

**VIRTUALIDAD Y PEDAGOGÍA. DISEÑO DE AGENTES  
PEDAGÓGICOS VIRTUALES EN ESPAÑOL**

**David Alberto Herrera Álvarez**

Universidad Antonio Nariño  
herrera78@uan.edu.co

**David Orlando Camargo Cárdenas**

Universidad Antonio Nariño  
director.estrategico5@uan.edu.co

**Yuly Carolina Salamanca Pialejo**

Universidad Antonio Nariño  
yusalamanca@uan.edu.co

**Rocío de las Mercedes Pardo Martínez**

Universidad Antonio Nariño  
ropardo@uan.edu.co

**Yerson Andrés Velandia Lizarazo**

Universidad Antonio Nariño  
yelandia@uan.edu.co

**Resumen:** En este artículo se describe el proceso de diseño previsto para un agente pedagógico virtual de pregunta y respuesta para entrenar a jóvenes en la presentación de entrevistas de trabajo.

La posibilidad de generar aplicaciones de bajo costo que permitan el trabajo con comunidades educativas marginales se enfrentan a diversas problemáticas, siendo particular la ausencia de soluciones disponibles en idioma español, así como la poca experiencia o cercanía de docentes al diseño y trabajo con humanos virtuales. Para ello se diseña una

solución informática para el rápido desarrollo de personajes de pregunta y respuesta para el idioma español.

**Palabras Clave:** Agentes pedagógicos virtuales, Humanos virtuales.

### **Objetivo**

Desarrollar un guion adaptado a las necesidades de aprendizaje y entrenamiento de un grupo de jóvenes para la presentación de entrevistas de trabajo.

### **Marco referencial**

Los humanos o agentes virtuales son personajes generados usando programación que imitan a los humanos en imagen, voz y comportamientos. Para su desarrollo es necesario tomar en consideración aspectos extraídos del comportamiento típico de los humanos en sus interacciones, preguntas como: ¿Hacia dónde mira? ¿Cuál es la postura que adopta? ¿Qué hace con manos, cabeza, pies, hombros, etc.? ¿Cuándo se involucra en la conversación, cuándo interrumpe, cuándo toma el turno? ¿Qué dice y cómo lo hace? ¿Cómo expresa emociones: felicidad, tristeza, enojo, preocupación, etc.? ¿Cómo afecta cada uno de estos factores los comportamientos verbales y no verbales? ¿Cuáles son las intenciones o los objetivos de interacción? Entre otras muchas.

Es un campo de conocimiento abierto de rápida expansión que involucra investigación en razonamiento y emoción, representación del conocimiento, conversación de personajes secundarios (de apoyo), generación de lenguaje natural, animación de comportamiento, generación de comportamientos no verbales, procesamiento de habla, reconocimiento de comportamientos no verbales, comprensión de comportamientos no verbales, comprensión y diálogo del lenguaje natural, entre otras. Todas ellas requieren no solo la experticia técnica computacional sino, principalmente, la observación y análisis de la interacción humana. Es por ello que involucra múltiples áreas de conocimiento, como sicología, teatro, sociología, por ejemplo.

En el caso particular de la educación, un campo abierto es el desarrollo de guiones que mediante los diálogos soporten interacciones de entrenamiento y aprendizaje adecuadas. Esto implica un conocimiento profundo en lo pedagógico respecto a quién es el sujeto que aprende, cómo aprende y cuál es la estrategia de enseñanza más apropiada para el contenido. Como señalan Barange et al. (2017, p. 791), el humano virtual debe diseñarse pensando en los “comportamientos reactivos, proactivos y pedagógicos” “(...) siguiendo tres agendas: la tarea, los diálogos, y el escenario pedagógico”, más aún: es el diseño “proactivo” el más adecuado para el desarrollo del aprendizaje.

En computación, el reto de este proyecto es el reconocimiento del habla en español que permita generar una respuesta apropiada con comportamientos no verbales pertinentes.

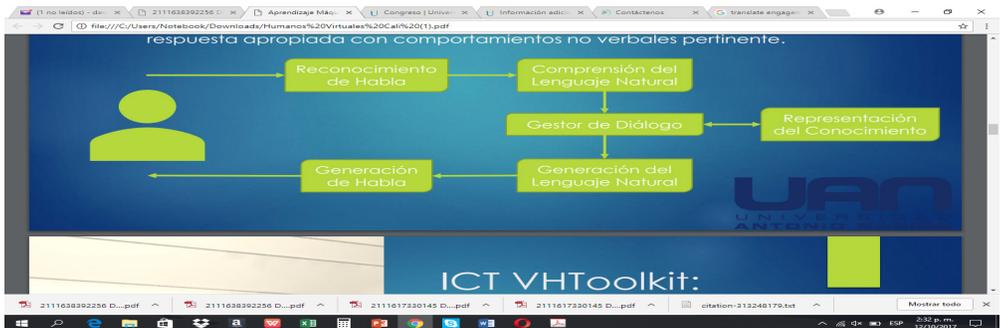


Figura 1. Esquema de interacción del humano virtual

Los agentes pedagógicos virtuales pueden orientarse a (listando de los más avanzados a los más simples):

1- desarrollar procesos de enseñanza basados en ambientes de aprendizaje orientados al descubrimiento (acompañan al estudiante en cada tarea, le explican, lo evalúan y entregan información explicativa adicional cuando hay dificultades) (Abdullah et al., 2017);

2- ser tutores o acompañantes en el desarrollo de tareas específicas (guían actividades, las describen y aportan algo, dan “pistas” sobre el conocimiento requerido para resolver la tarea);

3- animar al estudiante buscando que mantenga la atención en sus actividades (hacen seguimiento a la atención requerida para la tarea, pregunta por dificultades y hace recomendaciones para mantener la atención);

4- generar conversaciones para desarrollar interés sobre un tema, agentes de extracción de información (conversan).

