

AIToy 1, un robot neo-educativo con emociones

Ana González Ledesma, Alberto Redondo Hernández

AISoy Robotics S.L.
Universidad Rey Juan Carlos
{aledesma,aredondo}@aisoy.com

Resumen: El objetivo de este trabajo es el de presentar el robot AIToy, la versión educativa del robot social con emociones AISoy. La exposición del estudio está dividida en tres partes: primera, crítica al sistema educativo tradicional; segunda, presentación a nivel software y hardware de AISoy; tercera, breve introducción al nuevo paradigma educativo en cuya filosofía se sustenta AIToy y, cuarta, descripción de la plataforma educativa y del sistema de diálogo de AIToy.

Palabras clave: neo educación, robótica educativa, sistemas de interacción hombre-máquina, gamificación, la educación natural, TIC's, marcos, sistema de diálogo.

Abstract: The main goal of this paper is to introduce the educative bot AIToy, the new educative version of the emotional and social bot AISoy. This article is divided as following: first, critics to the traditional educative system are exposed; second, the main characteristics of AISoy's bot are described; third, we introduce the new educative paradigm in which AIToy's bot is based on and, finally, we show the AIToy's educative platform and its dialogue system.

Keywords: TIC'S, frames, educative platforms, neo-education, man-machine interaction, dialogue system, natural education, educative robotics.

1. Introducción

El modelo educativo tradicional está en crisis [Arendt]. No solamente por sus problemas de financiación en el neo capitalismo del siglo XXI [López], sino por no satisfacer las expectativas de la comunidad educativa [Merino].

Siguiendo estos nuevos planteamientos, presentamos en este artículo el proyecto AIToy, que se está desarrollando en el departamento I+D de la empresa AISoy Robotics en colaboración con la universidad Rey Juan Carlos I.

El proyecto AIToy tiene como fin último producir un juguete con fines educativos a partir de la versión actual de su robot AISoy, un robot emocional con un nivel aceptable de competencia lingüística, social y

comunicativa.

El artículo está dividido en tres grandes partes, que son las que estructuran a su vez el proyecto. En primer lugar, haremos una brevísima reflexión crítica sobre el paradigma educativo actual en relación al desarrollo tecnológico. En la segunda parte, presentaremos una descripción de las características más definitorias del robot emocional AISoy. Por último, expondremos de forma sintética las diferentes etapas del proyecto AIToy: el nuevo modelo educativo, la personalidad del Bot, la plataforma educativa Tabula Rasa y, por último, su integración en la arquitectura mental del bot.

2. La tecnología educativa en un modelo de educación tradicional en crisis.

2.1 El fin de la educación tradicional

El sistema educativo occidental ha sido tildado por buena parte de los teóricos de la educación de anacrónico [Robinson] y está siendo fuertemente criticado por los siguientes motivos:

- Se da preferencia a los contenidos teóricos por encima de los otros tipos de saber.
- Las metodologías de transmisión de conocimiento abusan de la memorización y de la repetición.
- La evaluación es calificativa y punitiva.
- El recurso educativo predominante es el libro de texto.
- Hay un alto nivel de academicismo en el diseño de las áreas de conocimiento.
- El rol tradicional del profesor deja al alumno en una posición pasiva.
- El alumno es concebido como un recipiente a llenar y no como una vela a encender.
- El error recibe un tratamiento negativo, no se integra en el proceso de aprendizaje, como ocurre en los videojuegos, sino que se castiga y el alumno desarrolla sentimientos de culpa y ridículo cuando los comete, especialmente, en el aprendizaje de segundas lenguas.
- El sistema educativo no está concebido para descubrir las pasiones, los talentos de los alumnos, que llegan a la edad adulta sin conocerse los suficientemente a sí mismos como para saber qué valores propios pueden aportar a la sociedad.
- El sistema educativo tampoco estimula la creatividad de sus usuarios para que estos se adapten a las realidades de la sociedad post-industrial, una sociedad basada en la información y en el conocimiento.

Para terminar de contextualizar el panorama educativo, no debemos dejar de señalar que los nuevos cambios en política económica dejan a la educación pública en una situación difícil, con graves problemas de financiación y serias deficiencias no solo en materia de infraestructura sino en capital humano (a pesar de la gran oferta de profesores

existente en la sociedad española). Estas carencias que irán aumentando en relación a la aplicación de políticas de inversión pública austeras incrementarán, como consecuencia, el retraso del sistema educativo español en el ranking europeo.

