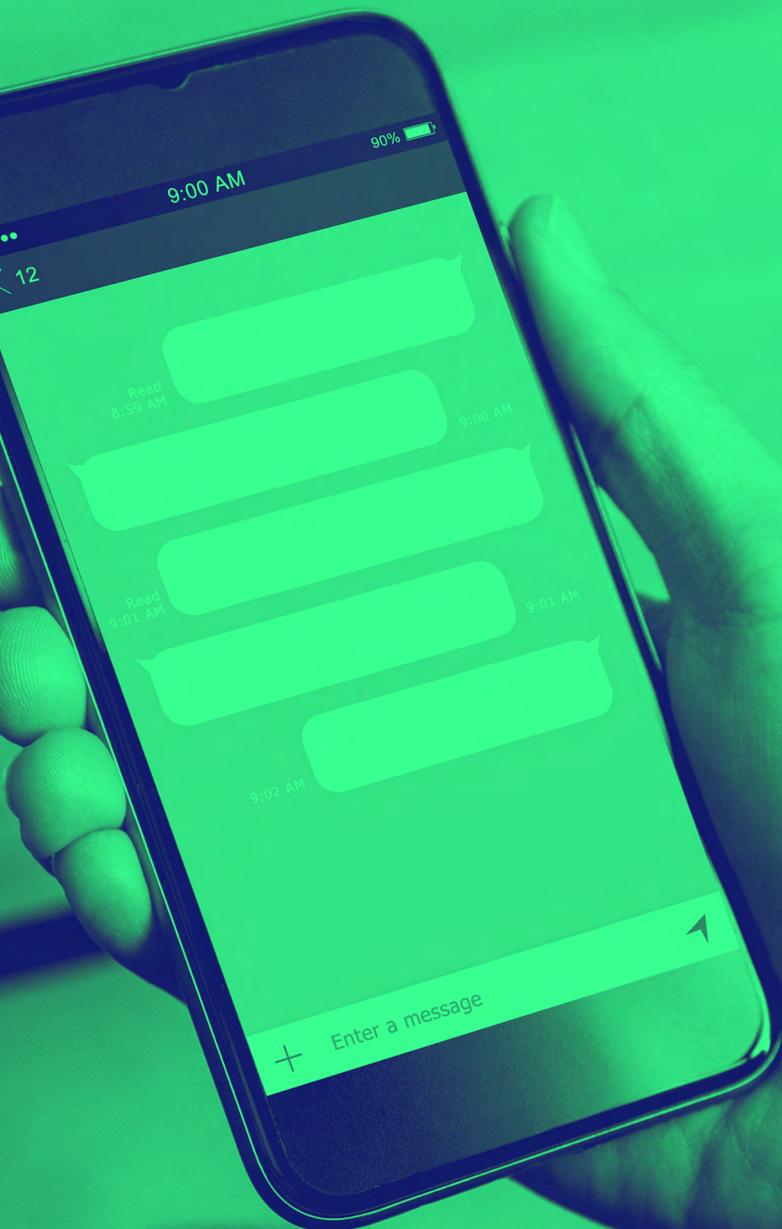


Uoc



Briefing paper: los chatbots en educación



R&I

eLearn
Center

Autores

Guillem Garcia Brustenga @txerdiakov

Marc Fuertes-Alpiste @marc_fa

Núria Molas-Castells @Nuria_M_C

Créditos

Institución propietaria: eLearn Center. Universitat Oberta de Catalunya.

Autores: Guillem Garcia Brustenga, Marc Fuertes-Alpiste y Nuria Molas-Castells

Cita APA recomendada: Garcia Brustenga, G., Fuertes-Alpiste, M., Molas-Castells, N. (2018). *Briefing paper: los chatbots en educación*. Barcelona: eLearn Center. Universitat Oberta de Catalunya.

ISBN: 978-84-09-03944-9

DOI: <https://doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018>

Licencia

Licencia de atribución 4.0 de Creative Commons (CC BY 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Se autoriza la réplica, copia, distribución, transmisión o adaptación de este informe en virtud de la licencia de atribución de Creative Commons mencionada, de manera libre, siempre que se proporcione una atribución como la que se ilustra en la cita.

Aviso legal

Debe tenerse en cuenta que este informe no está escrito siguiendo un estilo académico. A pesar de su rigor académico, se ha adoptado un estilo de carácter más informativo. Las referencias a informes, sitios web y otros recursos solo son orientativas y no constituyen un aval de esos documentos y recursos. Los colaboradores y el eLearn Center no asumirán ninguna responsabilidad por pérdidas o daños derivados de la confianza en el asesoramiento que se ofrece en esta publicación.

