

# La piedra mágica

## Un videojuego educativo orientado a la mejora de las habilidades comunicativas orales como ventana a la inclusión social

Lourdes Aguilar<sup>1</sup>, Yurena Gutiérrez-González<sup>1</sup>, Ferran Adell<sup>1</sup>, David Escudero-Mancebo<sup>2</sup>, César González-Ferreras<sup>2</sup>, Valentín Cardeñoso-Payo<sup>2</sup>, Mario Corrales<sup>2</sup>, Patricia Sinobas<sup>2</sup>, Valle Flores<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitat Autònoma de Barcelona

<sup>2</sup> Universidad de Valladolid

Lourdes.aguilar@uab.es

**EN RESUMEN** | “La piedra mágica” es, un videojuego que se ha diseñado como herramienta educativa dirigida al alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo y, en particular, a personas con síndrome de Down. Pretende incrementar las habilidades comunicativas de estas personas a través de una mejora de su prosodia (entonación, fluidez, entre otras propiedades) y, consecuentemente, favorecer su inclusión social y laboral. Una de las principales novedades de “La piedra mágica” es su diseño interdisciplinar, ya que en este proyecto hemos colaborado lingüistas, psicolingüistas, ingenieros informáticos, pedagogos y filósofos para conseguir un entorno educativo complejo y adaptable. Es una herramienta que puede ser empleada de manera autónoma o supervisada y que almacena un historial de seguimiento de cada jugador, de manera que los profesionales pueden acceder a los datos de cada alumno y observar su desarrollo fomentando aquellas carencias más destacadas en cada perfil. Uno de los aspectos más originales de la herramienta es que el jugador se comunica con el resto de personajes del videojuego con su propia voz, lo que le motiva y ayuda a mejorar su capacidad comunicativa. Tras realizar una primera prueba piloto se ha comprobado que más del sesenta por ciento de los alumnos ganan naturalidad y fluidez en su elocución.

**ABSTRACT** | “La piedra mágica” is a video-play designed as an educational tool for students with special needs, including children with Down syndrome. It is aimed at enhancing communication skills by improving prosody (fluency, tone, etc.), which leads to social and vocational inclusion. It has been created by the interdisciplinary collaboration of people specialized in linguistics and psycholinguistics, informatic engineers, educators and philosophers.

## INTRODUCCIÓN

Podemos convenir que el mundo de la tecnología ha aportado numerosos recursos para la educación especial: entre otros, el *Catálogo de Soluciones TIC para alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo* <http://ticne.es/>; los juegos educativos de Discapnet <http://juegos.discapnet.es/>; o los recursos educativos de la Fundación Catalana Síndrome de Down, [http://www.fcsd.org/es/recursos-educativos\\_1058558](http://www.fcsd.org/es/recursos-educativos_1058558). Aspectos como la enseñanza dinámica, la motivación, el autoaprendizaje o la libre disposición por parte de las familias explican que la incorporación de la tecnología en el ámbito de la educación especial se haya convertido en una ventana a la inclusión. En relación con el lenguaje, también disponemos de las herramientas de intervención logopédica, cuyo objetivo es la evaluación y tratamiento de patologías de habla y lenguaje (*Proyecto Comunica* <http://dihana.cps.unizar.es/ffialborada/cientec.html>). Sin embargo, no existen recursos específicos que se ocupen de las habilidades prosódicas (acentuación, melodía, fluidez, entre otras propiedades). Tampoco disponemos de herramientas digitales que a la vez que ofrecen innovación tecnológica se acompañen de una reflexión pedagógica: en general se ha dado mucha importancia al uso de los nuevos dispositivos y a la creación de nuevas herramientas, sin tener en cuenta la importancia del plan educativo y el establecimiento de objetivos pedagógicos concretos.