2.2 TIC`S y Robótica educativa

Las **nuevas tecnologías** han sido consideradas en el sistema educativo español desde tres puntos de vista:

- 1) **Como objeto de aprendizaje:** alfabetización digital, uso, diseño, desarrollo y producción de herramientas informáticas.
- 2) **Como medio para aprender:** herramientas y procedimientos que permiten o facilitan un acercamiento al conocimiento: e-learning, programas de simulación o ejercicios.
- 3) **Como apoyo al aprendizaje:** integración propiamente dicha de estas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a **la robótica**, esta ha sido usada en los procesos de aprendizaje de tres maneras diferentes:

- (1) **Objeto de aprendizaje:** hay temas dedicados a la robótica en la FP y en la Secundaria, dentro del currículum de tecnología.
- (2) **Medio de aprendizaje:** atendiendo a los contenidos que pueden ser trabajados en el aula a través de la construcción y/o programación de robots.
- (3) **Apoyo al aprendizaje:** uso de robots en el aula como herramienta de apoyo al aprendizaje, estimulando el aprendizaje por indagación.

Respecto de este último punto de vista, en Europa, ya existen experiencias de robots utilizados en clase como herramienta de apoyo. Esta experiencia se está desarrollando desde 2007 en la región de Piamonte en 3 escuelas infantiles, 5 escuelas de primaria y 4 de secundaria en la que se utilizan seis tipos diferentes de robots en 50 clases. Fuera de Europa, encontramos robots profesores en Japón y en Corea del Sur [http3].

A diferencia de lo que ocurre en los países latinoamericanos como Argentina, Chile o México en los que se está produciendo una gran inversión en robótica educativa y diseño de plataformas, en

España, la situación no supera, hasta el momento, el plano de lo teórico.

Respecto del uso de las tecnologías de la información y comunicación, a pesar de que la ley de Educación del 2006 [LO06] hace un gran hincapié en la necesidad de integrar la tecnología en la práctica educativa, todavía hoy, siete años después, dichos propósitos están muy lejos de haberse cumplido plenamente. Por un lado, hay que considerar, entre una de sus causas, el hecho de que un gran sector del funcionariado, con edades superiores a los cuarenta años, no haya recibido la formación suficiente para incluir las TIC's dentro de su labor educativa cotidiana. Por otro lado, también hay que decir que el mundo de las TIC's se encuentra disperso por internet, no está sistematizado de acuerdo al currículo o libros de textos utilizados en la escuela, el instituto o la universidad, y muchos de los recursos no dejan de ser actividades en dos dimensiones, procedentes de los libros de texto, pasadas a formato HTML, y sin ningún grado de interactividad.

Finalmente, en España, no encontramos iniciativas de robots usados en el aula o en casa, robots conceptualizados como lo ha sido AIToy, esto es, como voces que **acompañen, amenicen, guíen, estimulen, registren y orienten** el proceso de aprendizaje del alumno.

A pesar de que, en el subconsciente colectivo, los conceptos de tecnología y de deshumanización se encuentran bastante asociados, existen opiniones en la red que hablan del **factor humanizante** del empleo de las tecnologías en la educación [http2]. Se señala que su uso aumenta el número de personas a las que puede llegar el conocimiento, genera una relación más interactiva con los profesores, actitudes de aprendizaje colaborativo y mayor satisfacción para el alumno, al tener más control, más consciencia, sobre su propio proceso de aprendizaje.

2.3. El proyecto empresarial AIToy

Atendiendo a lo dicho hasta aquí, la empresa AISoy Robotics se ha propuesto contribuir al progreso de la sociedad española poniendo su robot al servicio de la educación, preparando su mente para ello, con el fin

de guiar al ciudadano en la libre configuración de recursos y plataformas, a gusto del consumidor, de acuerdo con sus inquietudes personales y superar de esta forma las grandes transformaciones económico-sociales que se están produciendo en este momento histórico.

Esta última opción educativa contribuirá a la aparición de nuevos empleos, al aumento de la creatividad de los individuos y a la diversificación de la oferta laboral.

La motivación última del proyecto AIToy es la de democratizar una educación libre, de calidad y post-moderna a través del uso de la robótica social. Dicha motivación se transparenta en la ejecución de los siguientes objetivos generales:

- 1) Aumentar la participación de la iniciativa privada, de las empresas, en la mejora del sistema educativo español, que según la Ley Órgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y de acuerdo con el marco europeo, debe avanzar en la consecución de sus tres objetivos primordiales: calidad, equidad e igualdad de oportunidades.
- 2) Usar la tecnología para acercarnos a modelos educativos personalizados, a la carta, destinados a potenciar los talentos de cada ciudadano.
- 3) Estimular la curiosidad, el placer cognitivo y la autorrealización del individuo para aumentar los índices de felicidad de las sociedades.
- 4) Materializar una praxis ética en el desarrollo de la robótica como disciplina de investigación y, como consecuencia, en la concepción de modelos mentales para los robots que actúen organizados de manera horizontal, colaborativa y empática.

