este crecimiento será proporcional al número total de palabras de las que dispone el juego, por lo que solo llegará al máximo si se completan correctamente todas las palabras.



Juego 3, mitad te marcador y tiempo.

Una vez que todas las palabras han sido pronunciadas correcta o incorrectamente, aquellas que lo hayan sido de forma incorrecta volverán a aparecer.

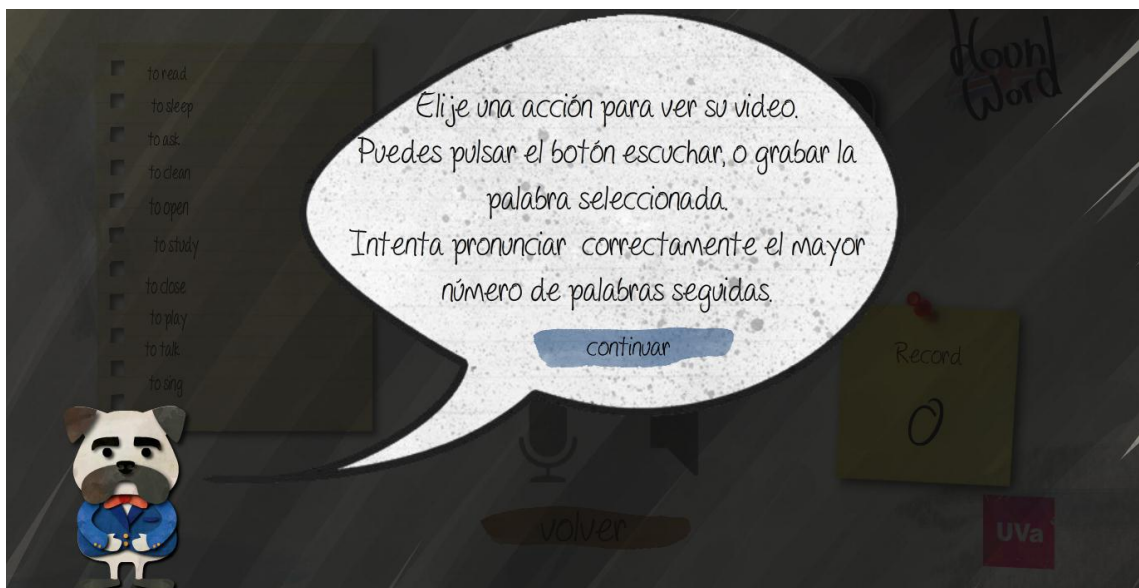
El juego terminará cuando todas las palabras hayan sido pronunciadas correctamente o una vez que el tiempo se termine. Al terminar el juego aparecerán los carteles que hemos visto en los otros juegos indicándonos cuál ha sido la puntuación y si ésta supera el anterior record o no.

Además al terminar el juego reaparecerán los botones de volver y comenzar. Se reiniciarán el cronómetro y el marcador del termómetro, así como desaparecerán el botón de pausa y la palabra del centro para que reaparezca el marcador con forma de post-it que nos indica el record actual.

Los botones de volver comenzar y pausa funcionarán de la misma forma que en los demás juegos.

JUEGO4: PRONUNCIA LAS ACCIONES

Este último juego es el que menos se parece a los demás, accederemos a él pulsando sobre la imagen del autobús en el menú principal. Al acceder al juego escucharemos la explicación por parte del personaje; de nuevo podremos saltarla pulsando el botón continuar.



Explicación juego 4.

Una vez en la pantalla del juego veremos varios elementos que no aparecen en ningún otro juego: en la parte izquierda encontraremos una hoja de papel sobre la que aparece una lista de 10 verbos, en la parte derecha aparecerá la imagen de un teléfono móvil, y bajo ella una porción de papel en la que aparecerá la palabra que se elija, y los botones de grabar y escuchar, que de momento estarán desactivados. También aparece el botón de volver que hemos visto en los demás juegos.

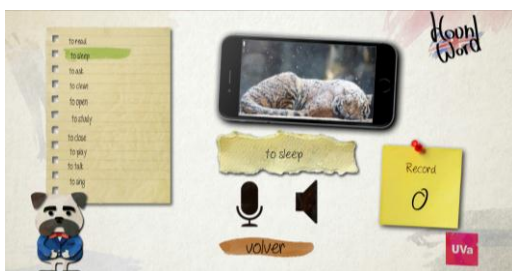
En este juego no aparecerá el botón de comenzar, sino que éste empezará cuando se seleccione una de las palabras de la lista. Al pasar el cursor por encima de las palabras, éstas se remarcaran con una pincelada verde para señalarlas como un elemento seleccionable. Al seleccionar uno de los verbos, aparecerá en la imagen del teléfono móvil la animación correspondiente al mismo y el verbo en la porción de papel que hay debajo del mismo.



Pantalla juego 4.

Una vez seleccionado uno de los verbos se podrá pulsar el botón escuchar para que el juego reproduzca la pronunciación correcta, también se podrá pulsar el botón de grabar e intentar pronunciar la palabra. Si la pronunciación es correcta el marcador subirá y aparecerá el aviso de correcto que aparecía en los demás juegos. Si es incorrecta el marcador se pondrá a 0 y aparecerá el aviso que en los demás juegos indicaba su final, marcando cual ha sido la puntuación conseguida y si se ha superado el record o no. Por lo tanto la puntuación de este juego será el número de aciertos conseguidos de forma consecutiva sin fallar.

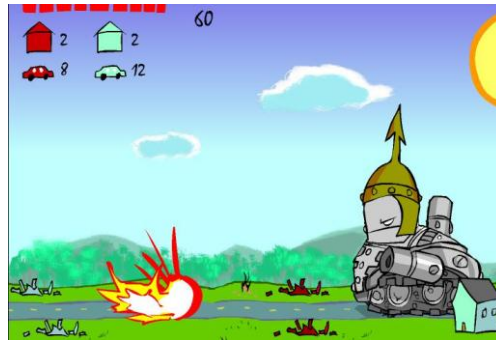
Al acertar una palabra aparecerá un marcador a su derecha y se desactivara, impidiendo al usuario seleccionarla de nuevo hasta que todas las palabras de la lista se hayan pronunciado de forma correcta, o hasta que se falle alguna de las palabras, en cuyo caso el juego se reiniciará dejándonos seleccionar las palabras de nuevo.



Juego 4 con 1 palabra seleccionada, y con varias palabras acertadas.

ESTILO

Intentando evitar las limitaciones que plantea tanto el formato flash como el editor de as3 en los apartados gráficos, se optó por utilizar texturas, máscaras y filtros creados en Photoshop para aprovechar al máximo las herramientas que nos ofrece flash y crear así un aspecto que diferenciase nuestro juego del común de programas en flash y su estilo de colores planos y sin sombras que los caracterizan.



Ejemplos de juegos clásicos en flash

De esta forma se optó por unas utilizar texturas de materiales como papel para los fondos y botones, así como pinceladas de acuarelas, colores realistas y unas fuentes con un estilo similar a la letra escrita a mano, juntando estos efectos con sombras paralelas conseguimos un efecto de volumen.

Finalmente el estilo conseguido simula una hoja de papel sobre la que los botones, imágenes y grafismos se mueven, dibujan y desdibujan formando diferentes collages según la parte del juego en la que se encuentre el usuario.



Dos ejemplos de menús de nuestro Juego

Este estilo realista imitando el papel y utilizando grafismos similares a dibujos hechos a mano aleja completamente el juego del clásico formato flash y sus colores planos, y diferenciándolo así completamente de cualquier otra aplicación o juego en dicho formato.

NOMBRE Y LOGOTIPO

El logotipo se diseñó siguiendo el mismo estilo del juego, es decir un estilo “handmade” que simule un dibujo hecho a mano.

Antes de comenzar el diseño del logotipo se buscó un nombre adecuado para el juego, se buscaba algo corto y fácil de recordar. De esta forma se optó por probar combinando diferentes palabras en inglés que tuviesen relación con la pronunciación o el inglés, así como otras que hiciesen referencia al juego de diferentes formas, su estilo, personaje o la plataforma digital, entre los nombres que se descartaron encontramos “English Word”, “ Paper english”, “Paper Dog”, “Spy Word”, “Best english” etc... El nombre elegido fue “Mutt Word”, aunque finalmente fue cambiado por “Hound Word”, dado el significado despectivo que puede tener la palabra “mutt” en ciertos contextos.

Hound Word

Ejemplo de título con el formato del juego

Una vez elegido el título para el juego comenzó el diseño del logotipo. Se escribió el título emulando, al igual que en el resto de tipografías del juego, la letra escrita a mano; aunque en este caso se ha optado por dibujar las letras en lugar de utilizar una tipografía ya existente. Se comprobaron varias posibilidades tanto de localización de las palabras como diferentes estilos de letra.