Dadas estas limitaciones, el proyecto “Juguemos a comunicar mejor! La mejora de la competencia prosódica como vía de integración educativa e inclusión social del alumnado con necesidades específicas de soporte educativo”, financiado por el programa *Recercaixa* en su convocatoria de 2013 (<http://prado.uab.es/recercaixa/es/index.html>) se planteó como objetivo de investigación el diseño de una herramienta de intervención educativa que permita impulsar las habilidades orales y comunicativas del alumnado con Necesidades Educativas Específicas derivadas de la discapacidad intelectual. El producto del que se dispone actualmente es el videojuego *La piedra mágica*.

La hipótesis de la que se parte para diseñar el videojuego es que la prosodia, como aspecto comunicativo esencial, se convierte en una de las aliadas más importantes en la labor educativa cuando se habla de integración; un alumno con diversidad funcional que incrementa su competencia oral también aumenta sus expectativas para interactuar fuera del aula, ganando confianza y seguridad en su actuación comunicativa y favoreciendo su inclusión social. Por otro lado, intervenir en la mejora de la prosodia a través de un juego interactivo permite potenciar las vías visual y oral, y consigue que la adquisición de contenidos sea más amena para los potenciales usuarios de la llamada generación de nativos digitales.

En el contexto actual, en el que las herramientas pedagógicas existentes se manifiestan poco eficaces para mejorar las competencias comunicativas, es muy importante desarrollar entornos adaptables a la heterogeneidad de las necesidades específicas y que vistan de un color más lúdico un proceso de aprendizaje de gran dificultad. Por ello, en el proyecto “¡Juguemos a comunicar mejor! La mejora de la competencia prosódica como vía de integración educativa e inclusión social del alumnado con necesidades específicas de soporte educativo” se ha elegido el videojuego como medio tecnológico: permite tejer un plan de acción educativa, acometiendo los objetivos pedagógicos en un entorno de inmersión y de acción voluntaria mucho más cómodo para el alumnado con necesidades específicas de apoyo.

El formato de videojuego potencia el trabajo de las competencias de forma progresiva, gradual y con una atención especial a las necesidades particulares de cada niño, ya que se ofrece un sistema de niveles de dificultad y de ayudas auxiliares adaptable a la individualidad. En la línea de los *serious games*, que proponen un uso de los videojuegos más allá del mero entretenimiento, conseguiremos una mayor participación y que la adquisición de competencias sea más amena y acorde con el público objetivo (Lanyi y Brown, 2010); además, las propiedades básicas del juego ayudan a mantener la atención y permanecer bastante tiempo en el juego con pocos síntomas de cansancio (*Game-Based Learning*, Prensky, 2006). La problemática principal con el alumnado con necesidades de apoyo específicas es la frustración o la percepción de no ser capaz de conseguir los objetivos planteados o avanzar en la adquisición de nuevos contenidos. En un entorno de juego diseñado a partir de un estudio atento y experimental de las necesidades reales, esta sensación de frustración se minimiza

mediante la adaptación del nivel del juego a las habilidades cognitivas del usuario y a la evolución de sus capacidades en el desarrollo de la actividad, lo que permite que el jugador tenga en todo momento la sensación de estar avanzando. Desde este punto de vista, “*Video games are not the enemy, but the best opportunity we have to engage our kids in real learning.*” (Prensky, 2003). Por otro lado, investigaciones en neurociencia han demostrado que un elemento esencial en el proceso de aprendizaje es la emoción porque se ha comprobado que los contenidos asociados a emociones, especialmente a emociones positivas, se recuerdan mejor (Mora, 2013) y este factor es crucial cuando se trabaja con personas con diversidad funcional.