Sobre este briefing paper

Una de las funciones del eLearn Center de la UOC es investigar e innovar para la mejora de la calidad de la educación dentro y fuera de la UOC, así como analizar las tendencias en la educación en línea. Para cumplir estos objetivos, mantenemos abiertas líneas de exploración que van más allá de las metodologías o de las herramientas más consolidadas y trabajamos para indagar las posibilidades de aplicar a la educación herramientas como los chatbots (bots conversacionales). En este caso, trabajamos a partir de la exploración de las posibilidades que los chatbots (bots conversacionales) se conviertan en agentes dentro de las universidades virtuales como la UOC, en coordinación y cooperación con el profesorado. Son muchas las preguntas sobre las potencialidades, los límites y las dudas que ofrecen los chatbots cuando son pensados y aplicados en un contexto educativo, más allá de la educación superior. Y desde el eLearn Center trabajamos para contribuir a explorar sus posibilidades, con el objetivo final de atender al proceso formativo y adaptarlo a las necesidades concretas de cada persona. Este documento informativo se dirige a profesionales del sector educativo de todas las etapas y ámbitos, tanto a responsables académicos y del sistema educativo que tienen atribuciones para incorporar institucionalmente los chatbots, como a profesionales con interés en profundizar en su conocimiento e impulsar planes de implementación a pequeña escala. Pero también va dirigido a cualquier persona implicada en el ámbito educativo que tenga interés por conocer los chatbots y pensarlos como agentes educativos de futuro.

Lluís Pastor, director del eLearn Center de la UOC
Barcelona, septiembre de 2018

¿Quiénes somos?

La Universitat Oberta de Catalunya (www.uoc.edu) es una universidad innovadora, arraigada en Cataluña y abierta al mundo, que forma a las personas a lo largo de la vida y contribuye a su progreso y al de la sociedad, a la vez que lleva a cabo investigación sobre la sociedad del conocimiento. Su modelo educativo se basa en la personalización y el acompañamiento del estudiante mediante el aprendizaje en línea.

El eLearn Center (elc.uoc.edu) es la unidad mediante la cual la UOC promueve la investigación aplicada al aprendizaje en línea, fomenta la innovación en este campo y transmite el valor del aprendizaje virtual como elemento fundamental de la identidad de la UOC, tanto dentro como fuera de la institución.

Palabras clave

**chatbots, bots
conversacionales, educación,
inteligencia artificial,
automatización**

Introducción

Los *chatbots* (bots conversacionales) son programas que integran inteligencia artificial y que son capaces de simular o mantener cierto nivel de conversación con las personas. Actualmente están adquiriendo popularidad porque se basan en el lenguaje natural y en interfaces de usuario conversacionales muy comunes en las aplicaciones de mensajería de los teléfonos inteligentes. Se están introduciendo en todos los ámbitos, también tímidamente en el de la educación, no tanto para sustituir a la figura docente como para asumir las tareas repetitivas y de nivel cognitivo bajo. En el entorno educativo, hay bots que pueden ejercer como asistentes virtuales para mejorar la productividad o para resolver preguntas frecuentes, pero también los hay con intencionalidad específicamente educativa que pueden actuar como tutores que acompañan el proceso de aprendizaje.

Introducción

Saber en qué aula se va a dar la clase siguiente, entender la diferencia entre dos conceptos, practicar una lengua chateando por el teléfono móvil. Estas son solo algunas de las funcionalidades de los chatbots cuando son utilizados en el campo educativo para hacer acompañamiento a los estudiantes.

Llevamos décadas buscando un sistema capaz de emular a los tutores humanos y de automatizar algunas de sus tareas. Aparte de los chatbots, en los años ochenta aparecieron los sistemas tutoriales inteligentes (*intelligent tutoring systems*). Se trata de sistemas que incorporan inteligencia artificial y que acompañan el proceso de aprendizaje del estudiante ofreciéndole una orientación experta. Pero son entornos circunscritos a dominios de conocimiento específicos.

A diferencia de los sistemas tutoriales inteligentes (ITS, en inglés), los chatbots se centran en la conversación. Su objetivo es lograr una interacción siguiendo patrones similares a los humanos. Mediante la conversación estos bots han de tener la habilidad de analizar el entorno y proponernos soluciones a problemas, interpretar nuestras emociones y actuar en consecuencia o bien ayudarnos en el proceso de aprendizaje.