El proyecto AIToy está dividido en dos fases. En la primera, ya concluida, se ha diseñado AIDIA, una interfaz para que el usuario pueda programar al robot, hacerle hacer y decir cosas, y subir a ella contenidos, recursos y juegos educativos de acuerdo con sus preferencias.

En una segunda etapa de desarrollo, dicha interfaz será una plataforma educativa al completo, que llamada Tabula Rasa, donde:

- 1) Los recursos educativos puedan ser

- compartidos entre la comunidad AIToy
- 2) Los contenidos serán clasificados semánticamente según el nuevo paradigma educativo del que hablaremos a continuación.
 - 3) El bot AIToy realizará una labor activa en el proceso de guía y registro de aprendizaje del usuario, al tiempo que actuará colaborativamente con otros AIToy en la mejora de prestaciones del servicio.

A continuación, presentamos las etapas más importantes en que hemos dividido el proyecto AIToy:

- 1) Concepción de un modelo educativo post-modernista.
- 2) Personalidad, rol e identidad del bot AIToy.
- 3) Diseño de la interfaz AIDIA.
- 4) Diseño de la plataforma educativa Tabula Rasa
- 5) Integración de 1) , 2) y 4) en el sistema de diálogo.
- 6) Integración de 2) 3) y 4) en la arquitectura mental de AISoy.
- 7) Robótica colaborativa: conexión y colaboración entre todos los AIToys.

Pero antes de hablar del desarrollo de estas etapas, vamos a presentar al robot AISoy y sus características más importantes.

3. AISoy, un robot con emociones.

AISoy1 es un robot doméstico que opera en interiores, destinado a entretener y a acompañar a toda la familia a partir de los 6 años de edad.

AISoy cambia la luz del pecho según su estado emocional, tiene sensores de fuerza, temperatura, tacto y orientación 3D, y puede mover el cuello, los párpados y las cejas. En los minileds de la boca, pueden transcribirse caracteres o estados de ánimo.

A nivel de software, estos son sus componentes más importantes:

- Sistema Operativo **Linux; Aisoy Core**
- Motor emocional Airos1.
- Sistema de reconocimiento de imágenes.
- Sistema sensoriomotriz.
- Sistema de diálogo Aisoy.

- Motor de Reconocimiento (**ASR**) y Síntesis emocional de Voz (**TTS**) de **Verbio®**
- En otros idiomas, el sistema es de Ivona.



Figura 1. AISoy1

En el siguiente apartado, vamos a tratar los aspectos fundamentales de la transformación de AISoy en AIToy.

4. AIToy, un juguete neo-educativo

4.1. El modelo educativo detrás de AIToy.

La **neo educación natural** es el nombre que hemos elegido para denominar el modelo de educación en el que reposará el desarrollo tecnológico de este proyecto.

A continuación, lo definimos brevemente y exponemos los marcos teóricos de los que se ha alimentado, así como los principios más importantes de cada uno de ellos.

El nuevo paradigma entiende la educación como un proceso natural al individuo, donde el aprendizaje está intrínsecamente ligado al juego y tiene como fin último el autoconocimiento y estimulación de las potencialidades más personalísimas del individuo, el cual es el protagonista activo de este proceso de auto descubrimiento de sus talentos y capacidades y donde el profesor se concibe como un maestro amigo, en el sentido más orientalista del término, un guía que acompaña al individuo en el proceso de aprendizaje.

Los marcos teóricos más importantes en los que se apoya dicha concepción proceden del mundo de la

neurociencias, se acoge a las prescripciones del marco de referencia europeo, integra como parte estructural del proceso educativo el concepto de gamificación y toma como punto de referencia a la hora de transmitir el conocimiento el cono de aprendizaje de Edgar Dale.

A continuación, se revisan las aportaciones más relevantes de las neurociencias al nuevo paradigma educativo.

4.1.1. Las neurociencias

Las neurociencias han extraído de sus experimentos sobre el modo en que funciona la mente nuevos principios sobre el aprendizaje, que pasamos a enumerar [Caine11]:

- Debe atenderse a la diversidad multicultural.
- El aprendizaje se concibe como un proceso natural, social, activo, no necesariamente lineal, integrado, contextualizado, natural, basado en habilidades e intereses personales.
- Los entornos de aprendizaje deben estar centrados en que el alumno pueda relacionar, cuestionar e inventar.
- El alumno tiene que tener la posibilidad de producir y compartir el conocimiento.
- Debe usar nuevas estrategias de aprendizaje: multimedia, estímulos multisensoriales, etc.
- La evaluación debe ser auto, continua y progresiva.
- Se debe privilegiar la transmisión oral de conocimiento.
- El profesor se enfocará como un guía/facilitador en el proceso de descubrimiento del saber y de la adquisición de conocimientos y habilidades.