3 modelos de texto probados como logotipo

Una vez seleccionada la forma del título se diseñó un fondo sobre el que colocar el mismo. Del mismo modo que con la tipografía del título se pensó en una forma en la que este fondo concordase con el resto del juego. Para ello se utilizó como fondo una pincelada de pintura similar a las que se han utilizado como diseño de botones en ciertas partes del juego.

Por último se coloreo este fondo para emular la bandera de reino unido y completar así el diseño del logotipo.



Evolución final del logotipo

BOTONES Y GRAFISMOS

En los diferentes niveles y menús del juego aparecen una gran cantidad de botones diferente que se han diseñado siguiendo la línea gráfica del juego. Éstos han sido diseñados en MovieClips ya que ofrecían una mayor libertad de diseño que utilizar una instancia “button”.

Cada uno de ellos ha sido diseñado por separado adaptándose al lugar del juego que ocupa, aun así podríamos agruparlos en dos variantes.

La primera variante serían aquellos botones que simulan pinceladas sobre el papel. La mayoría de botones del juego presentan este aspecto, recreando una pincelada de diferentes colores y formas, según el tipo de botón y como necesite adaptarse al entorno, sobre estas pinceladas aparece escrito el texto del botón. Por lo general estos botones tienen dos posiciones: una normal y otra para indicar que están pulsados, generalmente la posición pulsada es una variación del color, que puede ser de tonalidad o de transparencia.



Botón de reanudar en estado normal y pulsado.



Botón selección de nivel en estado normal, desactivado y pulsado.

Existe una variación de estos botones para algunos de los juegos en los que la pincelada tiene forma, este aspecto se ha conseguido superponiendo una máscara con la forma a una textura inferior que se analizará más adelante. Se da en los botones de escuchar y de grabar, y por lo tanto la forma de estos botones son respectivamente un altavoz y un micrófono. Estos botones tienen además una pequeña animación que durará el tiempo que estén activas las funciones escuchar y grabar.



Botón de grabar en estado normal, durante la animación de grabado, y desactivado.



Botón de escuchar con su animación correspondiente.

Otra tipo de botones que encontraremos en el juego estarán diseñados emulando trozos de papel sobre los que están dibujados diferentes imágenes. Estos botones se utilizan en el menú principal del juego para poder acceder a las diferentes pruebas que contiene.

Las imágenes que aparecen sobre estos iconos son elementos representativos de Londres para remarcar el carácter inglés del juego. Los trozos de papel son diferentes tanto en forma como en textura para dar una sensación de collage. Estos botones tienen dos posiciones una normal y otra que se activa al pasar por encima con el cursor. En la posición normal los dibujos que aparecen sobre el papel serán lineales y sin color, pero al pasar por encima el dibujo se coloreará indicándonos que es un botón pulsable que activa una función.



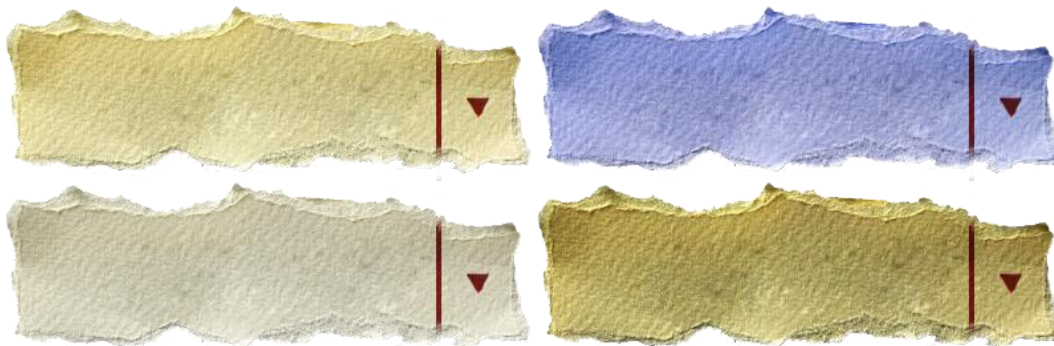
Botones de los juegos en estado normal



Botones de los juegos pulsados

Además de los botones en el juego aparecen otros elementos gráficos que analizaremos a continuación.

Siguiendo la estética de los botones que imitaban porciones de papel, en el menú de selección de usuario encontramos un elemento “comboBox”; es decir un botón desplegable que nos permitirá elegir entre los usuarios creados previamente. Este elemento tendrá varias posiciones según este “activado”, “pulsado”, “seleccionado” o “desactivado” que se diferenciarán unos de otros por variaciones en el color. Sobre el fondo de papel se escribe el nombre del usuario seleccionado con una tipografía que recuerda de nuevo a la letra escrita a mano.



Combobox de selección de usuario en estados: normal, pulsado, desactivado y bajo cursor

Uno de los elementos gráficos del juego son las imágenes que aparecen en las distintas pruebas, estas imágenes pueden ser modificadas por el profesor ya que son cargadas desde un archivo externo en función del vocabulario por lo cual no cabría analizarlas como parte graficas del juego en sí mismas. Lo que si podemos analizar es el formato y el marco en el que se presentan. De esta forma, las imágenes propias de las pruebas aparecen enmarcadas de tal forma que emulan las fotos realizadas por una polaroid, ya que estarán rodeadas de un marco blanco y sobre ellas se ha colocado un filtro que simula el brillo de una fotografía física. Además, este marco proyecta una sombra exterior para dar el efecto de realismo 3d característico del juego.

Existe otro marco similar al que se ha utilizado para las imágenes de los juegos. Pero éste es utilizado para las animaciones de uno de los juegos. Por lo tanto, esta vez del mismo modo que el otro marco imitaba las fotos de una polaroid este imita un teléfono móvil, en el cual es en el que podemos visualizar los vídeos necesarios para este juego. Al igual que el otro marco crea recrea brillos sobre el vídeo reproducido para dar realismo a la imagen y proyecta una sombra externa, que esta vez será mayor que en el resto de marcos para dar una mayor sensación de volumen.



Marcos para las imágenes y videos del juego.

A parte de los botones y marcos para las imágenes y animaciones encontramos algunos elementos gráficos utilizados para señalar puntuaciones o tiempo. El más genérico de ellos, y que se utiliza en todos los juegos para indicar las puntuaciones es un marcador de puntuación creado en un MovieClip imitando un “posit” situado sobre el fondo de papel, sobre este “post-it” aparece la puntuación máxima lograda en esa prueba del juego o la puntuación actual en función de si se está jugando en ese momento o no.



Indicador de record y puntuación.

Además de este marcador, uno de los juegos incluye otros dos para indicar el porcentaje de puntuación sobre el total posible y otro el tiempo de juego restante. Respectivamente estos marcadores tendrán la forma de un termómetro y de un reloj de arena, ambos dibujados sobre trozos de papel. Este efecto se ha conseguido utilizando una combinación de imágenes y máscaras superpuestas unas sobre otras, de tal modo que el movimiento de las máscaras nos permita recrear el movimiento del reloj y del termómetro.



Cronómetro y marcador de puntuación

TEXTURAS

Las texturas, al contrario que en la mayoría de los juegos de flash, forman un apartado muy importante de la línea gráfica de nuestro programa.

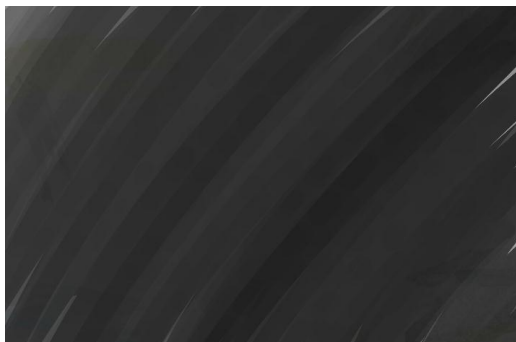
Como se ha dicho antes se ha intentado dar una sensación de realismo, por lo cual todos los gráficos han sido creados sobre imágenes y texturas realistas editadas en Photoshop. El efecto deseado es imitar un collage creado sobre papel, por lo que las texturas utilizadas imitan precisamente ese material.

La textura más importante del juego es una hoja de papel utilizada como fondo, sobre ella se han recreado ligeras manchas de pintura para darle un aspecto más envejecido. Sobre este fondo se sitúan los botones, tanto los que imitan porciones de papel con su propia textura como los que imitan pinceladas que aprovechan la propia textura del papel con transparencias para obtener realismo.