De este modo, los entornos de videojuego ofrecen un nuevo espacio de trabajo abierto, en el que es posible tanto mostrar conocimientos de forma visual y dinámica, como recrear situaciones sociales complejas para trabajar valores, procedimientos, competencias y habilidades; sin dejar de lado el proceso convencional de aprendizaje por recopilación de datos, que también se verá reforzado si se aborda en un entorno visual de implicación directa (González et al, 2007). Hoy en día existen en la red diversos proyectos educativos basados en la transformación o el uso directo de los mundos virtuales en la educación (Adell, 2013: *Mundos virtuales y entornos educativos complejos*; <http://mosaic.uoc.edu/2012/11/28/mundos-virtuales-y-entornos-educativos-complejos/>). Algunos de ellos han desarrollado entornos propios en los que plantear actividades educativas complejas, otros han tomado mundos virtuales creados por las desarrolladoras de videojuegos y los han reciclado para su uso educativo. Open Cobalt Metaverse Project (<http://www.opencobalt.org>) ofrece a los usuarios la posibilidad de crear de forma fácil entornos complejos en 3D para la realización de actividades educativas y de investigación; Second Life (<http://secondlife.com>), dada su constitución de mundo abierto, permite la recreación de situaciones sociales complejas para el trabajo de valores y competencias sociales aunque su uso comercial y la multitud de jugadores en paralelo en su momento álgido lo hicieron insostenible para la realización de determinadas actividades; Simschool (<http://www.simschool.org/>) propone un uso de entornos animados enfocados a las aulas convencionales y, por último, WoWinSchool (<http://wowinschool.pbworks.com/>) -una de las iniciativas más interesantes- propone el uso de los MMORPG's (*massively multiplayer online role-play games*) como entornos educativos en los que desarrollar actividades educativas.

La principal novedad de **La piedra mágica**, más allá del planteamiento del uso de las herramientas digitales en un marco educativo complejo, es su aproximación interdisciplinar. Desde la lingüística, la psicolingüística, la ingeniería informática, la pedagogía y la filosofía, pretendemos abordar la intervención en la educación especial experimentando con el uso de los videojuegos para generar un entorno educativo complejo y adaptable. La piedra mágica es una herramienta que, a la vez que puede ser empleada por los profesionales junto con sus alumnos, permite al estudiante trabajar también de forma autónoma, fomentando la creación de mapas relacionales y el trabajo de las competencias del habla.

La intervención que proponemos mediante el uso de un videojuego ha de permitir a alumnos en peligro de exclusión mejorar su elocución, ganando naturalidad y fluidez en el acto comunicativo. La estrategia adoptada es la asunción de retos lingüísticos diseñados por especialistas, en un entorno narrativo que sitúa al usuario en una serie de situaciones problemáticas que debe resolver, con el único recurso de las modulaciones en la entonación de su voz. Las enunciaciones del jugador son recogidas y grabadas en la memoria del videojuego gracias a una interfaz modular que, además de ofrecer recursos visuales y auditivos, permite la interacción oral mediante micrófono y auriculares. De esta manera, se consigue una convergencia explícita entre la consecución de los objetivos pedagógicos y la resolución de diversos retos, planteados como hechos sucesivos y de interacción con otros personajes del juego que siguen una línea argumental.

En suma, el hecho de relacionar la consecución de los objetivos propios del juego (la resolución de la historia planteada en la aventura gráfica) con los objetivos de aprendizaje de mejora de la competencia comunicativa y prosódica genera un entorno educativo atractivo y potencia la atención y permanencia del alumno.

## ESTRUCTURA DEL VIDEOJUEGO

La **pedra mágica** es una aventura gráfica (subgénero de los videojuegos de aventura) diseñada con el objetivo de permitir al alumnado con diversidad funcional adquirir de manera inadvertida unos objetivos de aprendizaje relacionados con sus habilidades comunicativas.

Para ello, debemos asegurar que la fusión entre el entorno de juego y las dinámicas educativas, den como resultado un entorno de juego inmersivo: una historia y un entorno de juego que provoquen que el jugador quiera formar parte y cuyo discurrir dependa directamente de las decisiones que este tome. Llamamos inmersión a la sensación de formar parte de la historia, a la identificación con el entorno que el juego recrea y con los personajes no jugadores. Esta empatía generada con el entorno de juego y su narrativa es la que distingue los entornos educativos estándar del enfoque del videojuego educativo. Sin inmersión, las dinámicas educativas planteadas en un videojuego se convierten en simples paradas en el discurrir de la historia que provocan una ruptura del juego y destruyen la experiencia de juego. Además, la inmersión es necesaria para que los jugadores incorporen lo aprendido en el videojuego a su vida cotidiana. Este tipo de inmersión no se consigue en otros juegos interactivos que simplemente presentan una batería de actividades que realizar. Cabe destacar la ventaja en este sentido que ofrece nuestro enfoque, de cara a resolver uno de los inconvenientes de muchos programas de intervención: la falta de generalización de los resultados a otros contextos de la vida de los participantes.