Cada uno de ellos puede seguir modelos pedagógicos que se adapten a los estilos cognitivos de los estudiantes, con un hipermedia holístico (global) o serialístico (local) (Mapandi et al., 2011), que permite mejores condiciones de aprendizaje. Otra opción es desarrollar un hipermedia que no toma en cuenta el aspecto cognitivo sino el lúdico, orientándose a las condiciones de jugador del estudiante (Montserrat et al., 2015), lo que incrementa su interés y reduce el tiempo de entrenamiento en el ambiente creado. Un ejemplo mixto es el de Göbel et al. (2010) o el de Monterrat et al. (2017). Por el contrario, Naik & Kamat (2015) consideran que no es posible una completa adaptación.

El agente pedagógico virtual que aquí proponemos es el más simple de la lista, orientándose a desarrollar conversaciones de forma proactiva para extraer información y entrenar a los participantes ante situaciones específicas sin adaptación lúdica o cognitiva. Iniciar con este tipo de agentes pedagógicos permite ganar experiencia y asegurar el éxito del proceso.

### **Metodología**

Primero se observan muchas interacciones entre los jóvenes con quienes se va a trabajar, identificando modos de habla, lenguaje no verbal, patrones de interacción. Se filman ejemplos de las situaciones con las que idealmente se espera encontrar el humano virtual para tener un registro visual que permita el diseño de las interacciones hombre-máquina. Estas "guías" de lo que se espera que haga el humano virtual se anotan para el diseño del guion. A continuación se construye el guion con preguntas y respuestas. Para ello se debe tener

un árbol de decisión que establezca cuáles van a ser las interacciones esperadas (entradas y salidas del diálogo). Ya definidos cada uno de los diálogos se generan los comportamientos asociados: comportamientos verbales y no verbales. Se graban las voces para el humano virtual sincronizando la modulación de labios.

El reconocimiento de habla se hace con Cortana de Windows 10 en español, el diseño del humano virtual es con Adobe Fuse, la fonomímica con formas bucales en Maya, la animación de los gestos y la fonomímica en Unity, y la interacción entre Cortana y Unity se hace con ActiveMQ.

El paso final es hacer las pruebas de validación de la interacción con diversos tipos de usuarios, corregir y repetir lo que sea necesario.

### **Resultados**

A la fecha se han desarrollado dos agentes virtuales experimentales que permiten la familiarización con las herramientas y la metodología. El primero es un humano virtual masculino denominado “decano virtual” que busca generar empatía con posibles aspirantes al programa de Ingeniería de sistemas de la UAN. El segundo es una humana virtual femenina denominada “bienvenida expociencia” que busca interactuar con visitantes a la feria Expociencia de la ACAC.

Es importante señalar que este proyecto cuenta con el respaldo del Interactive Systems Group de la Universidad de Texas – El Paso, y de la Startup Inmerssion quienes desarrollaron la programación inicial que permite contar con humanos virtuales y que se está adaptando al idioma español.

### **Conclusiones**

En el campo pedagógico tenemos la necesidad de encontrar situaciones en las cuales el humano virtual sea una opción más eficiente que otras alternativas. Lo cual implica que sea una situación donde se requiera una repetición frecuente

de guiones, almacenamiento de respuestas, y escenarios de aprendizaje que generen alta motivación a la participación (engagement).

Igualmente, los agentes pedagógicos virtuales son soluciones costosas que deben desarrollarse acorde a la necesidad específica. Los contenidos de aprendizaje y los objetivos de enseñanza deben guiar el diseño y la selección de modelos complejos o simples, holistas, locales, con o sin adaptación lúdica o cognitiva.

### Referencias bibliográficas

Abdullah A. et al. (2017). Pedagogical Agents to Support Embodied, Discovery-Based Learning. Beskow J., Peters C., Castellano G., O'Sullivan C., Leite I., Kopp S. (eds) *Intelligent Virtual Agents. IVA 2017. Lecture Notes in Computer Science*, vol 10498. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-67401-8\_1

Barange, M.; Saunier, J. & A. Pauchet (2017). Pedagogical Agents as Team Members: Impact of Proactive and Pedagogical Behavior on the User. *Proceedings of the 16th Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems (AAMAS '17)*. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, Richland, SC, 791-800.

Göbel, S., Wendel, V., Ritter, C., & Steinmetz, R. (2010). Personalized, adaptive digital educational games using narrative game-based learning objects. *5th International Conf. on E-learning and Games (Edutainment 2010)*. pp. 438–445. Changchun, China: Springer.

Mampadi, F., Chen, S. Y., Ghinea, G., & Chen, M.-P. (2011). Design of adaptive hypermedia learning systems: A cognitive style approach. *Computers & Education*, 56(4), 1003-1011. DOI:10.1016/j.compedu.2010.11.018

Monterrat, B., Desmarais, M., Lavoué, E., & George, S. (2015). A Player Model for Adaptive Gamification in Learning Envi-

ronnements. *Artificial Intelligence in Education*, pp. 297–306. Springer.

Monterrat, B., Bouchet, F., Lavoué, E., Luengo, V. (2017). Personnalisation et adaptation dans les environnements d'apprentissage: un regard interdisciplinaire sur les perspectives de recherche. *Vers une adaptation des apprentissages générique et multi-aspects. ORPHEE-RDV 2017 Atelier*, Jan 2017, Font-Romeu, France. <https://orpheerdvperso.wordpress.com/> [hal-01523750]

Naik, V., & Kamat, V. (2015). Adaptive and Gamified Learning Environment (AGLE). *2015 IEEE 7th International Conf. on Technology for Education (T4E)*. pp. 7–14. IEEE.