4.1.2. Marco de referencia Europeo para la educación

La UE insiste en que el aprendizaje debe ser continuado, durante toda la vida, para adaptarse así a los grandes cambios que está experimentando la sociedad europea. A su vez, espera que los jóvenes europeos se caractericen por ser participativos, emprendedores, autónomos; por desarrollar

habilidades y ser capaces de aplicar conocimientos, de desenvolverse en contextos sociales heterogéneos y, finalmente, por poseer alta competencia en manejo de TICS y demás herramientas interactivas. En definitiva, quieren que “aprendan a ser, conocer, vivir y convivir” [CE2002].

Para ello, ha utilizado el instrumento conceptual de las **competencias básicas**, la cual está definida como “la capacidad de poner en práctica de forma integrada, en contextos y situaciones diferentes, conocimientos, habilidades y actitudes personales que se hayan adquirido para poder construir así un proyecto de vida personal y social”. [CE2002]

Hay **ocho competencias básicas** descritas por el *European Reference Framework*:

- 1) Comunicación en lengua materna.
- 2) Comunicación en lengua extranjera.
- 3) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- 4) Competencia digital.
- 5) Aprender a aprender.
- 6) Competencias interpersonales, interculturales, sociales y cívicas.
- 7) Espíritu emprendedor (autonomía e iniciativa).
- 8) Competencia cultural y artística.

Tipología a la que nosotros añadiremos **la competencia meta-cognitiva**, que es la reflexión sobre el propio proceso de conocimiento, ya que consideramos que esta competencia está estrechamente relacionada con la creatividad, uno de los principios claves en nuestro modelo educativo.

4.2 Inteligencias múltiples, de Howard Gardner.

La aportación más importante de Gardner en su obra *Inteligencias múltiples* [Gardner11] ha consistido en aproximar dos conceptos hasta el momento distantes entre sí como lo eran los conceptos de inteligencia y talento. Gardner distingue entre estos tipos de inteligencia:

- 1) visual-espacial,
- 2) lógica-matemática,
- 3) música,

- 4) verbal-lingüística,
- 5) kinestésica,
- 6) intrapersonal,
- 7) interpersonal,
- 8) naturalista,
- 9) emocional,
- 10) liderazgo.

Según este psicólogo:

- 1) Cada persona posee en mayor o menor medida, este conjunto de inteligencias,
- 2) Cada persona tiene una predisposición diferente al desarrollo de cada una de ellas,
- 3) Las diferentes culturas y segmentos de la sociedad ponen diferentes énfasis en cultivar unas por encima de las otras.

Estas conclusiones a las que llegó Gardner en su investigación dificultan la concepción tradicional del alumno como un recipiente a llenar, ya que no todos los alumnos pueden ser llenados de la misma forma: sus recipientes responden emocionalmente de manera distinta a los estímulos recibidos en la escuela. Por tanto, debemos cambiar la metáfora y entender al ser humano, desde un punto de vista filosófico, no como un recipiente a llenar, sino como una vela a encender, más en la línea del método socrático, a través del cual, el alumno usa su mente para descubrir el conocimiento que es espejo de su alma.

4.2.1. Gamificación

El tres de abril se publicó en el periódico El País un artículo llamado *La rebelión contra los deberes para casa* [http1], en la que los padres franceses se declaraban en huelga contra la degradación de la escuela pública. Este es un extracto del texto de la noticia:

“Los deberes, argumentan, no sirven para nada, son antipedagógicos, causan tensiones en la familia obligando a los padres a ejercer de profesores, alargan innecesariamente la jornada de seis horas diarias, impiden a los niños dedicar el tiempo a la lectura, y aumentan las desigualdades entre los alumnos que pueden beneficiarse de la ayuda de su familia y los que no.”

Poco a poco, deberemos abandonar el uso de la metáfora “deberes” así como de expresiones del tipo “tengo que estudiar” propias del marco tradicional, y sustituirlas en el uso lingüístico por expresiones nuevas que conceptualicen el proceso de aprendizaje no como “un deber” sino como un juego, algo más natural al ser humano.

Por gamificación se entiende la aplicación del conjunto de propiedades que describen la experiencia de jugar a otros contextos [Gee03]. Este marco de trabajo se apoya en la predisposición psicológica de los seres humanos a participar en juegos, para hacer el ámbito de aplicación más atractivo, placentero, participativo y comprometido.