Para conseguir un entorno de inmersión, es necesario que el videojuego cumpla determinados requisitos:

### a) *Narrativa verosímil*

La historia debe ser creíble, fundamentada en sí misma, que no dependa de información externa que el jugador pueda ignorar. Debemos definir una historia completa, con una narrativa marcada y en la que los puntos de inflexión, de cambio o evolución, dependan de las decisiones del jugador y no de factores externos, independientes del jugador. El hilo argumental de *La piedra mágica* está dividido en tres niveles distintos, en línea con otros videojuegos: un personaje corriente (el jugador) se enfrenta a una situación extraordinaria (salvar a una ciudad de la destrucción ambiental). Las narrativas han sido revisadas por expertos en educación especial y logopedia de manera que la comprensión de los aspectos básicos por parte del público objetivo quede asegurada.

### b) *Identificación del jugador con su personaje jugador*

Es muy importante la identificación del jugador con su personaje. Por eso, **La piedra mágica** permite la selección de una representación gráfica del usuario en el videojuego (avatar) por parte del jugador desde el inicio del juego. Aunque no es necesario que reproduzca fielmente su apariencia personal, es importante que el jugador pueda definir algunas de las características básicas de su personaje.

### c) *Integración en el entorno social del juego*

Desde el momento en que la historia transcurre en un espacio virtual complejo, el videojuego genera un entorno social propio en el que los personajes no jugadores tienen determinadas relaciones entre sí, con el hilo narrativo y con el personaje jugador. En este sentido, resulta de gran relevancia la integración del usuario, a través de su personaje jugador, en el entorno social del relato: debe interactuar con otros personajes no jugadores, identificar sus emociones y mostrar las propias, etc. Para ello, en **La piedra mágica** se potencia la vía visual incluyendo gestos manuales y faciales en las actividades relacionadas con la comprensión de emociones y se favorece el contacto visual entre personajes cuando se establece un intercambio comunicativo. También se ha prestado especial atención al entorno gráfico del videojuego: generación de escenarios, personajes.

**La piedra mágica** se plantea como una aplicación de carácter asíncrono, donde el especialista en





[FIGURA 2] EJEMPLO DE DINÁMICA EN LA QUE EL JUGADOR DEBE DIFERENCIAR ENTRE MODALIDADES (I.E. INTERROGATIVA VS. ENUNCIATIVA) PARA ESCOGER LA ACTUACIÓN COMUNICATIVA ADECUADA A LA SITUACIÓN CONTEXTUAL..

Como hemos dicho, el hilo argumental es de fácil comprensión: un personaje corriente (el jugador) se enfrenta a una situación extraordinaria (salvar a una ciudad de la destrucción ambiental gracias a la recuperación de una piedra mágica que debe devolver al ayuntamiento) de manera que se convertirá en un héroe cuando consiga finalizar el juego. A lo largo de toda su aventura, le acompaña una mascota. Este personaje tiene una función principal en el videojuego, ya que opera de acompañante virtual; guía al jugador en su camino proporcionándole las instrucciones que necesite para realizar cada una de las tareas que va encontrando. Si el jugador tiene dificultades para superar la prueba, le ofrece más pistas o, en último término, la solución.