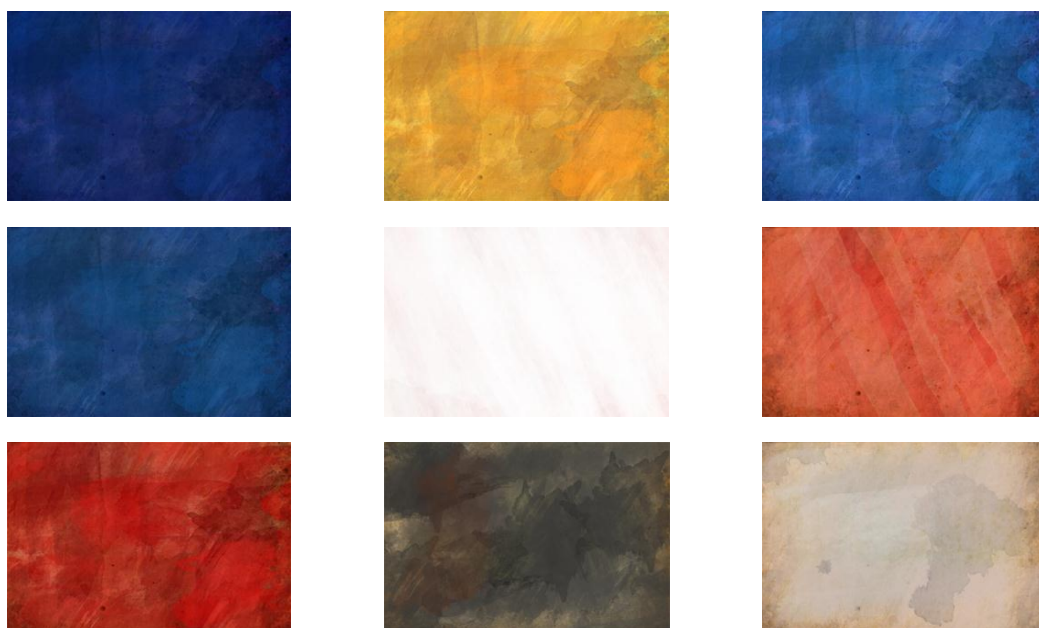
Textura de fondo

Otras texturas utilizadas son las que aparecen en los menús de pausa y creación de usuario. Una de ellas se utiliza para oscurecer el fondo y resaltar que parte del menú está activa. Imita de nuevo pinceladas, aunque esta vez ocupan toda la pantalla y dejan una parte de transparencia para dejar entrever lo que hay detrás. Sobre esta textura se coloca una textura blanca; de nuevo esta textura imita pinceladas pero ya no dejan ninguna transparencia para que los botones situados encima resalten más sobre el blanco.



Texturas del menú de pausa.

Por último hay que mencionar las texturas utilizadas con las máscaras para texturizar MovieClips y evitar que las máscaras queden como colores planos. En este último grupo encontramos las texturas utilizadas para ciertos botones y grafismos, las cuales solo imitan un oscurecimiento por tinta de la textura sobre la que se colocan, para ello tienen una pequeña transparencia. Por otra parte encontramos las texturas de colores utilizadas en el personaje, todas ellas imitan manchas de pintura de diferentes tonalidades de algún color según la parte del personaje para la que se utilice. No ofrecen transparencia ya que son ellas las que aportan la propia textura del material.



Texturas del personaje.

FUENTES

Todas las fuentes del juego han sido pensadas siguiendo la estética del mismo, es decir imitando un collage hecho a mano, es por esto que se han utilizado tipografías tipo “HandMade” es decir que imitan una escritura analógica hecha a mano.

Dos han sido las fuentes utilizadas en el juego: la primera y más importante es la tipografía “Drawing with markers”, encontrada en la página web “<http://www.dafont.com/es/>”, como su propio nombre indica “Drawing with markers” “Dibujado con rotuladores”. Esta tipografía simula el tipo de letra que obtenemos al escribir con un rotulador, ha sido elegida por su fácil legibilidad tanto en mayúsculas como en minúsculas y se utiliza en prácticamente todo el juego, tanto para los botones y menús del juego, como para los textos explicativos y de las propias palabras.

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890

La otra fuente utilizada en el texto es “Bad Striped”, también encontrada en la web “<http://www.dafont.com/es/>” Es una tipografía mucho más gruesa y expresiva que “Drawing with markers”, por lo que se ha utilizado de forma exclusiva para los carteles de correcto e incorrecto del juego, ya que nos permitía gracias a su mayor anchura emplearla no con tonos oscuros sino con colores brillantes que aumentasen el impacto del “correcto” e “incorrecto” del cartel manteniendo su legibilidad durante el breve espacio de tiempo en el que aparece.

**ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz1
234567890**

ANÁLISIS

Desde el primer momento se ha buscado crear un personaje atractivo para el público infantil ya que éste es el público objetivo del juego. Aun así hay otras propiedades que también se consideraron necesarias desde un primer momento. Tendría que ser representativo de Inglaterra dado que la función del juego es mejorar el inglés. Además, tendría que ser lo suficientemente sencillo para permitir una animación en flash pero al mismo tiempo ser suficientemente distintivo como para ser reconocible frente a otros personajes tanto de juegos electrónicos como de cualquier otra plataforma.

Tras una encuesta realizada, tanto a un grupo de estudiantes de infantil como a sus profesores, se decidió entre varias opciones que la mejor de ellas era un perro antropomórfico, es decir con apariencia parcialmente humana. Este perro sería un bulldog inglés, raza originaria y representativa de Inglaterra, además se le vistió con una chaqueta y una pajarita para darle una apariencia más distintiva.

EVOLUCIÓN

Como se ha dicho anteriormente se partió de la idea de un bulldog inglés con un aspecto antropomórfico. Se pretendía dotarle de una ropa que de algún modo también evocase a Inglaterra. De este modo la idea inicial fue vestirlo con un traje negro similar al de los espías ingleses de película, incluso en cierto momento del desarrollo del personaje se pensó en la forma de incluir algún tipo de arma u objeto que nos recordase más a la imagen que tenemos de los espías como “James Bond”. Una vez que la idea general estuvo definida se realizó una imagen a modo de boceto en ilustrador para poder realizar una encuesta junto con otros posibles personajes.

Una vez comenzó el trabajo en flash el personaje sufrió varias modificaciones dadas las limitaciones que implica la animación en este formato. El resultado de estas modificaciones no fue del todo convincente, ya que nos encontramos ante un personaje bastante falto de expresividad. Por lo tanto se optó por modificar los ojos del mismo y añadirle cejas para que su rostro resultase más convincente y expresivo.

Por último la idea del espía fue descartada ya que no era una referencia fácilmente apreciable por el público infantil, y se decidió sustituir al “espía” por el “mayordomo”. Se cambió el negro del traje por el azul y el rojo de la bandera inglesa, dándole un aspecto más colorido y menos serio. Al mismo tiempo que se modificó el color del traje se añadieron texturas a las diferentes partes del personaje y sombras externas para darle cierto volumen y la apariencia de estar creado a partir de trozos de papel.



Evolución del personaje

ANIMACIÓN

Desde el primer momento se ha pretendido crear un personaje dinámico, por esto se han creado animaciones para que el avatar no permanezca inmóvil durante el juego. Además de hablar durante las explicaciones, se han realizado varios movimientos que el personaje realizará de forma aleatoria durante la espera en los menús o cuando el juego esta pausado, son 4 las acciones diferentes que puede realizar nuestro personaje: parpadear, estornudar, sonreír y bostezar. Las ejecutará de forma aleatoria, aunque la probabilidad de que realice cada una no es la misma, siendo mucho más probable que nuestro personaje parpadee, o sonría, a que estornude o bostece.

Para realizar estas animaciones el personaje está formado por 11 partes diferentes de las cuales 9 aparecen por duplicado para completar lado izquierdo y derecho . Cada una de estas partes tiene su propia animación para cada una de las acciones, y al ejecutarse todas al mismo tiempo es cuando el personaje se mueve realizando una acción con sentido.



*Cuerpo
Brazo*



Cabeza



Oreja



Ceja



Ojo



Nariz



Morro



Boca



Pajarita



Zapato

Las acciones se han pensado de forma que parezcan los más naturales y orgánicas posibles. es por esto que se han utilizado para ellas interpolaciones de forma y no solo de movimiento, ya que aunque estas son más sencillas de realizar su resultado es mucho más forzado y mecánico. A las interpolaciones de forma de cada una de las partes se les suma una interpolación de movimiento para poder modificar las distancias entre las partes y así recrear mejor el movimiento.



Animación parpadeo



Animación sonrisa



Animación estornudo



Animación bostezo

PROGRAMACIÓN

La programación del personaje y sus animaciones es relativamente sencilla. Funciona básicamente a través del llamado de funciones. Cada animación es activada por una de estas funciones que manda con un “goAndPlay” a cada una de las partes al fotograma en el que está el movimiento correspondiente de esa animación.