Uno de los escollos para alcanzar este objetivo es la diferencia que establecemos entre la interacción con una persona o con una máquina. No nos dirigimos del mismo modo a un humano que a una máquina. No respondemos del mismo modo si una persona nos pregunta «¿Cómo estás?» que si lo hace un muñeco de peluche en un mensaje pregrabado (Wegerif, 2004). Esta diferencia tiene que ver, entre otros aspectos, con la atribución de sujeto o de objeto. A partir de los avances en inteligencia artificial y lenguaje natural esta distinción cada vez es más borrosa cuando nos referimos a los chatbots. Este tipo de software tiene un estatus ambivalente y el interlocutor humano puede llegar a considerar que tiene cierto grado de agencia y de responsabilidad moral. Ya no es tan sencillo distinguir si nos dirigimos a una máquina o a un sujeto. Esta situación se produce básicamente porque los chatbots utilizan una capacidad tan humana como es el lenguaje y por la incorporación y el desarrollo de las técnicas de inteligencia artificial.

La inteligencia artificial (IA) es una temática central en investigaciones e innovaciones. Este hecho ha permitido desarrollar avances relevantes, aunque es probable que aún falten décadas para que la IA más avanzada sea lo bastante popular y su presencia se generalice en la cotidianidad de las personas. En cuanto a nomenclatura, hay que distinguir entre la inteligencia artificial débil (IA) y la inteligencia artificial general (IAG). La primera, IA, se refiere al programa informático que incluye técnicas de inteligencia artificial, como el aprendizaje automático (*machine learning*) o el aprendizaje profundo (*deep learning*), y que está diseñado para resolver un problema específico, desde jugar al ajedrez hasta detectar peatones y obstáculos por la calle. La segunda, IAG, se refiere a las máquinas con capacidad para resolver problemas diversos, de modo parecido a la capacidad humana. Hasta hoy, los avances hechos realidad todavía se refieren a la IA débil, mientras que la IAG sigue estando en un estadio de desarrollo muy primario. Sin embargo, en los últimos años se están produciendo avances muy

Introducción

importantes en las técnicas de IA que permiten empezar a pensar en una IAG viable en las próximas dos décadas (Hornigold, 2018). ¿Quizá dentro de veinte años nuestro profesor será un bot conversacional basado en inteligencia artificial?

Ante este escenario, surgen cuestionamientos sobre la posible aplicación de la IAG en educación que requieren consideraciones de tipo ético y funcional pero también pedagógico. ¿Cómo debería ser un asistente basado en IAG dedicado al aprendizaje? ¿Es viable pensar en un software que no sea estrictamente directivo y ofrezca opciones más variables que permitan al estudiante mantener la capacidad de control del ordenador y no al revés?

Para dar respuesta a estas y otras cuestiones, a lo largo de este informe definiremos los chatbots y los elementos que lo integran, identificaremos los usos que puede tener en educación con diferentes ejemplos reales y reflexionaremos sobre su naturaleza y las implicaciones pedagógicas, de diseño y éticas de su introducción en el ámbito educativo.

1.1 ¿Qué es un chatbot?

Los chatbots son programas informáticos que tienen la habilidad de interactuar con personas utilizando interfaces basadas en el lenguaje. Su propósito es simular una conversación humana inteligente de modo que, en general, el interlocutor tenga una experiencia lo más parecida posible a la conversación con otra persona (Allison, 2011). Buscar información, procesarla y presentarla adaptada a las necesidades del usuario, contestar un correo electrónico siguiendo órdenes de voz, hacer una reserva en un restaurante o simplemente mantener una conversación son algunos ejemplos de los tipos de interacciones que se pueden dar entre una persona y un bot.

El funcionamiento general de los chatbots parte del uso de lenguaje natural, pero puede estar basado en conversaciones de flujo definido basadas en interacciones estructuradas que, aunque son limitadas, generan pocas ambigüedades de significado. La alternativa son los bots conversacionales basados en árboles de decisiones o impulsados por inteligencia artificial. Tienen una interfaz basada en la forma de conversación humana por medio del procesamiento de lenguaje natural (PLN) y, en el caso de los más avanzados, pueden tener la capacidad de aprender de las conversaciones (mensajea.net, 2018).

Introducción

El término *chatbot* es la suma de *chat*, hablar, conversar, y *bot*, contracción de robot o un software capaz de ejecutar acciones o tareas, por ejemplo: «Alexa, enciende la luz» o «Ok, Google, ¿cuál es la previsión de tiempo para mañana?». Algunos también se conocen como «asistentes conversacionales» cuando pueden interpretar más allá de la realidad. Por ejemplo, si quieres saber cuál es el saldo del banco tal vez es porque tienes previsto hacer un gasto. También se les llama «asistentes virtuales» o «asistentes personales» cuando permiten una interacción detallada y atenta a las necesidades particulares de cada usuario (Holak, 2018).