El entorno del personaje es una ciudad, en la que se traslada en autobús de un espacio a otro. De esta forma, se favorece el aspecto social dado que el jugador ha de afrontar actividades de interacción con el conductor del autobús y con otros pasajeros, o debe decidir su itinerario para ir avanzando en la historia. En la Figura 1 se esquematizan los distintos escenarios: zona privada (casa del jugador), zona pública (biblioteca, hospital, etc.), espacios naturales y montaña a donde deberá trasladarse el jugador. En cada situación, el jugador deberá resolver una serie de tareas (dinámicas) pero las posibilidades son diversas, con el fin de evitar que el videojuego siga una estructura excesivamente lineal, perdiendo el aspecto lúdico que supone afrontar los retos del juego.

En lo que concierne a los objetivos de aprendizaje sobre prosodia, las dinámicas de los diferentes niveles se han centrado en tres aspectos fundamentales de la comunicación oral: la modalidad entonativa, la organización en grupos de los enunciados y la expresión de las emociones. El nivel 1 selecciona las tareas relacionadas con la producción y comprensión de modalidades oracionales, como ejemplifica la Figura 2, con un contraste entre pregunta y afirmación. El nivel 2 incorpora dinámicas destinadas a identificar asuntos de organización prosódica y de enfatización de información relevante: la figura 3 presenta una dinámica de grabación en que el jugador deberá reproducir una despedida en un contexto informal; y el nivel 3 hace especial énfasis en la expresión de las emociones, ya sea de reconocimiento o de interpretación adecuada.



[FIGURA 3] EJEMPLO DE DINÁMICA EN LA QUE EL JUGADOR DEBE GRABAR CON SU PROPIA VOZ LA ORACIÓN QUE APARECE EN LA PANTALLA. EN ESTE CASO, SE TRABAJA UN ACTO DE HABLA CONCRETO (I.E. DESPEDIDA) EN UN CONTEXTO INFORMAL (I.E. UN FAMILIAR).

## PÚBLICO OBJETIVO

El público para el que pensamos que el rendimiento puede ser óptimo son personas con síndrome de Down de edades comprendidas entre los 14 y los 22 años, con un cociente intelectual igual o superior a 50. Las características de la muestra se han ajustado al objetivo de mejorar la prosodia con el fin de aumentar las posibilidades de inclusión social: de ahí que se elija el mayor desarrollo cognitivo en una franja de edad en que la interacción con iguales y la socialización con el grupo se vuelve fundamental y que abarca los periodos de formación en inserción laboral.

Una de las barreras más recurrentes en la inserción social de personas con discapacidad es su dificultad para interactuar con confianza y seguridad en un nuevo entorno y, en este sentido, la comunicación oral es el medio básico de interacción social. La inclusión en los sistemas educativos, y en la sociedad, una vez acabados sus programas formativos, va a depender en gran medida del uso de una buena locución: fluida y natural, con un tono melódico y agradable, y con una adecuada relación entre la forma entonativa y el significado social. Por otro lado, el dominio de la prosodia contribuye enormemente a mejorar la interacción social porque habitúa a hablar con naturalidad ante un público, y contribuye a aumentar de forma paulatina el grado de seguridad y confianza, y por tanto, el grado de autoestima.

Pretendemos que se valore tanto la comprensión de las ideas y los sentimientos que transmiten las palabras gracias a su asociación con una entonación determinada, como la organización prosódica y la expresión de las emociones.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

En lo que se refiere al ámbito de aprendizaje, **La piedra mágica** se basa en la idea de que el desarrollo de la competencia comunicativa en su vertiente prosódica va a ayudar al alumnado con diversidad funcional a saber interactuar mejor con sus interlocutores y a potenciar su integración

social. Consideramos que la adquisición de los adecuados patrones prosódicos (básicamente el dominio de la acentuación, la entonación y la fluidez) en relación con los distintos sistemas de conocimiento gramatical, sociolingüístico, discursivo y estratégico es fundamental para el desarrollo de las habilidades intra e interpersonales (Wells y Peppé, 2001). En breve, las funciones y formas prosódicas se usan en el habla con un doble fin: 1) organizar y estructurar la información que se está ofreciendo a los interlocutores, y 2) aplicar diferentes entonaciones y patrones acentuales a la cadena sonora de manera que se transmita el significado perseguido (desde la diferencia entre una pregunta y un enunciado, hasta los matices de las emociones).