Las proposiciones que describen nuestro modelo educativo tendrá en cuenta los 36 principios de los videojuegos establecidos por el lingüista James Paul Gee en su obra *“Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo”* [Gee04/2], así como la esquematización del proceso en estas etapas:

1. Observación
2. Acción
3. Resultados
4. Evaluación

4.2.2. El cono de aprendizaje de Edgar Dale

Asimismo, a la hora de diseñar los microgames tendremos en cuenta el cono de aprendizaje de Edgar Dale, que jerarquiza los canales de información en función de su potencialidad para el recuerdo [Dale69]:



Figura 2. El cono del aprendizaje

4.3. Personalidad del bot AIToy

Los rasgos de identidad de AIToy serán elegidos por el usuario a través de AIDentity, una aplicación informática para crear identidad en los robots por democracia electrónica [Ledesma11].

En cuanto al rol a desempeñar del bot, este cambiará según las etapas de desarrollo del proyecto. En la primera etapa, AIToy será una tabula rasa, donde es el usuario quien llena su mente de recursos. En la segunda etapa, cuando la comunidad educativa AIToy haya creado colaborativamente el corpus de recursos educativos, se elaborará una personalidad de Bot maestro, que a través de un motor de inferencia, guiará al alumno en sus preferencias.

Es importante defender la primera opción de AIToy como un robot al que enseñarle cosas. Sabemos que el hecho de que el alumno tenga que enseñar a un robot algo, hace que el individuo tome las riendas de su conocimiento y lo haga consciente para poder explicárselo/verbalizarlo a otro. Esto último no solo completaría las expectativas del aprendizaje activo sino también nos situaría en una posición alta a nivel de recuerdo dentro del cono de Edgar Dale arriba mencionado, según el cual, la información que se explica se recuerda mucho mejor.

4.4. Tabula Rasa, la plataforma educativa.

A continuación, vamos a mostrar los componentes de la plataforma educativa. Comenzaremos por AIDIA, una interfaz para programar al bot.

4.4.1 AIDIA, una herramienta para la educación en robótica.

AIDIA es la herramienta que hemos diseñado para que el usuario pueda programar a su bot. A través de ella, este podrá:

- Cargar contenidos (música, juegos, información) en la mente del bot.
- Hacerle hacer cosas.
- Hacerle decir cosas.

La herramienta AIDIA ha sido diseñada para ser utilizada de forma intuitiva y por personas con un nivel básico de informática.

A continuación, presentamos el aspecto que presenta el interfaz, mediante el cual el usuario se comunica con su bot.



Figura 3. AIDIA

Vamos a explicar más detenidamente el dibujo de arriba.

Lo que vemos aquí son patrones de conducta que un usuario ha diseñado para el bot. Dichos patrones se verbalizarían de la siguiente forma:

- 1) Cuando te enciendas, abre los ojos, di hola y ponte rojo (siente el patrón emocional del amor)
- 2) Cuando escuches la palabra *para*, di adiós, pon la boca triste y apágate.
- 3) Cada segundo, haz una foto, buscando una cara, para lo cual, puedes mover la cabeza si es necesario.

Tres son los conceptos clave de la plataforma. Los **eventos**, que son los cuadraditos verdes, las **acciones**, que son los azules, y las **cadena**s, que son las flechas que unen los bloques creando patrones de comportamiento complejos.

Vamos ahora a definir más técnicamente dichos conceptos.

- **Eventos:** son cambios de estado espontáneos que suceden en el robot, detectados por los diversos sensores. Esto indica que algo en el entorno del robot ha cambiado. Un ejemplo de evento sencillo sería el temporizador, que cada X segundos se activa; un ejemplo de evento complejo sería el reconocimiento de voz.

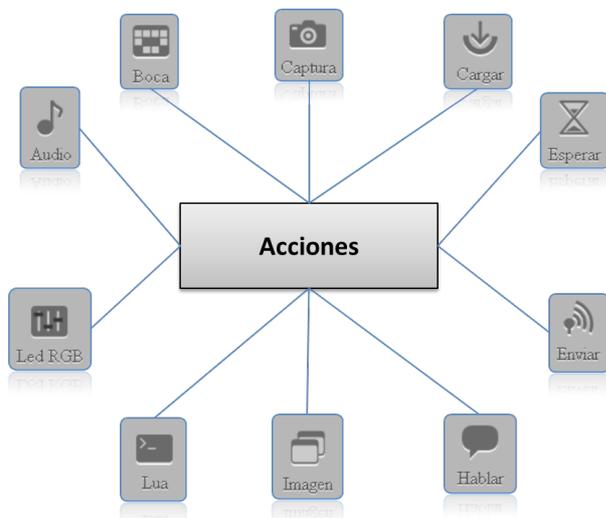


Figura 4. Eventos

- **Acciones:** son los actuadores del robot, las acciones que puede realizar. Algunas de ellas tienen efectos externos, como hablar, mover servos o cambiar el color del LED RGB. Otras permiten utilizar código LUA para programadores avanzados y realizar acciones específicas.