Si los bots conversacionales se han popularizado es fundamentalmente por dos razones: el uso extendido de programas de mensajería instantánea y el modelo basado en aplicaciones (Carayannopoulos, 2018). Los bots conversacionales se han convertido en herramientas presentes en nuestra vida cotidiana en forma de herramientas de ayuda, recuperación de información y sistemas de respuesta telefónica automática, en el ámbito del comercio electrónico o bien como apoyo en procesos de aprendizaje (Hsieh, 2011). Por ello, se están introduciendo en servicios al público como el comercio electrónico (Coniam, 2014), los servicios bancarios (ImaginBank), la selección de personal (Unilever), el entretenimiento (Second Life) y la educación (Deakin University, Georgia Institute of Technology).

Elementos que integran un chatbot

Los chatbots deben tener los siguientes componentes fundamentales para que pueda haber una conversación (Nieves, 2018):

COMPONENTES DE UN CHATBOT

Inteligencia artificial conversacional, la fuente básica de los chatbots, gracias a la cual se produce toda la gestión y el procesamiento del lenguaje natural (PLN). Los primeros chatbots se centraban en la interpretación y el reconocimiento de patrones y normas. Los chatbots más avanzados implementan procesos de aprendizaje profundo para analizar el *input* humano, aprender de las conversaciones y generar una respuesta lo más adecuada posible.

Experiencia de usuario (UX), que permite establecer una conversación natural, inteligente y coherente.

Interfaz de usuario (IU), mediante la cual el usuario puede ver o escuchar las conversaciones con el chatbot.

Diseño conversacional, que permite dotar de lógica humana una interacción artificial.

Introducción

Para conseguir mantener una conversación con un humano o con otro chatbot es necesario que el software esté diseñado y entrenado para interpretar el motivo o la intención de la conversación, entender las preguntas y decidir qué responder. Esta capacidad es posible gracias tanto a las tecnologías de procesamiento, de comprensión y de generación de lenguaje natural como a la inteligencia artificial (Futurizable, 2017).

Interfaces y plataformas

El proceso de interacción entre la persona y el chatbot se puede producir de diferentes maneras según la interfaz comunicativa. Podemos distinguir tres grandes tipos de chatbots (Cerdas, 2017):

- Basados en cajas de texto (*chatboxes*): la interacción se produce mediante entradas y salidas de texto o de voz. Con el procesamiento de lenguaje natural se puede convertir el texto escrito en texto oral y viceversa, lo que abre las posibilidades comunicativas de la interacción entre persona y chatbots (Clark, 2018).
- Asistentes virtuales personificados (*embodied conversational agents*): la interfaz se representa con la figura de un cuerpo, o de una cara en forma de avatar, que interactúa con el usuario y que puede contener audio, texto y otros recursos de representación audiovisual y multimedia (ejemplo 1, ejemplo 2) (Allison, 2011).
- Físicos: un tercer tipo de chatbots son los que se presentan con un robot físico, que puede tener forma humanoide o no.

Originalmente los chatbots solo se representaban mediante el texto escrito, pero han evolucionado y ahora incluyen posibilidades de reconocimiento y de expresión orales, además de detección de estados emocionales (Van Rosmalen, Eikelboom, Bloemers, Van Winzum & Spronck, 2012).

Introducción

A continuación, se recogen algunos de los ejemplos más significativos de plataformas para desarrollar chatbots, de asistentes virtuales en funcionamiento y de aplicaciones de mensajería instantánea que integran chatbots:

PLATAFORMAS, ASISTENTES VIRTUALES Y APLICACIONES DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA QUE INTEGRAN CHATBOTS	
Plataformas para desarrollar chatbots:	IBM ofrece el servicio de conversación Watson para el procesamiento de lenguaje, que facilita la creación de chatbots y asistentes virtuales. También tiene servicios específicos para desarrollar algunas funciones como conversión voz-texto (<i>speech to text</i>) y texto-voz (<i>text to speech</i>).
	Microsoft ha desarrollado la plataforma de servicios en la nube Azure que incluye diferentes herramientas de IA y PLN para facilitar el desarrollo de chatbots. También ofrece servicios de lenguaje natural (<i>language understanding intelligent service</i> o LUIS) que procesan y analizan el lenguaje (Yan, Castro, Cheng & Ishakian, 2016).
	Google ofrece TensorFlow , un software abierto que facilita materiales y recursos para desarrolladores. Google también tiene Cloud AI , un sistema para utilizar o crear modelos de aprendizaje profundo. Finalmente, encontramos el Cloud Natural Language API , centrado en el procesamiento y la comprensión de lenguaje natural.
	Amazon ofrece herramientas como Lex , que permite a los desarrolladores integrar bots conversacionales en otras aplicaciones de móvil. Alexa es un servicio de voz basado en la nube especialmente diseñado para el dispositivo de Amazon Echo.
	Facebook es una de las principales plataformas donde pueden funcionar los chatbots (Messenger y WhatsApp), pero también ofrece Wit.ai , pensado para los desarrolladores para crear chatbots.
	Otras tecnologías para desarrolladores que permiten la creación de chatbots: Motion, Smooch, Gupshup, Botkin, Rasa (Futurizable, 2017), Api.ai, Semantic Machines, Digital Genius, Chatfuel, Pypestream, Pandorabots, AgentBot, ChatterBot o ChatScript (Davydova, 2017).
Principales asistentes en funcionamiento:	Siri (Apple)
	Bixby (Samsung)
	Asistente de Google (Google)
	Cortana (Microsoft)
Aplicaciones de mensajería instantánea en las que se pueden integrar los chatbots:	Messenger Facebook, Telegram, Slack, Skype, Twitter, Kik, WeChat, Line, Viber, Snapchat o WhatsApp, entre otras.