Para llamar a esas funciones se utiliza un algoritmo que funciona a través de un “Math.random” que genera un número aleatorio entre 0 y 1, el cual se multiplica por 100, para a continuación en función del resultado obtenido en este número aleatorio se activa una función u otra, si el número generado está entre 1 y 80 no se activa ninguna función y se manda al personaje a un fotograma en el cual no hay movimiento. Esto se hace para que las acciones no se sucedan de forma demasiado rápida, si el número generado está entre 81 y 90 se activa la función que activa el parpadeo, entre 91 y 93 se activa la de sonrisa, de 94 a 96 la de estornudo y de 97 a 100 la de bostezo. Cuando se activa alguna de estas funciones se manda el general del personaje a un fotograma en “Stop” para que no genere otra función hasta que la anterior no esté completa.

Para esto, se ha creado un marcador en los fotogramas al final de cada acción que devuelve el movieClip del personaje al fotograma inicial en el que se llaman a las funciones gracias al método “MovieClip(parent).gotoAndPlay();”.

PROGRAMACIÓN ALGORITMO GENERADOR DE MOVIMIENTO ALEATORIO

```
stop();
var numero:int;
numero = Math.floor(Math.random() * 100) +0;
function pestañeod(){
    ojos.ojoderecho.gotoAndPlay(2);
    cejas.cejaderecha.gotoAndPlay(2);
    morro.morro.gotoAndPlay("guino");
    morro.morroi.gotoAndPlay("guino");
}
function pestañeoi(){.....}
function habla(){.....}
function bostezo(){.....}
function estornudo(){.....}
function sonrisa(){.....}
if(numero<81){
    gotoAndPlay("nulo");
}
if(numero>80){
    if(numero<91){
        pestañeoi();
        pestañeod();
    }
}
if(90<numero){
    if(numero<94){
        sonrisa();
    }
}
if(93<numero){
    if(numero<97){
        estornudo();
    }
}
if(96<numero){
    if(numero<100){
        bostezo();
    }
}
```


PROGRAMA DEL PROFESOR

El software educativo diseñado pretende no ser sólo un juego infantil para mejorar la pronunciación, sino que se intenta que pueda ser utilizado como una herramienta de enseñanza a disposición de los profesores. Es por esto que no solo consta del juego en sí, sino que también incluye un pequeño programa de evaluación que permitirá a los profesores evaluar los resultados y la progresión de sus alumnos.

Para tal evaluación este programa nos mostrara los resultados obtenidos en las diferentes pruebas del juego, así como diferentes estadísticas interesantes para la evaluación.

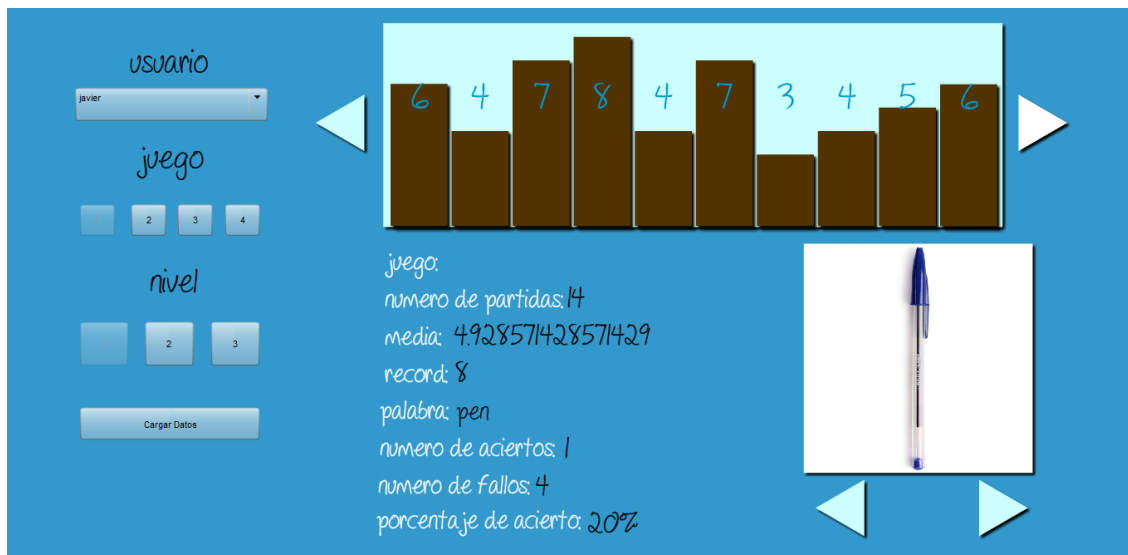
ELEMENTOS DEL PROGRAMA

El programa de evaluación presenta un aspecto mucho más sencillo que el juego. Los elementos parecen sobre un fondo azul plano.

En la parte derecha encontramos una serie de botones que permitirán al profesor elegir qué resultados quiere visualizar. En la parte superior aparece un botón desplegable del tipo “comboBox” en el cual se puede elegir el usuario del cual se quieren comprobar los resultados. Bajo éste aparecen dos grupos de botones, primero los 4 botones que nos permiten elegir cuál es el juego que se quiere comprobar, y después los 3 que nos permiten elegir el nivel. Por último en la parte inferior aparece el botón de cargar datos que nos permitirá comenzar a visualizar los datos una vez se haya seleccionado un usuario, un juego y un nivel de dificultad.

En la parte superior derecha de la pantalla, encontramos una gráfica que al pulsar el botón cargar mostrará los 10 últimos resultados obtenidos por el usuario en el juego y nivel que estén seleccionados. En caso de que se quieran visualizar resultados diferentes a los que se está mostrando, se podrá pulsar sobre las flechas de los lados. En caso de que los resultados que se están mostrando sean los últimos o los primeros, las flechas de retroceder o avanzar se desactivaran automáticamente.

Por último debajo de la gráfica encontraremos la imagen que nos mostrará cual es la palabra de la que se están mostrando las estadísticas. También existirán botones de avanzar y retroceder que nos permitirán cambiar de palabra. Además a la izquierda de esta imagen aparecerán las estadísticas que permitirán al profesor evaluar los resultados tanto del juego en general como de la palabra seleccionada en particular.



Programa del profesor

EDICIÓN DE VOCABULARIO

Se ha pretendido que el software sea lo más versátil posible y se adapte las necesidades del profesor y sus estudiantes. Es por esto que es posible para el profesor modificar el vocabulario con el que se va a jugar. Para esto, se ha hecho que tanto el juego como el programa evaluador carguen el vocabulario desde varios archivos de texto externos situados en la carpeta datos. Cada uno de estos archivos contendrá las palabras de uno de los juegos en uno de los niveles. Las palabras aparecerán seguidas, separadas por comas. Por lo tanto el Profesor podría añadir o modificar las palabras que quiera que aparezcan en cada juego modificando estas listas. Al mismo tiempo, deberá añadir la imagen correspondiente a la palabra. Para esto, deberá añadir la imagen que quiera ver junto a la palabra en el juego a la carpeta "imágenes", esta imagen deberá estar en formato .jpg y tener como nombre la palabra tal y como aparece escrita en las listas de vocabulario.

El cuarto juego funciona de forma diferente ya que lo que utiliza para mostrar las palabras no son imágenes sino animaciones. Estas se añadirán de forma similar a las imágenes, aunque en este caso deberán estar en formato .swf y se añadirán a la carpeta del juego llamada "vídeos".

Hay que tener en cuenta que cuando se modifiquen las listas de palabras también será necesario borrar las carpetas que guardan los resultados, es decir reiniciar el juego. Ya que estos guardan los resultados según el orden de las palabras y éste ya no sería el mismo, y se podría ver comprometido el correcto funcionamiento del programa.

DATOS DE EVALUACIÓN

El programa de evaluación del software nos muestra varios datos que permitirán al profesor conocer cuál es la progresión de sus alumnos.