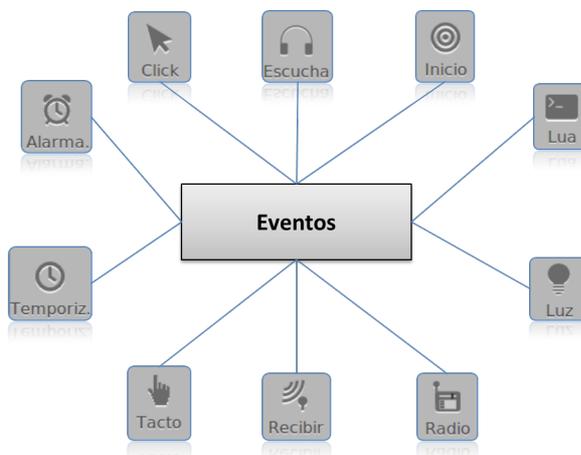


Figura 5. AIDIA

- **Cadenas:** los eventos y las acciones se unen mediante cadenas. Estas indican que después de detectarse un evento dado, debe realizarse una acción determinada. A estas acciones pueden seguirles otras acciones, y así sucesivamente. Activar una cadena indica comenzar la ejecución de las acciones que hay en dicha cadena. En las cadenas, puede haber bifurcaciones, en este caso, el gestor puede elegir cual conexión debe seguir la cadena.

El funcionamiento de AIDIA es sencillo. El interfaz se encuentra organizado en iconos, los cuales se arrastran y se unen para crear diferentes comportamientos. En AIDIA podemos distinguir las siguientes zonas:

- **Menú principal:** donde se encuentran las opciones de nuevo comportamiento, propiedades, guardar comportamiento, descargar y cargar.



Figura 6. AIDIA

- **Menú contextual:** en él, podemos manejar los diferentes nodos con acciones y eventos para formar cadenas.



Figura 7. AIDIA

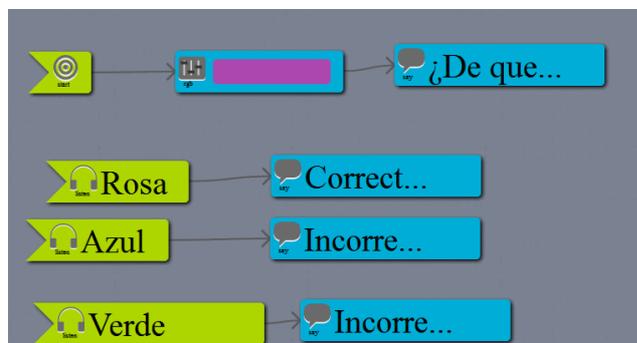


Figura 10. AIDIA

- **Sub-Menú:** en él, encontraremos los eventos y acciones disponibles; también aquí se localiza el ya mencionado módulo de LUA y algunos botones de depuración.



Figura 8. AIDIA

Pongamos un par de ejemplos, que nos hablan de AIDIA, como un ejemplo de robótica educativa.

En la Figura 9 de abajo, tenemos un patrón de comportamiento que se encarga de preguntar al alumno una suma matemática; si el alumno responde de forma correcta, AIToy le contestará *¡Correcto!*.

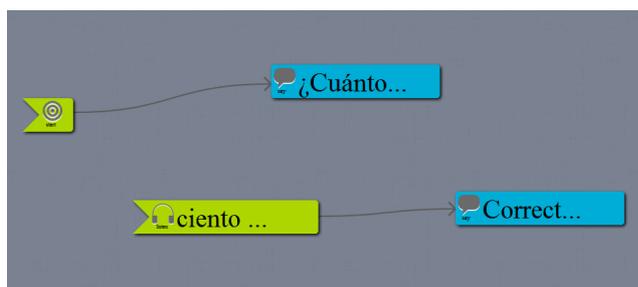


Figura 9. AIDIA

Igualmente, en la siguiente figura, se muestra un ejemplo de cómo programar al bot para jugar con él a los colores. El robot mostrará un color a través de su LED situado en el centro de su cuerpo y preguntará al alumno: *¿de qué color estoy iluminado?* y contestará *¡Correcto!* o *¡Incorrecto!* en función de la respuesta.