Introducción

1.2 Antecedentes de los chatbots

¿Las máquinas pueden pensar? En 1950, Alan Turing planteó esta pregunta y desde entonces son múltiples los intentos de responderla desde el ámbito de la inteligencia artificial, y más concretamente mediante los chatbots (Lokman & Zain, 2010).

Los chatbots tienen su origen en la década de los años sesenta del siglo xx, momento en el que aparece el primer chatbot basado en inteligencia artificial: Eliza. Simulaba una terapeuta y se diseñó para reproducir conversaciones entre un psicoanalista y un paciente. Las limitaciones de esta primera propuesta eran evidentes y estaban relacionadas sobre todo con la falta de memoria de las conversaciones previas, la simplicidad de la base de datos y la limitación de las técnicas que permitían identificar y unir palabras clave, estructurando el conocimiento del bot conversacional mediante árboles de decisiones y de guiones previos elaborados por los desarrolladores.

Eliza fue creado en 1966 por el profesor del MIT Joseph Weizenbaum, y hoy en día todavía es accesible.

Aunque Eliza ya llevaba años funcionando, no fue hasta 1994 cuando Michael Maulin empleó el término *chatterbot* para describir los programas conversacionales (Pichponreay, Kim, Choi, Lee & Cho, 2016).

Distinguimos tres grandes fases en la evolución de los chatbots (Cerdas, 2017):

01

Durante los años setenta y ochenta se inicia una corriente de estudio basado en las interfaces de lenguaje natural (Hsieh, 2011), aunque todavía se limitaban a simular conversaciones entre dos humanos.

02

La segunda fase coincide con la popularización de Internet, momento en el que se multiplican las conversaciones y se puede chatear con miles de usuarios.

03

La tercera ola de chatbots combina tecnologías de lenguaje natural, síntesis del discurso y vídeos en tiempo real.

Introducción

En estas décadas de evolución de los chatbots destacan, además de Eliza, otros ejemplos como Converse (Batacharia, Levy, Krotow & Wilks, 1999), Jabberwacky o Alice (*artificial linguistic internet computer entity*), creado en 1995 por Richard Wallace (Di Lecce, Calabrese, Soldo & Giove, 2010). La gran aportación de Alice es el uso del lenguaje AIML (*artificial intelligence mark-up language*), que permite definir un patrón de estímulo-respuesta para obtener un proceso automático de extrapolación del conocimiento a partir de información procesada previamente, como preguntas frecuentes o glosarios (Di Lecce et al., 2010).

Con la mejora de las técnicas de minería de datos, la integración de arquitecturas más complejas que el AIML basadas en métodos probabilísticos (Bentivoglio et al., 2010; Di Lecce et al., 2010) o árboles de decisiones y el desarrollo de máquinas que pueden aprender (*machine learning*), se amplían las habilidades de los bots conversacionales a tomar decisiones, disponer de un corpus de conocimiento más amplio y dar respuestas lingüísticamente más robustas (Ghose & Barua, 2013).

Los chatbots en educación

La educación es un acto relacional basado en la comunicación y la interacción, y los chatbots tienen un potencial educativo importante precisamente por su capacidad comunicativa mediante lenguaje natural. Uno de los motivos por los que se apuesta por la introducción de los chatbots en diferentes actividades económicas como la atención al cliente es el aumento de la eficiencia de procesos, por ejemplo, atención durante veinticuatro horas o facilitar información concreta. En el caso de la educación, también se esgrime este argumento, ya que el chatbot puede funcionar como servicio de atención de veinticuatro horas los siete días de la semana y así, por ejemplo, evitar que los docentes y el personal de servicio tenga que contestar preguntas repetitivas y de respuesta fácil.

La incorporación de los chatbots en educación debe ir precedida de una reflexión previa, tanto si su finalidad es educativa como si no lo es. Es necesario un debate institucional y organizativo que garantice la funcionalidad, la viabilidad y la escalabilidad dentro de la institución. Es importante destacar que la inclusión de los chatbots no sustituye a las figuras docentes ni a las de personal de administración y servicios, sino que sustituye algunas de las tareas que asumen estas figuras, las complementa y las ayuda.