Estudios cognitivos basados en investigación lingüística han demostrado que la carencia de una entonación contextualmente apropiada dificulta en gran medida el procesamiento del lenguaje humano, al no diferenciar entre lo que se conoce (*información conocida*) y lo que se aporta como nuevo (*información nueva*) o lo que se resalta como más relevante (*foco*) (Noooteboom y Kruyt, 1987; Terken y Nooteboom, 1987). Es más, la prosodia favorece la comprensión no solo del código de comunicación, al organizar y jerarquizar las informaciones del habla, sino también de la manera en que las actividades cotidianas (como pedir) se relacionan con una representación del mundo cognitiva y social: el hecho lingüístico de “pedir” se manifiesta prosódicamente de forma diferente de acuerdo con las relaciones de solidaridad y complicidad (*pedir X a los hermanos*) o autoridad (*pedir X a los padres*).

Disponer de competencia comunicativa significa ser capaz de poder elegir según el fin, el público, el tema o el entorno entre un repertorio amplio de formas lingüísticas, lo que engloba claramente a las distintas formas de realizar prosódicamente un enunciado. Saber adaptarse lingüísticamente y, en particular, con una entonación apropiada a cada situación (cotidiana, académica, profesional) contribuye al éxito comunicativo (Calsamiglia y Tusón, 1999). Por otro lado, en aquellos casos en los que el lenguaje es limitado (como ocurre en muchas ocasiones en personas con discapacidad intelectual o del desarrollo), el papel de la prosodia resulta aún más importante, si cabe, por cuanto la información que esta transmite no puede ser sustituida por elementos léxicos o gramaticales (Wells, Peppé y Vance, 1995).

Las características propias de los videojuegos los hacen especialmente útiles para el trabajo de la prosodia: la facilidad de representación, la recreación virtual de situaciones de la vida real reproduciendo las relaciones entre sujetos, la posibilidad de trabajar las relaciones de causa y consecuencia en la comunicación, etc.

La propuesta de refuerzo de la competencia prosódica con la ayuda de **La piedra mágica** pretende ser de utilidad en los ámbitos del alumnado con diversidad cognitiva funcional, específicamente personas con síndrome de Down, y los objetivos de aprendizaje se centran en los déficits de comprensión y producción de este colectivo revelados en estudios fonéticos y fonológicos como claves (Stojanovik, 2011). Los aspectos de la prosodia seleccionados se abordan desde los dos ámbitos de la percepción y la producción. El objetivo global es que el participante mejore tanto en la interpretación de los mensajes (percepción) como en la transmisión de los mismos (producción):

- Entonación, con especial énfasis en la prosodia expresiva y de las emociones. Adecuada relación entre forma y significado en el uso de las modalidades oracionales.
- Estructuración sintáctica relacionada con la producción de segmentos prosódicos.
- Información pragmática: enfatización de información relevante en el acto comunicativo.

Además, en el diseño del videojuego se han tenido en cuenta algunos de los problemas recurrentes en el aprendizaje de la expresión oral, como:

- Ritmo de aprendizaje más lento: La herramienta informática permite una organización temporal del aprendizaje de forma individualizada. Se parte de un aprendizaje global de la prosodia, con patrones referentes a una realidad conocida, para ir avanzando en el conocimiento de los hechos que se describen de forma incremental.
- Déficit de percepción, que conlleva errores de producción prosódica: La herramienta informática permite repeticiones con variación de intensidad, velocidad de elocución o tésitura, de forma repetida hasta que el estudiante se fije y sea consciente del error cometido. También permite la identificación del patrón efectuado por el estudiante y su comparación con lo esperado

o comunicativamente exitoso.