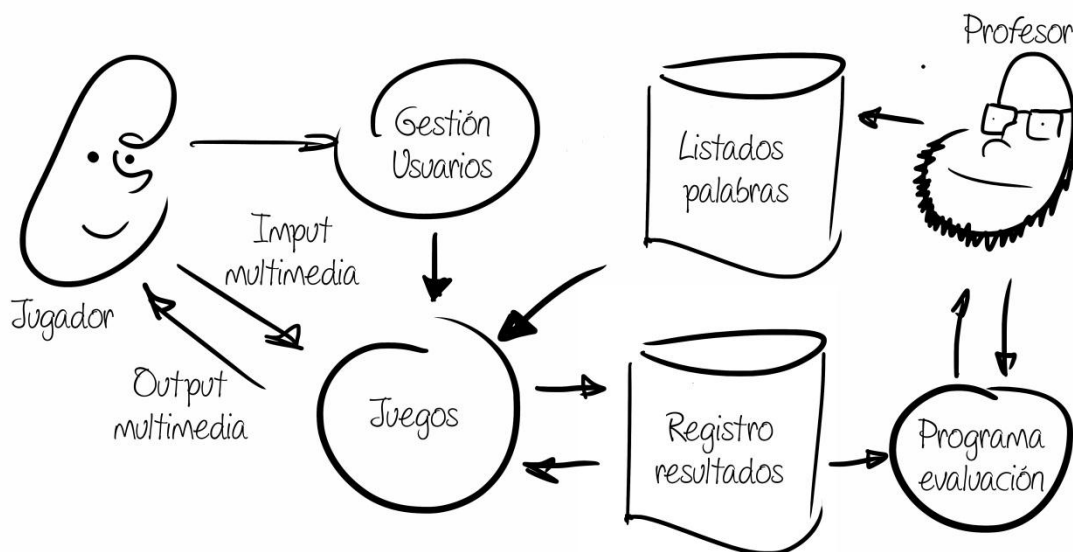
Estos datos aparecerán en dos lugares. Primero en la gráfica de la parte superior, en la que se mostrarán las puntuaciones conseguidas las 10 últimas veces que se ha jugado al juego en el nivel seleccionado, ésta es una forma rápida e intuitiva de visualizar la progresión de los alumnos. El segundo lugar en el que aparecen es en la parte inferior del programa de evaluación veremos otros datos más concretos que nos permitirán conocer mejor cuáles están siendo los resultados de los alumnos. Estos datos serán: el número de partidas que se ha jugado a un juego en el nivel seleccionado, la media de las puntuaciones conseguidas, el record o máxima puntuación que se ha conseguido en una partida. También aparecerán la palabra seleccionada y datos relacionados con ésta en concreto, y no sólo con el juego, como son el número de veces que se ha acertado la palabra en el juego, el número de veces que se ha fallado y la relación entre ambas, es decir el porcentaje de acierto.

El profesor podrá utilizar este conjunto de datos para evaluar los resultados obtenidos por sus alumnos y el progreso de cada uno. Además, como el software permite modificar las palabras podrá incrementar o reducir la dificultad de las mismas según lo observe necesario en estos resultados.

IMPLEMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN

La implementación del juego en flash se ha realizado en el lenguaje as3, este lenguaje se ha aprendido a medida que se avanzaba en la programación del juego. Por lo que en ocasiones se han tenido problemas en la programación de ciertos apartados que en un principio podrían parecer sencillos. Aun así no podremos considerar la mayor parte de la programación demasiado complicada, aunque sí laboriosa, ya que nuestro software contiene más de 3300 líneas código.

Dada la extensión de este código no lo analizaremos por completo, sino sólo las partes más destacables y complicadas del mismo.



Esquema funcionamiento de datos

CARGA DE DATOS

En el programa de partida, encontramos que las listas de palabras aparecían directamente escritas sobre el código de flash. Esto parecía poco efectivo en el momento de crear unas listas que cambiases según el juego y el nivel de dificultad, ya que habría que crear una gran cantidad de código de una forma innecesaria. Además dado que se había planteado crear unas listas dinámicas que pudiesen ser modificadas por el profesor según las necesidades de sus alumnos, esto sería completamente imposible si las listas se cargan desde el código del propio juego, por lo que se optó por cargar los datos desde archivos de texto externos, que fuesen accesibles al profesor para que este pudiese editarlos. Más adelante esta opción favoreció la creación del programa para la evaluación de resultados, aunque en el momento de tomar la decisión de cargar las listas desde archivos externos, el programa de evaluación no era aún un factor a tener en cuenta.

Para cargar estos datos se utiliza un método “URLRequest” que funciona junto con un “URLLoader”. El método “URLRequest” llama a una dirección URL, que puede ser absoluta o relativa, en función de si debe cargar los datos de un servidor web externo, o desde la carpeta en la que se encuentra el programa. En nuestro caso encontraremos dos variables. En la versión para dispositivos portátiles cargará una URL absoluta, la cual pertenece a un servidor web en el que se encuentran nuestros archivos. Un “URLRequest” puede ser definido previamente al “URLLoader”, como se haría con cualquier otra variable, o en el momento de llamar al “URLLoader”. Para nuestro software se definen 12 “URLRequest” diferentes, para las direcciones de los 12 archivos de datos en los que se encuentran las palabras de los 4 juegos, en 3 niveles para cada juego.

```
private var ruta1:URLRequest = new URLRequest("datos/lista1-1.txt");
private var ruta2:URLRequest = new URLRequest("datos/lista1-2.txt");
private var ruta3:URLRequest = new URLRequest("datos/lista1-3.txt");
private var ruta21:URLRequest = new URLRequest("datos/lista2-1.txt");
private var ruta22:URLRequest = new URLRequest("datos/lista2-2.txt");
private var ruta23:URLRequest = new URLRequest("datos/lista2-3.txt");
private var ruta31:URLRequest = new URLRequest("datos/lista3-1.txt");
private var ruta32:URLRequest = new URLRequest("datos/lista3-2.txt");
private var ruta33:URLRequest = new URLRequest("datos/lista3-3.txt");
private var ruta41:URLRequest = new URLRequest("datos/lista4-1.txt");
private var ruta42:URLRequest = new URLRequest("datos/lista4-2.txt");
private var ruta43:URLRequest = new URLRequest("datos/lista4-3.txt");
```

Definición de las variables “URLRequest” para el cargado de datos.

El método “URLLoader” llama a la dirección definida por un “URLRequest”. Este “URLLoader” debe ser definido como una variable normal, en el momento de cargar los datos de la dirección definida por el “URLRequest”, se llamará al método “.load” para la dirección definida previamente con un “URLRequest”, o creando un “URLRequest” con una dirección nueva en el momento.

```
private var cargadorPalabras:URLLoader = new URLLoader( );
```

Definición de la variable URLLoader “cargadorPalabras”.

Tras la carga de estos datos se inicia una función que los introduce en una variable “Array”. Para introducir las palabras que componen los datos en los distintos apartados de la variable “Array”, se utiliza un método “split”, que en este caso separa los datos según la colocación de comas. A esta función se la llama con un detector de eventos “addEventListener”, que reacciona cuando se completa el cargado de los datos del “URLLoader”.


```
cargadorPalabras.load(ruta11);
cargadorPalabras.addEventListener(Event.COMPLETE, fCargado);
```

Utilización del URLLoader “cargadorPalabras” y definición del EventListener para llamar a la función.

```
private function fCargado (e:Event){
    trace(e.target.data);
    listaPalabras = e.target.data.split(",");
    ...
}
```

Función “fCargado” que introduce los datos en la variable Array “listaPalabras”.

Se utiliza el mismo metodo para cargar las imágenes correspondientes a las palabras, aunque en esta ocasión no se utiliza un “URLLoader”, sino una variable “Loader”. Para este cargador no se define previamente la variable “URLRequest” , sino que se hace al mismo tiempo que se utiliza el método “.load”. Además se crea un segundo detector de eventos aparte del” COMPLETE”, que reacciona a la finalización del cargado de los datos activando una función que muestra la imagen correspondiente a la palabra. Este segundo evento será un “IOErrorEvent.IO_ERROR” que reaccionará a un error durante el cargado, de esta forma se activará una función que cargará una imagen de error y a continuación activará la primera función que muestra esta imagen.

```
private var imagen1_1:Loader = new Loader();
...
imagen1_1.load(new URLRequest("imagenes/"+listaPalabras[aleatorios[indicePalabra
- 1]]+".jpg"));
imagen1_1.contentLoaderInfo.addEventListener(Event.COMPLETE, Juego1Carga1);
imagen1_1.contentLoaderInfo.addEventListener(IOErrorEvent.IO_ERROR, ErrorCargado);
...
private function Juego1Carga1(e:Event):void{
    imagen1_1.height= 265;
    imagen1_1.width= 259
    pantalla1.foto1.imagen.addChild(imagen1_1);
}
...
private function ErrorCargado (e:IOErrorEvent):void {
    imagen1_1.load(new URLRequest("imagenes/error.jpg"));
}
```

Definición de la variable Loader “imagen1_1” así como los EventListener y las funciones Juego1Carga1 y ErrorCargado.

Al completarse la cargar de la imagen en la función “ErrorCargado1_1” se activará el Listener “COMPLETE” creado anteriormente y se activará la función “Juego1Carga1”.