Parece viable pensar en un futuro en el que se establezca una colaboración estrecha entre humanos y máquinas. Y, en el caso de las tareas docentes, una distribución del rol entre ambos agentes. El profesor del futuro podría convertirse en una suma de la figura docente humana y de la docente de IA, con una distribución de tareas complementaria. Por ejemplo, el docente humano podría encargarse de la creación de fragmentos de los materiales de aprendizaje, que serían complementados o ampliados por el docente de IA. El profesor humano podría asumir tareas de tutorización personalizada y el de IA proporcionar una atención ininterrumpida. El primero podría intervenir en casos de conflicto o en la resolución de alegaciones de evaluación, mientras que el profesor de IA podría resolver preguntas frecuentes, actuar como tutor virtual para guiar las tareas periódicas o redirigir quejas y demandas. Esta simbiosis permitiría al docente humano no tener que asumir las tareas más mecánicas o repetitivas —que serían asumidas por el chatbot o docente de IA— y así tendría más disponibilidad para dedicar el tiempo a tareas más creativas y de nivel cognitivo alto. Así pues, hay que conocer las posibilidades de acción (*affordances*) de los diferentes tipos de chatbots para ver que funcionan como compañeros cognitivos y no como amenazas potenciales.

En el campo de la educación, los chatbots se aplican experimentalmente, aprovechando el surgimiento de las interfaces de usuarios en las que ya no es necesario tener conocimientos de programación para montar tu propio bot conversacional y el boom de su popularidad en varios sectores económicos por la promesa de sus cualidades. Pero falta ver cómo se adaptan a cada contexto y cómo son entendidos y valorados por estudiantes, profesorado y personal de administración y servicios.

Los chatbots en educación

Un ejemplo de aplicación que permite crear chatbots para la enseñanza es **SnatchBot**. Es una herramienta gratuita y dispone de una interfaz que no requiere conocimientos de programación. Su función estará determinada por la intención que tenga su autor: o bien resolver dudas informativas (de tipo FAQ) o bien ejerciendo de tutor para enseñar conceptos y procedimientos.

Anne G. Neering es un bot conversacional diseñado para estudiantes de ingeniería. El proceso de diseño y creación del software facilitó a los estudiantes la reflexión sobre las ideas principales del curso, además de combinar aprendizaje y diversión. La experiencia permitió a los estudiantes identificar las preguntas principales del curso y diseñar las respuestas, expresando los contenidos del curso con sus propias palabras (Crown, Fuentes, Jones, Nambiar & Crown, 2010).

La interacción estudiante-chatbot

Gracias a su interfaz de usuario (IU) basada en la conversación, los chatbots pueden llegar a estar muy presentes en las interacciones de los estudiantes con las informaciones y los contenidos, funcionando como mediadores de estas interacciones. En entornos de aprendizaje en línea, los chatbots aportan el elemento de la interactividad (Bii, 2013).

Aunque existen chatbots que basan su IU en menús y botones, los hay que permiten la relación persona-máquina a partir de palabras clave de búsqueda. Todo lo que necesite un estudiante o un docente, lo puede pedir mediante una consulta fácil utilizando lenguaje natural. Gracias a esto el chatbot puede configurarse como una nueva IU/UX al posibilitar, facilitar y agilizar el acceso a la información. Por ejemplo, haciendo una consulta al chatbot los estudiantes pueden acceder a información difícil de localizar dentro de un entorno LMS (Clark, 2018). Además, son interacciones que se producen en cualquier momento y contexto, lo cual potencia el aprendizaje ubicuo.

Otto, desarrollado por la empresa Learning Pool (Clark, 2018), es un chatbot que se integra en un LMS y que pretende dinamizar la interacción estudiante-contenido.

Los chatbots en educación

Esta presencia de los chatbots dependerá también del número y del tipo de interacciones que puedan hacer con otros chatbots o herramientas, incorporando funcionalidades que ahora mismo desarrollan diferentes aplicaciones o bien haciendo converger datos que permitan ejecutar acciones integradas. Nos referimos, por ejemplo, a la capacidad del chatbot para recoger información del correo electrónico personal, combinarla con el calendario y la información disponible en la página web de la universidad y así, conciliando los datos, poder confirmar una tutoría en el campus virtual.

Como ha ocurrido con otras herramientas, los chatbots pueden llegar a desarrollar ciertas funciones de asistente que hasta hace poco solo hacían algunas aplicaciones concretas. Estas posibilidades de acción (*affordances*) permiten descargarse de tareas muy relacionadas con la memoria (calendarios, recordatorios, plazos de entrega, instrucciones, etc.). Nuevos avances en reconocimiento de voz y de estados emocionales acabarán de suavizar estas interacciones.