- Dificultad en consolidar lo aprendido: La herramienta informática permite realizar ejercicios de carácter variado y con niveles distintos de dificultad, además de guardar un historial de aprendizaje, de manera que el estudiante pueda relacionar lo que ya sabe con lo adquirido. No cabe olvidar, además, la función mnemotécnica de la melodía en el aprendizaje (Crystal, 1993). Las posibilidades de inserción social de un hablante aumentan si a la capacidad de percibir y comprender la información del mundo exterior, se le aúna la capacidad de retener la información, para de esta forma modificar el propio comportamiento lingüístico de acuerdo con la experiencia.

---

## INTERFAZ

La funcionalidad requerida y el tipo de usuario objetivo condicionan especialmente el interfaz de usuario. En función del perfil del usuario, tanto los juegos como las dinámicas de refuerzo se pueden adaptar para trabajar otros aspectos de la comprensión, más básicos, o relacionados con el habla pero desde enfoques diferentes a la prosodia. El juego y su estructura lo permiten, sin que esto altere su lógica de funcionamiento. Solo hay que garantizar que el resultado de la dinámica, sea cual sea, ofrece al jugador el objeto, información, pista,... que necesita para avanzar en la historia.

Otra ventaja importante de las aventuras gráficas es que, de la misma forma que las dinámicas son adaptables a diferentes niveles, enfoques y condicionamientos, también lo es la conducción del juego. Es decir, que el nivel y número de decisiones que el jugador debe tomar para resolver el juego es fácilmente alterable. Si se considera que es probable que, debido a la heterogeneidad en las capacidades entre los diferentes jugadores, algunos tengan dificultades para avanzar, es fácil ofrecer nuevas pistas visuales, indicaciones sobre el texto, etc. que ayuden a resolver el juego; o modificar el tipo y la cantidad de información que ofrece el acompañante virtual.

De esta forma, **La piedra mágica** incorpora niveles de aprendizaje (medio, fácil y difícil) y la arquitectura informática prevé la posibilidad de aumentar o disminuir el nivel de complejidad, no solo a partir de una decisión previa (por parte del educador, que selecciona el nivel en la configuración inicial), sino a partir de los resultados que obtiene el jugador en la consecución de las pruebas. Es decir, que si el programa detecta que, durante un número determinado de veces, el jugador ha fallado en la resolución de la dinámica, se adaptará al nivel inferior para el resto de las pruebas, con el fin de no crear frustración en el jugador. En sentido contrario, si el jugador avanza muy rápidamente en la conducción del juego, el programa automáticamente le suministrará el nivel superior durante lo que quede de la aventura, para lograr una mayor motivación e inmersión en el juego (cf. Corrales et al. 2015).

---

## RESULTADOS INICIALES Y CONCLUSIONES

Con el fin de disponer de unas primeras valoraciones del videojuego, dado que todavía está en fase de desarrollo, se llevaron a cabo algunas pruebas del videojuego en centros colaboradores de Barcelona y Valladolid (la Fundación EIR–El Niu y la Fundación Aura en Barcelona y el colegio de educación especial El Pino de Obregón en Valladolid) y se pasaron unos cuestionarios tanto a los participantes como a los logopedas y educadores de los centros.

Las respuestas a los cuestionarios demuestran un elevado nivel de aceptación y que el producto final puede ser realmente útil para los centros y para diferentes ámbitos de educación para la discapacidad.

En cuanto a las pruebas piloto, pudimos comprobar que los jugadores entienden los puntos principales del hilo narrativo y les motiva saber que están ayudando a solucionar un problema que tienen los habitantes de la ciudad en el videojuego. En general, interaccionan adecuadamente con el videojuego, saben cómo solucionar las distintas dinámicas y reaccionan bien a los refuerzos positivos, aunque no siempre resuelvan la actividad perfectamente. Les gusta utilizar el micrófono

para comunicarse con los personajes del videojuego y los diferentes niveles de ayuda les permiten avanzar a través de las diversas pruebas sin bloquearse.

Los logopedas y educadores de los centros se sorprendieron positivamente al ver lo bien que reaccionaban los participantes con el videojuego y valoraron el esfuerzo que se había hecho para conseguir que la imagen del videojuego no fuera ni demasiado infantil ni demasiado seria. Los rincones de la ciudad, los personajes y los paisajes, recuerdan a los cómics que leen tanto adultos como niños, por lo que cualquier jugador puede sentirse cómodo con el ambiente de la ciudad e identificado con su avatar.