EL sistema de guardado y carga de resultados es diferente al utilizado para la carga de los datos propios del juego, aunque en un primer momento se intentó utilizar el sistema “URLLoader”, similar al utilizado anteriormente, esto fue imposible ya que las direcciones URL no nos permitían acceder a los archivos de guardado en las carpetas en las que se habían creado.

Por esto se utilizó un método diferente, se utilizó un método “stream” tanto para crear los archivos como para leer y escribir en ellos.

Los archivos se crean al mismo tiempo que se crea un usuario nuevo en el software, para ello se utiliza una función que comienza utilizando un “createDirectory” para crear la carpeta en la que más adelante se crearán los archivos de los datos. Para la creación de estos archivos se utiliza un “stream” para intentar escribir sobre ciertos archivos inexistentes. Al no encontrarlos esta función creará los archivos en la dirección indicada. Para esto, primero se introduce en una variable “file” la dirección de los archivos que se quieren crear. A continuación se inicia el “stream” sobre el archivo con la función “new FileStream”. Tras esto se abre con la función “open” la dirección cargada previamente en la variable “file”. Se utiliza la función “writeUTFBytes” para intentar escribir sobre el archivo. Aunque no sea nada lo que se intenta escribir en los archivos, al intentar escribir sobre estos archivos inexistentes el programa los creará de forma automática. Por último se utiliza la función “close” para terminar con el stream.

Este proceso se repite varias veces en la función para crear todos los archivos necesarios. Estos serían 3 por cada juego y nivel, uno guardaría el número de aciertos de cada palabra, otro el número de fallos y uno que guardaría las puntuaciones conseguidas cada vez que se ha jugado. Además se creará un archivo en el que se guardará el nivel en el que se está jugando.

```
private function CrearCrearUsuario (e:MouseEvent){
    ...
    nombreUsuario=menuNuevoUsuario.menuinterno.NombreUsuario.text;
    ...
    directory=File.desktopDirectory.resolvePath("HoundDog/Save/"+nombreUsuario);
    directory.createDirectory();
    file=File.desktopDirectory.resolvePath("HoundDog/Save/"+nombreUsuario+ "/nivel");
    stream = new FileStream();
    stream.open(file, FileMode.WRITE);
    stream.writeUTFBytes(nivel.toString());
    Stream.close();
    file=File.desktopDirectory.resolvePath("HoundDog/Save/"+nombreUsuario+"/Puntuacio
n11");
    stream = new FileStream();
    stream.open(file, FileMode.WRITE);
    stream.writeUTFBytes("");
    stream.close();
    ...
    file=File.desktopDirectory.resolvePath("HoundDog/Save/"+nombreUsuario+
"/correctos11");
    stream = new FileStream();
    stream.open(file, FileMode.WRITE);
    stream.writeUTFBytes("");
    stream.close();
    ...
    file=File.desktopDirectory.resolvePath("HoundDog/Save/"+nombreUsuario+"/incorrect
os11");
    stream = new FileStream();
    stream.open(file, FileMode.WRITE);
    stream.writeUTFBytes("");
    stream.close();
    ...
}
```

Función que crea los archivos en los que se guardaran los datos.

Una vez que se han creado los archivos será necesario cargarlos tanto para leer su contenido, como para añadir datos a los mismos. Para leer los datos se utiliza de nuevo un método “stream”, aunque esta vez se utiliza el modo “READ” en lugar del “WRITE”. Este modo de lectura funciona de forma similar al modo en el que se crearon los archivos. Primero se inicia un “stream” definido previamente como una variable con el método “new FileStream”. A continuación se añade un “listener” que reaccione cuando la carga de los datos está completa e inicie una función trabaje con los datos cargados . Cuando el “listener” está definido se abre la variable “file” definida previamente, aunque utilizando un modo “READ” en lugar del “WRITE” utilizado para crear los archivos. Este sistema se utiliza cuando se entra en un juego para cargar los resultados anteriores. Además se repite 3 veces para cargar los 3 archivos que componen estos resultados.

```
private var archivoRecords:File;
private var StreamRecords:FileStream;
...
private var archivoResultadosCorrectos:File;
private var StreamResultadosCorrectos:FileStream;
...
private var archivoResultadosIncorrectos:File;
private var StreamResultadosIncorrectos:FileStream;
...
private function fCargado (e:Event){
...
    StreamRecords = new FileStream();
    StreamRecords.addEventListener(Event.COMPLETE, CargadoRecords);
    StreamRecords.openAsync(archivoRecords, FileMode.READ);
    StreamResultadosCorrectos = new FileStream();
    StreamResultadosCorrectos.addEventListener(Event.COMPLETE,
    CargadoResultadosCorrectos);
    StreamResultadosCorrectos.openAsync(archivoResultadosCorrectos,
    FileMode.READ);
    StreamResultadosIncorrectos = new FileStream();
    StreamResultadosIncorrectos.addEventListener(Event.COMPLETE,
    CargadoResultadosIncorrectos);
    StreamResultadosIncorrectos.openAsync(archivoResultadosIncorrectos,
    FileMode.READ);
}
}
```

Definición y uso de los “stream” para leer los datos de las puntuaciones.

Al llamar al “listener” Complete, al terminar de leer los archivos, se llama a una función que guardara los datos en una variable “string”, Ésta se convertirá más adelante en una variable de tipo cadena “Array”, para hacer esto habrá que definir el formato que tienen estos datos, en este caso "iso-8859-1". Una vez que se han colocado los datos en este “string”, se utiliza el método “close()” para finalizar el “stream”.

```
private var Records:String;
private var CadenaRecords:Array= [""];
...
private function CargadoRecords (e:Event){
    Records = StreamRecords.readMultiByte(StreamRecords.bytesAvailable, "iso-
    8859-1");
    StreamRecords.close();
    CadenaRecords=[""];
    CadenaRecords=Records.split(",");
...
}
}
```

Función “CargadoRecords” que completa el cargado de los datos.

Leyendo estos datos, situados en las variables “Array”, se calcularán las puntuaciones máximas al cargar los juegos.

Para la implementación de uno de nuestros juegos fue necesario programar un sistema de cronómetro. Esta contrarreloj, si no demasiado complicado para alguien conocedor de la programación en as3, sí que resulta una de las partes más diferenciadas de nuestro juego al no ser un método que se utilice en ningún otro apartado.

Para crear este tipo de cronómetro en flash as3, es necesario utilizar un tipo de variable llamada “Timer”. Estas variables necesitan dos datos para ser definidas, el primero es un “Int” o número entero que nos indicará la duración de los intervalos, (la base de este dato son milisegundos, por lo que al introducir un 1000 se obtendrán intervalos de 1 segundo), la segunda variable nos indicará el número de repeticiones, y define la duración del contrarreloj. En nuestro caso se utilizará una duración de los intervalos de 100, para que los intervalos se repitan cada décima de segundo y el cronómetro sea más fluido. En cuanto al número de intervalos, se pretendía que la duración de los intervalos variase entre 60 y 30 segundos con la dificultad del juego. Pero dado que había que definir la variable “Timer” de forma previa esto resultó imposible, y se optó por definir 3 variables “Timer” diferentes con distinto número de repeticiones, y usar la correspondiente según el nivel en el que se esté jugando.

Para el funcionamiento de estas variables “Time”, hay que definir también dos tipos de llamadas de evento. El primero es el evento “TimerEvent.TIMER”, que reaccionará al final de cada intervalo del “Timer” llamando a una función que ejecutará las acciones correspondientes. El segundo evento es “TimerEvent.TIMER_COMPLETE”, que reacciona cuando se han completado todas las repeticiones indicadas, y llamará a una función de fin de contrarreloj. Estos llamados se definirán una vez para cada uno de los “Timer” definidos, aunque llamarán a las mismas funciones.

```
private var tiempo1: int=600;
private var tiempo2: int=500;
private var tiempo3: int=300;
private var Cronometro1:Timer = new Timer(100, tiempo1 );
private var Cronometro2:Timer = new Timer(100, tiempo2 );
private var Cronometro3:Timer = new Timer(100, tiempo3 );
...
Cronometro1.addEventListener(TimerEvent.TIMER, cronoSegundo);
Cronometro1.addEventListener(TimerEvent.TIMER_COMPLETE, cronoFin);
Cronometro2.addEventListener(TimerEvent.TIMER, cronoSegundo);
Cronometro2.addEventListener(TimerEvent.TIMER_COMPLETE, cronoFin);
Cronometro3.addEventListener(TimerEvent.TIMER, cronoSegundo);
Cronometro3.addEventListener(TimerEvent.TIMER_COMPLETE, cronoFin);
```

Definición de las variables “Timer” y los llamados de evento correspondientes.