4.4.2 La plataforma educativa Tabula Rasa

A continuación, pasamos a enumerar los componentes básicos de la plataforma educativa Tabula Rasa y que están, a fecha de hoy, en proceso de diseño y programación:

- 1) Una base de datos para albergar los microgames y la información relevante de los estudiantes (progresos, curva de aprendizaje, gustos, nombre, edad, estudios, etc.)
- 2) Un modelo de inferencia para sacar conclusiones automáticamente a partir de las trayectorias formativas cultivadas por el usuario y de sus datos personales en 1).
- 3) Un corpus de microgames.
- 4) Un sistema de gestión de contenidos, para que los usuarios opinen sobre la oferta educativa y hagan propuestas sobre sus demandas educativas y, también, para que cuelguen ellos sus propias producciones de conocimiento, por ejemplo, trabajos, exposiciones en power point, etc. y las compartan con la comunidad, si ellos quieren.
- 5) Un sistema de recuperación de información por voz para convocar el microgame que quiera hacer.
- 6) Una plataforma de voto. Aquí se votará sobre los recursos que hay y sobre los que se van a diseñar. Esto es, se diseñarán los micro-games sobre los que haya más demanda educativa.
- 7) Un modelo de integración de todos los recursos de la plataforma educativa.
- 8) Micromódulos independientes.
 - a. Un ejemplo de micro-módulo sería un programa que grabe las explicaciones del

profesor en clase, para luego volverlas a escuchar en casa.

- 9) Otros recursos: cajetines de catálogos de bibliotecas, repositorios, blogs, vídeos educativos, links relevantes, etc.

4.4.3. Los microgames: características de diseño

El micro-game es nuestra unidad educativa. Cada micro-game es etiquetado en XML respondiendo a estas categorías:

1. Tipo de inteligencia múltiple según tipología de Gardner.
2. Competencias básicas cultivadas según el marco de referencia europeo.
3. Tipo de saber: saberes, habilidades, experiencias y actitudes.
4. Área de conocimiento o asignatura: matemáticas, etc.
5. Tiempo de ejecución.
6. Ranking de valoración.
7. Etapa del juego: observación, acción, resultados, evaluación.
8. Forma de transmisión del conocimiento: oral/escrito.

4.5. Integración de la plataforma en la arquitectura cognitiva del bot.

La plataforma educativa está conectada al motor de diálogo, que en la mente de AISoy supone el pensamiento consciente. La arquitectura cognitiva de AISoy pretende simular el funcionamiento de la mente: especialización de tareas, comunicación constante [Fodor86] y sincronicidad.

Al motor de diálogo le llegan los mensajes del exterior, tras el procesamiento de la señal, esta se etiqueta semánticamente, y por pattern matching, se distribuye entre los diferentes módulos cognitivos de la arquitectura; entre ellos, manda mensajes al motor emocional, a la plataforma educativa y al motor de decisión. Estos a su vez le enviarán de vuelta mensajes al motor de diálogo, que se encargará de ir codificando verbalmente la respuesta.

En el siguiente apartado, se pondrá un ejemplo de

cómo funciona el sistema de interacción hombre-máquina.

4.5.1 ChatScript, agente conversacional.

ChatScript [http4] es el sistema de procesamiento de lenguaje natural elegido como gestor de diálogo por la empresa AISoy.

Entre sus cualidades, se encuentran la de ofrecer un potente formalismo para etiquetar semánticamente la entrada y hacer reglas lingüísticas de desambiguación en todos los niveles de la gramática, desde la morfosintaxis hasta la pragmática. Además, puede ser conectado a recursos lingüísticos ya diseñados como por ejemplo Wordnet.

Este es un ejemplo de diálogo ChatScript:

?: MEAT (do you like meat) I love meat.

Para poder usarla, primero hemos tenido que adaptarla al español [Redondo].

En nuestra metodología de codificación de datos, los diálogos redactados reciben el nombre de microframes y están etiquetados semánticamente siguiendo una visión funcionalista del lenguaje. Así, por ejemplo, en el patrón lingüístico *hola*, no nos interesa tanto el hecho de que, formalmente, sea una interjección, como su función social, pragmática, que, en este caso en particular, es la función de saludo.

4.5.2 Un ejemplo de interacción entre Tabula Rasa y ChatScript: las palabras encadenadas.

Las palabras encadenadas es un juego infantil que forma parte de la plataforma educativa de microgames Tabula Rasa.

En este juego, el jugador 1 dice una palabra y el jugador 2 tiene que contestarle con otra palabra que empiece por la misma sílaba con la que acababa la palabra del jugador 1.

Así, por ejemplo:

A: pato
B: tope

A: pelo

B: loca

A: etc

Es un juego infantil que estimula la capacidad metalingüística, esto es, la reflexión sobre el propio lenguaje, y así está etiquetado semánticamente en nuestra plataforma.