Los resultados de las primeras pruebas piloto se valoraron cuantitativa y cualitativamente a partir del historial de aprendizaje y, según los datos extraídos de cada usuario, podemos decir que se han registrado mejoras en la mayoría de perfiles, es decir, las primeras locuciones son peores que las últimas, lo que significa que, en mayor o menor medida, los jugadores interiorizan determinados factores prosódicos que mejoran su entonación (las pausas entre fragmentos, la curva entonativa, el control de la voz, etc.).

Como conclusión, podemos decir que **La piedra mágica** es una herramienta informática que permite realizar una intervención de carácter variado y con niveles distintos de dificultad, con un gran potencial para conseguir los objetivos de aprendizaje sobre la prosodia, y que resulta útil tanto para el alumnado con diversidad funcional, puesto que el jugador no tiene la sensación de estar en un contexto educativo reglado, como para el educador, que gracias al historial de aprendizaje dispone de información valiosa sobre los progresos o las dificultades recurrentes, de modo que puede incidir en ellos desde otros ámbitos de intervención. Aunque, como se ha dicho, el videojuego está en fase de desarrollo, ya existe una primera versión disponible y a libre disposición de todas las asociaciones, centros y familias interesadas, previo registro en la web del proyecto <http://prado.uab.cat/recercaixa/es/registro.html>.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adell F. Mundos virtuales y entornos educativos complejos. Descargado en línea de <http://ferranadell.net/blog/articulo-en-la-revista-sobre-tecnologia-digital-mosaic-mundos-virtuales-y-entornos-educativos-complejos/>. 2013.
- Calsamiglia H, Tusón A. Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso. Barcelona: Ariel, 1999.
- Corrales M, Escudero D, Flores V, González C, Gutiérrez-González YM. Arquitectura para la interacción en un videojuego para el entrenamiento de la voz de personas con discapacidad intelectual. En Actas del XVI Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador | Software, Architecture and Interaction. 8 de septiembre de 2015.
- Crystal D. Patología del lenguaje, Cátedra, Madrid 1993.
- González-Sánchez J, Cabrera M, Gutiérrez F. Diseño de videojuegos aplicados a la educación especial, VIII Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador (INTERACCION-2007): 35-45, 2007.
- Lanyi CS, Brown DJ. Design of serious games for students with intellectual disability. *IHCI*, 10, 44-54, 2010.
- Mora F. Neuroeducación, Alianza Editorial, Madrid 2013.
- Nooteboom SG, Kruyt JG. Accent, focus distribution and the perceived distribution of given and new information: An experiment. *JASA*, 82(5); 1512-1524, 1987.
- Prensky M. "e Nough! "e Learning" is a misnomer – it's mostly just "e Teaching." For any teaching to reliably and consistently produce the results we want, we still have a lot to learn about learning. *On the Horizon*, Vol. 11 Iss: 1: 26 - 32, 2003.
- Prensky M. Don't bother me, Mom, I'm learning! How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help, St. Paul: Paragon House 2006.
- Stojanovik V. Prosodic deficits in children with Down syndrome. *J Neurolinguistics*, 24 (2): 145-155, 2011.
- Terken J. Nooteboom SG. Opposite effects of accentuation and deaccentuation on verification latencies for given and new information. *Language and Cognitive Processes* 2 (3/4): 145-163, 1987.
- Wells B, Peppé S, Vance M.). Linguistic assessment of prosody. En K Grundy (Ed.), *Linguistics in Clinical Practice* (pp. 234-265). Londres: Whurr, 1995.
- Wells B, Peppé S. Intonation within a psycholinguistic framework. En J Stackhouse, B Wells (Eds.), *Children's speech and literacy difficulties 2: Identification and intervention* (pp. 366-395). Londres: Whurr 2001.