La función “cronoSegundo” es la que define las acciones que se repiten cada intervalo, una décima de segundo en nuestro caso, mientras el cronómetro está activo. Es una función simple que lo único que hace es mover las imágenes que forman el indicador de tiempo, de forma que el usuario pueda visualizar el tiempo restante para el fin del juego. Para esto, debe mover una de las imágenes hacia arriba y al mismo tiempo otra hacia abajo. La distancia de este movimiento estará definida por el valor “subidacrono”, que dependerá de la duración del cronómetro.

```

private function cronoSegundo(evt:TimerEvent):void{
    pantalla3.cronometro.arenasuperior.y=pantalla3.cronometro.arenasuperior.y
    - subidacrono;
    pantalla3.cronometro.arenainferior.y=pantalla3.cronometro.arenainferior.y
    + subidacrono;
}

```

Variable “cronoSegundo” que define las acciones de cada intervalo.

Para que los cronómetros comiencen a funcionar se utiliza la función “InicioJuego3”, en esta función se reinicia la posición del marcador de tiempo. A continuación se inicia el “Timer” correspondiente al nivel en el que se está jugando con el método “start()”, también se define la variable “subidacrono”, que será necesaria para definir el movimiento del marcador del cronómetro.

```

private function InicioJuego3():void{
    ...
    pantalla3.cronometro.arenasuperior.y=-435;
    pantalla3.cronometro.arenainferior.y=-85;
    switch (nivel){
        case 1:
            subidacrono= -170/ tiempo1;
            Cronometro1.start();
            break;
        case 2:
            subidacrono= -170/ tiempo2;
            Cronometro2.start();
            break;
        case 3:
            subidacrono= -170 / tiempo3;
            Cronometro3.start();
            break;
    }
    ...
}

```

Función “InicioJuego3” que da inicio al cronómetro.

Por otro lado la función “cronoFin” definirá las acciones que se realizarán cuando el cronómetro llegue a 0. Estas acciones comenzarán por pausar y reiniciar los cronómetros con los comandos “stop” y “reset”. A continuación realizará otras acciones relacionadas con las puntuaciones, pero que no son de relevancia para el cronometro.

```

private function cronoFin(evt:TimerEvent):void{
    ...
    Cronometro1.stop();
    Cronometro2.stop();
    Cronometro3.stop();
    Cronometro1.reset();
    Cronometro2.reset();
    Cronometro3.reset();
    ...
}.

```

Función “cronoFin” que para y reinicia el cronómetro

Existen otras funciones que interactúan con el contrarreloj, estas serán la función de pausa del juego 3, que utilizara un método “.stop” para pausar el cronómetro. Una vez pausado el cronometro existirá una función que volverá a utilizar un método “.start” para reanudar el mismo en el punto en el que se pausó, así como una función que se activara al salir del juego, y reiniciara el cronometro con un metodo “.reset”.

Los 4 mini juegos que componen nuestro software tienen en común el uso de ciertos sistemas. Como son el reconocedor de voz, o el sintetizador que nos permite escuchar la pronunciación correcta de las palabras. Estos sistemas formaban parte del software inicial que sirvió como base para el nuestro, pero sufrieron algunas variaciones necesarias para adaptarse a nuestro programa. Por ello analizaremos su funcionamiento en uno de los juegos, así como el funcionamiento del sistema que modifica aleatoriamente el orden de las palabras haciendo que estas aparezcan de forma diferente cada vez que se juega a uno de los juegos.

Comenzaremos analizando el método utilizado para que las palabras aparezcan de forma aleatoria. En el primer juego este método se inicia con la función “InicioJuego1”, esta función se inicia al pulsar el botón “comenzar” del juego 1, y da comienzo al juego. Para ello comienza reiniciando las variables que controlan la puntuación y la que sirve como índice para saber que palabra se está utilizando. También se borran los datos de la variable “aleatorios”, que es un “Array” en el que se guardará el nuevo orden de las palabras.

A continuación se inicia el proceso para completar este “Array”, para ello se utiliza un método “Math.floor(Math.random())”, que genera un número aleatorio entre dos cifras marcadas, en este caso esas cifras serán 0 y la longitud del “Array” en el que se encuentran las palabras. La cifra generada se guardará en la variable “num”, y a continuación se comprobará que esta cifra no se ha utilizado previamente, si así ha sido se repetirá el proceso generando otro número, cuando se tenga un número que no se haya usado previamente se guardará en el “Array” “aleatorios”. Este sistema se repetirá hasta que se hayan utilizado todos los números entre 0 y la longitud de la lista de palabras.

```
private function InicioJuego1():void{
    puntuacion=0;
    indicePalabra=0;
    aleatorios= [""];
    do{
        do {
            num = Math.floor(Math.random() * (listaPalabras.length))
            +0;
            Comparar = true;
            for (var i = 0; i < aleatorios.length; i++){
                if(num==aleatorios[i]){
                    Comparar = false;
                }
            }
        }while(Comparar==false)
        aleatorios[indicePalabra]=num;
        indicePalabra++;
    }while(indicePalabra<listaPalabras.length)
    ...
}
```

Función “InicioJuego1” que crea la lista de palabras aleatorias.

Este “Array”, “aleatorios”, se utilizará más adelante porque las palabras aparezcan de forma aleatoria, llamando no en cada caso a la palabra que indica el índice de la palabra, sino el número de la palabra que aparece en la casilla de lista “aleatorios” correspondiente al índice.

```
private function PSiguiente() {
    indicePalabra ++;
    ...
    palabra.text = listaPalabras[aleatorios[indicePalabra]];
}
```

Función “PSiguiente” que utiliza la palabra correspondiente según la lista “aleatorios”.

Otra de las funciones que se utilizan en varios juegos, es la que nos permite escuchar la pronunciación de las palabras. Esta función es definida en el software como “onEscuchar”, y se utiliza en cada uno de los juegos de forma diferente para escuchar la pronunciación de las palabras. Esta función usa una variable “URLRequest” para definir la dirección web de la que obtendrá el sonido de la pronunciación. A continuación definirá una variable “Sound” que se utilizará para contener el sonido de la dirección URL definida previamente. Se comenzará a reproducir esta variable “Sound” introduciéndola en una variable “SoundChannel” y un método “.play”. Por último se definirá un llamado de evento “SOUND_COMPLETE”, que reaccionará al cuando el sonido termine llamando a la función “SonidoCompleto”.

```
private function onEscuchar():void{
    var req:URLRequest= new
    URLRequest("http://api.voicerss.org/?key=3869465556324c0b9e4db5fecaf18ed5
    &src="+palabra.text+"&hl=en-gb&f=44khz_16bit_mono");
    ...
    snd = new Sound(req);
    channel = snd.play();
    channel.addEventListener(Event.SOUND_COMPLETE, SonidoCompleto);
}
```

Función “onEscucha” que reproduce los sonidos de las palabras

Por último se analizará el sistema utilizado para comprobar la pronunciación de las palabras. Para ello se utiliza de forma remota un analizador de voz de google, que detecta cual es la palabra pronunciada. Este es el mismo sistema que se utilizaba en el programa de partida, y su funcionamiento resulta bastante más complicado que el resto de funciones del juego, por lo que lo analizaremos de una forma mucho más esquemática.

Para utilizar el analizador de voz es necesario grabar previamente la pronunciación, para ello se debe definir previamente una variable “Recorder” que permitirá la grabación. Esta variable se utilizara más adelante en la función “onGrabar”, que iniciará la grabación al utilizar el método “startRecord()”. En esta función también se definirá un “EventListener”, que reaccionará al fin de la grabación llamando a la función “onFinGrabacion”.

```
private var recorder:Recorder;
...
private function onGrabar(e:MouseEvent){
    ...
    recorder.startRecord();
    recorder.addEventListener(Recorder.FIN_GRABACION,onFinGrabacion);
}
```

Definición de la variable “recorder” y de la función “onGrabar”.