El problema de los mensajes de voz: se apuesta por el uso de la voz porque es más sencillo y rápido hablar que chatear escribiendo. Pero no siempre es fácil recuperar la información o escucharla en archivos de audio y no es útil para todos los entornos, por ejemplo en un aula con otras personas o en una biblioteca.

Los chatbots en educación

2.1 Chatbots e intencionalidad educativa

Según su naturaleza podemos distinguir, en general, dos tipos de chatbots en educación: los que tienen una intencionalidad educativa y los que no la tienen.

TIPO DE CHATBOTS EN EDUCACIÓN

Sin intencionalidad educativa: son chatbots que se incorporan a tareas docentes de tipo administrativo (orientación al estudiante, asistente personal) y de apoyo (responder preguntas frecuentes).

Con intencionalidad educativa: están diseñados para favorecer directamente la enseñanza y el aprendizaje. Son básicamente de dos tipos:

Tutores que ejercen como andamiaje en el proceso de aprendizaje. Pueden adaptar, seleccionar y secuenciar contenidos según las necesidades y el ritmo del estudiante, facilitar procesos de reflexión y metacognición y motivar para el aprendizaje.

Programas de ejercitación y práctica para la adquisición de destrezas. Estos presentan un estímulo en forma de pregunta o problemática, a la que el estudiante da una respuesta. Esta es evaluada automáticamente por el chatbot, que da un retorno inmediato al estudiante.

Dentro del grupo de chatbots con intencionalidad educativa los tutores son agentes pedagógicos que funcionan como compañero para el aprendizaje, facilitando el diálogo, la colaboración y la reflexión. Permiten un escenario de enseñanza y aprendizaje de tipo socioconstructivista (John-Steiner & Mahn, 1996). Por otro lado, los chatbots de ejercitación y práctica se basan en aproximaciones conductistas y cognitivistas del aprendizaje en el que hay presencia de estímulo-cognición-respuesta y refuerzo.

La diferencia entre los chatbots y los sistemas tutoriales inteligentes

Los chatbots como tutores o como agentes pedagógicos son muy parecidos a los sistemas tutoriales inteligentes (ITS). Ambos se basan en la interacción estudiante-máquina y utilizan inteligencia artificial. Pero los segundos son sistemas para enseñar un corpus de conocimiento concreto y delimitado con una interacción también fuertemente limitada a subpasos, mientras que los chatbots basan la interacción en una conversación mediante lenguaje natural y, por tanto, son más abiertos y no están tan circunscritos a un corpus tan limitado como los ITS.

Los chatbots en educación

Son programas que provienen de la tradición de la enseñanza programada por ordenador de tipo conductista de los años sesenta, que luego fueron mejorados desde enfoques de la psicología cognitivista, llamados también *computer-aided instruction* (CAI) (Kulik & Fletcher, 2015). Para poder guiar al estudiante necesitan un conocimiento experto que sirva de modelo. Esto se utiliza para dos propósitos: establece el conocimiento que debe aprender el estudiante y funciona como estándar para evaluar la ejecución del estudiante (Wenger, 1987).

Siguiendo los principios de diseño instruccional, se segmentaba lo que se tenía que aprender en piezas cortas y con un sistema de evaluación con retorno inmediato.

Para apreciar la diferencia entre los programas CAI y los ITS, los primeros requerían una sola respuesta del estudiante y daban retorno inmediato. Por ejemplo, ante una operación aritmética, el estudiante introducía el resultado final y el entorno daba retorno positivo o negativo. En cambio, los segundos permiten una respuesta elaborada del estudiante, dando espacio para representar cada paso en la respuesta, por lo que el sistema puede ir comparando con el modelo experto y así dar retorno a cada paso (Van Lehn, 2011).

Chatbots y aprendizaje dialógico

Al fundamentarse en el intercambio comunicativo, los chatbots pueden ser muy útiles para potenciar el aprendizaje basado en el diálogo. Según Wegerif (2004), el funcionamiento de la interacción estudiante-programa consta de tres elementos: iniciación, respuesta y retorno o *feedback* (IRF). El programa hace una pregunta (iniciación), y en función de la respuesta del estudiante da un retorno u otro.

También existe la posibilidad de que un grupo de estudiantes discutan entre ellos ante una pregunta del programa. En este caso, hay un estadio de discusión, de intercambio de ideas y de reflexión, y, por tanto, ya no hablamos de IRF sino de IDRF, donde la D es discusión. Se trata de un ingrediente para el aprendizaje por descubrimiento y la construcción activa del conocimiento basada en la zona de desarrollo próximo de Vygotsky.