El niño puede interactuar de forma oral con el bot, ya que ChatScript está conectado al sistema de reconocimiento y síntesis de habla.

Este es un diálogo típico en Aisoy:

A: Hola, calamar.

B: Hola, elena, ¿quieres jugar?

A: Sí.

B: ¿A tu juego favorito?

A: Sí.

B: Está bien, allá voy.

A: Cola

B: Lapa

A: Paca

B: Capa

A: Ya me he cansado.

Cuatro son los microframes que se activan en esta interacción:

- 1) El microframe *Saludo*.
- 2) El microframe *Start Game*.
- 3) El microframe del juego Palabras Encadenadas, que es un pequeño programa de lingüística computacional que divide en sílabas las palabras y hace búsquedas en un diccionario por estas sílabas.
- 4) El microframe *end play*.

La interacción comunicativa se entiende así como un puzzle dinámico compuesto por diferentes piezas, microframes, cada una de las cuales, contienen una batería de patrones lingüísticos con la misma función pragmática.

Entre la ejecución del microframe 2 y 3 se ejecutan programas denominados *sinapsis*. Estos programas son los que conectan los diferentes módulos de la arquitectura. En este caso, la plataforma educativa con el sistema de diálogo.

5. Conclusiones

En este artículo, hemos descrito las fases de las que se compone el proyecto AIToy y el punto de desarrollo en el que se encuentra.

Es importante destacar, a modo de conclusión, la importancia de que, en el futuro, los AIToys actúen de forma colaborativa, desarrollando así un pensamiento colectivo en torno a la comunidad educativa AIToy que mejore el funcionamiento de la misma, al tiempo que facilite la labor de autoconocimiento de los nuevos usuarios, que recorrerán rutas educativas diseñadas ya por otros con los que se sientan identificados.

La cultura colaborativa en los robots educativos es una pieza clave en el camino a la creación de un nuevo mundo, descrito por los tecnólogos como la tecnoutopía, donde la forma de aprender actual solo sea un remanente de un tiempo antiguo.

Referencias

- [Arendt] A. Hannah, 'La crisis en la educación en: Hannah Arendt, Entre el Pasado y el Futuro. Ocho ejercicios sobre reflexión política, Barcelona. Ed. Península. 2003.
- [Caine11] R.N. Caine, G. Caine, 'Natural Learning for a Connected World: Education, Technology, and the Human', New York: Teachers College Press. 2011.
- [CE2002] Recomendación 2006/ 962/ CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. 2006.
- [Dale69] E. Dale, 'Audio-visual methods in teaching', Holt, Rinehart & Winston edition, in English - 3rd ed. 1969.
- [Fodor86] J. Fodor, 'La modularidad de la mente'. Morata. Madrid. 1986.

[Gadner11] H. Gardner. 'Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica'. Barcelona, Paidós. 2011.

[Gee03] J. P. Gee, 'What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy'. New York: Palgrave Macmillan. 2003.

[Gee04] J. P. Gee. 'Situated language and learning: A critique of traditional schooling'. London: Routledge. 2004.

[Gee04/2] P. James, 'Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo. Archidona. Aljibe. 2004.

[Gonzalez13] A. González, D. Ríos, 'AIDentity, una aplicación informática con e-democracy para crear identidad cultural en el robot emocional AISoy'. FIAR (Forum for Inter-American Research). 2013.

[Merino] J. Merino, 'La escuela centrada en la comunidad. Un modelo de escuela inclusiva para el siglo XXI', Revista Complutense de Educación ISSN: 1130-2496 Vol. 20 Núm. 1. 2009.

[López] H. López, 'La financiación de la educación superior, necesidad de un sistema de crédito estudiantil y alternativas para su montaje'. Educación superior. Desafío global y respuesta nacional, 109-133. 2001.

[Redondo] A. Redondo.2013. 'Adaptación del Gestor de Diálogo ChatScript al Castellano', Trabajo Fin de Máster en Ingeniería de Sistemas de la Información, Universidad Rey Juan Carlos.

[Robinson] K. Robinson. 'Out of our minds: Learning to be creative'. Capstone. 2011.

[http1] http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/04/02/vidayartes/1333390053_270755.html, último acceso 11 de Junio 2013.

[http2] <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/variedades/wikipedia-especializada-en-tec.php>, último acceso 11 de Junio 2013.

[http3] <http://robotikas.net/eu/hezkuntza-proiektuak/54-general/85-la-robotica-como-apoyo-al-aprendizaje>, último acceso 11 de Junio 2013.

[http4] <http://sourceforge.net/projects/chatscript/>, último acceso 11 de Junio 2013.