La función “onFinGrabacion”, se definirá más adelante y se activará cuando flash note que el sonido ha parado, gracias a un detector de eventos en la función anterior. Lo primero que esta función hará será detener la grabación utilizando un “stopRecord” sobre la variable “recorder”. También introducirá la grabación que ha finalizado en una variable “encoder” definida previamente, y creara un llamado de evento para activar la función “onFlacEncode”, que será la que envía los datos al reconocedor de voz de google. Este reconocedor nos devolverá los datos como texto en la función “onTextoReconocido”, que también se encargará de comprobar si el texto que google nos ha devuelto coincide con la palabra que se debería pronunciar, sabiendo así si la pronunciación ha sido correcta o no.

```
private function onFinGrabacion(e:Event):void{
    recorder.removeEventListener(Recorder.FIN_GRABACION,onFinGrabacion);
    ...
    recorder.stopRecord();
    encoder.addEventListener(Encoder.FLAC_ENCODE_COMPLETE,onFlacEncode);
    encoder.encodeToFlac(recorder.bytes);
    trace("FIN GRABACION");
    function onFlacEncode(e:EncoderEvent):void{
        encoder.removeEventListener(Encoder.FLAC_ENCODE_COMPLETE,onFlacEnc
        ode);
        sender.addEventListener(Sender.URL_LOADER_COMPLETE,onTextoReconoci
        do);
        sender.gSpeechToText(e.data);
        function onTextoReconocido(ev:SenderEvent):void{
            sender.removeEventListener(Sender.URL_LOADER_COMPLETE,onTex
            toReconocido);
            var jsonParser:JSONParser=new JSONParser();
            var palabras:Array =
            jsonParser.parseGoogleSpeechJSON(ev.data);
            var resultadoCorrecto:Boolean = false;
            for (var i:int=0; i<palabras.length; i++){
                if (palabras[i] == palabra.text){
                    resultadoCorrecto = true;
                    break;
                }
            }
            ...
        }
    }
}
```

Funciones utilizadas para comparar la pronunciación de las palabras.

PRESUPUESTO

CALCULO DEL PRECIO DE PRODUCCIÓN

Capital humano		Precio hora de trabajo	Horas de trabajo	total
Diseño		50€/h	90 h	4500€
Programación		60€/h	150 h	9000€
Gestión	Investigación de mercado	20€/h	50 h	1000€
	Evaluación y supervisión	100€/h	10h	1000€
Total			300h	15500€
Medios		Precio		
Licencia Photoshop		29,99€/mes x 16 meses= 489,84€		
Licencia Flash profesional		24,19€/mes x 12 meses= 290,18€		
Amortización Ordenador		12€/mes x 18 meses= 216€		
Total		1007,02		

Capital humano + Medios= 15500+1007,02=16500,02€

REFLEXIÓN DEL PRECIO DE VENTA

Al calcular el precio de que costaría producción del juego, vemos que el precio resultante parece bastante elevado. Pero si extrapolamos esta cifra a la producción en una empresa especializada que produjese una aplicación de este tipo, la cifra ya no nos parece tan grande. Ya que el coste que supondría en horas de trabajo para sus empleados, además de la inversión en licencias y materiales, estaría justificado y no supondría un gran coste para una empresa que se dedicase a producir este tipo de producto.

Por desgracia este no es el caso, y la producción de nuestro juego sido un proyecto académico, del que posteriormente se puede intentar sacar un beneficio por su venta o comercialización.

En caso de venta a una empresa especializada, aunque el coste de 16500€ estaría justificado, podría suponer un problema a la hora de buscar una empresa interesada, especialmente la poca experiencia que poseo como diseñador de este tipo de aplicaciones, y la seguramente necesaria revisión que necesitaría la aplicación por parte de un programador profesional, antes de su lanzamiento al mercado.

Por lo tanto se ha pensado que sería conveniente reducir el precio del producto para poder facilitar así su llegada al mercado, y conseguir, de este modo, introducirme en este y conseguir cierta publicidad personal, que será útil a posteriori en el mercado laboral.

El precio que se ha considerado conveniente rondaría los 7500€. Este precio se ha obtenido dejando aparte los gastos de programación, ya que ésta no ha sido realizada de forma profesional y seguramente necesite una revisión exhaustiva.

Otra opción para poner nuestro juego en el mercado, sería la donación del mismo a los centros educativos. Sería una opción secundaria en caso de que no se encuentre una empresa interesada en la aplicación, y aunque supondría una pérdida en cuanto a los costes de producción, sería beneficiosa ya que aportaría cierto reconocimiento en el mercado, y podría servir de trampolín para proyectos posteriores. Además aunque la donación del programa no supusiese un beneficio económico inmediato, sí que podría obtenerse a partir del pago por actualizaciones o mejoras.

También cabe mencionar que a este proyecto se le ha otorgado un “Premio Prometeo”, el cual otorga una beca de 100€ y realiza un registro de propiedad intelectual, además de estudiar la posible comercialización como producto.

CONCLUSIONES

Como conclusión podemos decir que el principal objetivo de este proyecto de fin de grado, que era el desarrollo de un juego educativo, a partir de una aplicación existente, se ha cumplido con creces, ya que no solo se ha conseguido crear un juego completamente funcional, sino que además incorpora un sistema de evaluación y una versatilidad en su vocabulario, que le permiten convertirse en una herramienta didáctica real, que podría ser utilizada por profesores para desarrollar un método que mejore la pronunciación.

Además, se han seguido todos los pasos de su elaboración, desde los estudios e investigaciones previas, hasta su implementación. Pasando por todos los pasos intermedios, diseño de niveles, diseño de personajes, programación...

El conjunto de todos estos apartados nos otorgan una visión global del proceso de creación de estas aplicaciones o juegos. Podemos visualizar como el proceso de creación va dando forma al juego, y cómo éste se va transformando según las necesidades que surgen y las decisiones que se van tomando.

En cuanto al apartado gráfico, se ha conseguido cumplir el objetivo de crear una estética diferente a la que caracteriza a los juegos flash, creando un estilo propio difícil de encontrar en otra aplicación similar. Además, este estilo es atractivo no solo hacia el público infantil, que es el principal objetivo, sino también al público de más edad, ya que el estilo "paper made" le añade un toque realista que lo hará más aceptado entre los adultos. También se ha conseguido, gracias a los grafismos e ilustraciones, transmitir la idea del inglés de una forma clara, ya que los colores, banderas y dibujos nos recuerdan de una forma sencilla e intuitiva a Inglaterra. También lo hace, aunque en menor medida, el personaje diseñado para ser guía del juego. Con el cual también se ha cumplido el objetivo, consiguiendo un personaje con personalidad que se impregna fácilmente en la memoria del público, sirviendo como símbolo para el juego.

La parte técnica del juego también se ha solventado satisfactoriamente. Los conocimientos de flash adquiridos durante el desarrollo del juego han sido enormes, desde aprender a programar as3, hasta la implementación final del juego en una aplicación instalable en distintos dispositivos. Además del trabajo realizado para el guardado y carga de archivos externos, lo cual ha sido una de las partes más complicadas del desarrollo del juego, ya que suponía un trabajo que no se había realizado anteriormente y ha sido necesario aprender este método de trabajo desde cero.

Por último, me gustaría destacar de nuevo todo lo aprendido durante el desarrollo de este proyecto, especialmente en labores de programación y planificación, así como la utilización de todo lo aprendido anteriormente en diseño y animación para flash. Además recalcar el gran resultado final obtenido y dar las gracias a David y a los otros profesores y compañeros sin los cuales este proyecto no habría sido posible.

Bernstein, J. "Objective measurement of intelligibility". *Proceedings of the ICPHS*. 1581-84, 2003.

Cámara Arenas, E. *Curso de pronunciación de la lengua inglesa para hispano-hablantes, a native cardinality method*. Valladolid: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, 2012.

Cheng, J., Y. Z. D'Antilio, X. Chen y J. Bernstein. "Automatic Assessment of the Speech of Young English Learners". *Proceedings of the 9th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications*, 12, 2014.

Dalby, J., y D. Kewley-Port. "Explicit pronunciation training using automatic speech recognition technology". *Calico Journal*, 16(3), 425-45, 2013.

Escudero-Mancebo, D., E. Cámara-Arenas, E., Tejedor-García, C., González-Ferreras, y V. Cardeñoso-Payo. "Implementation and Test of a Serious Game Based on Minimal Pairs for Pronunciation Training". *Proceedings of SLaTE 2015*, en prensa.

Handley, Z. "Is text-to-speech synthesis ready for use in computer-assisted language learning?" *Speech Communication*, 51(10), 906-19, 2009.

Kanters, S., C. Cucchiaroni, y H. Strik. "The goodness of pronunciation algorithm: a detailed performance study". *Proceedings of SLaTE 2009*,. 49-52, 2009.

Llisterri, J. "Enseñanza de la pronunciación, corrección fonética y nuevas tecnologías". *Es Espasa, Revista de Profesores*, 28 de noviembre de 2001.

Navarro Tomás, T. *Manual de pronunciación española* (22ª ed., 1985). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, 1918..

Seneff, S., C. Wang, y J. Zhang.. "Spoken conversational interaction for language learning". *InSTIL/ICALL Symposium*, 2004.

Trubetzkoy, N. S. *Grundzüge der phonologie. Travaux du Cercle Linguistique de Prague*, 7. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1939.

van Doremalen, J., C. Cucchiari, y H. Strik. "Automatic pronunciation error detection in non-native speech: The case of vowel errors in Dutch". *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(2), 1336-47, 2013.