Los chatbots en educación

Hay estudios que dicen que la interacción estudiante-ordenador es buena en casos de estudiantes con trastornos de autismo como el síndrome de Asperger (Rajendran & Mitchell, 2000). Son entornos seguros, sin expectativas ni juicios, en los que los estudiantes pueden tener sensación de control (Wegerif, 2004).

En los años noventa, O'Neill y McMahon, de la University of Ulster, idearon la herramienta *Bubble Dialogue*, un software que servía para que los estudiantes de educación primaria pudieran practicar el diálogo escrito a partir de una situación dada. Los estudiantes, ante una situación tipo a partir del establecimiento de un contexto y de un prólogo, debían llenar bocadillos de diálogo y bocadillos de pensamiento de dos personajes o de ellos mismos (como si fueran un cómic), respetando los turnos de conversación. Estos diálogos permitían alcanzar dos objetivos. Primero, ayudar a la reflexión de los estudiantes y a la comprensión de situaciones dadas. En segundo lugar, como herramienta de tipo etnográfico servía a educadores y a investigadores para capturar, clasificar y analizar los diálogos de los estudiantes (O'Neill & McMahon, 1991).

Los chatbots hoy en día pueden servir para dos propósitos. Por un lado, con un diseño pedagógico adecuado, los chatbots pueden constituir el andamiaje para que los estudiantes aborden diferentes temas y reflexionen entre ellos a partir del establecimiento de preguntas de partida que haga el chatbot y que abran un debate chatbot-estudiante (IRF) o chatbot-grupo de estudiantes (IDRF). Por el otro lado, aunque no permite que aflore el diálogo interno de los participantes (los bocadillos de pensamiento típicas del formato de cómic), un chatbot permite capturar la conversación para hacer su análisis o su exploración cognitiva y afectiva, y para ver las percepciones de los estudiantes sobre un tema, interacción, situación o contexto concretos.

Los chatbots en educación

2.2 Clasificación de los chatbots en educación según las tareas

Según las funciones que desarrollan los chatbots, en el ámbito educativo los podemos clasificar a partir de las tareas siguientes:

- U1 Administrativas y de gestión para favorecer la productividad personal:** prestan asistencia personal al alumnado, facilitando su acogida (*onboarding*) (Farkash, 2018) y su productividad personal. Las tareas incluyen la gestión del calendario o del correo electrónico y el recordatorio de tareas y entregas o recogida de evaluaciones. Esta atención ininterrumpida implica dar un servicio rápido y personalizado a cada estudiante, lo que quita presión a la administración de servicios académicos.
- U2 Resolución de preguntas frecuentes:** dan respuesta a las preguntas frecuentes de los estudiantes relativas a administración o a conceptos y contenidos de aprendizaje. A diferencia de los primeros, no incluyen elementos de personalización sino de servicios al estudiante en forma de preguntas frecuentes (FAQ). Las tareas incluyen información sobre admisiones y matrícula, servicios financieros, problemas técnicos (correo electrónico, campus virtual, etc.) o dudas frecuentes relacionadas con el contenido de estudio.
- U3 Acompañamiento al estudiante:** permiten hacer un acompañamiento del estudiante durante el proceso de aprendizaje. Son capaces de responder emocionalmente (incluyen gestos y expresiones de comunicación no verbal). Monitorizan la comprensión del estudiante (control cognitivo) y pueden poner andamiaje y hacer sugerencias al estudiante cuando lo necesita. Una de las tareas principales es la facilitación y adaptación de contenidos. En este caso, son chatbots que permiten generar y adaptar contenidos de un programa educativo y que se envían directamente al usuario, teniendo en cuenta sus preferencias.
- U4 Motivación:** contribuyen a ejercer un control de comportamiento, aportando un refuerzo positivo motivacional. Este proceso hace que finalmente aumente la retención de los estudiantes, algo especialmente relevante en entornos de educación en línea.
- U5 Práctica de habilidades y destrezas específicas:** permiten practicar diálogos en el aprendizaje de lenguas, simulando conversaciones en contextos organizadas por niveles y con diferentes papeles y discursos.

Los chatbots en educación

U6 Simulaciones: simulan situaciones profesionales concretas y pueden dar apoyo a la reflexión o la terapia. Por ejemplo, en el ámbito de la salud pueden simular el tratamiento a enfermos; en la atención psicológica, la atención a pacientes, y en la educación formal o social, la comprensión de diferentes situaciones de aprendizaje escolar.

Spaced-interval learning: pueden prever cuándo el estudiante está a punto de olvidar lo que ha memorizado y refrescarle la memoria manteniendo el recuerdo de conocimientos. **SuperMemo** permite dar repasos y recordar los temas aprendidos. Su objetivo es minimizar el tiempo de repaso de los contenidos. Por medio de un algoritmo, la aplicación hace un seguimiento de los aprendizajes y en diferentes modalidades de frecuencia va repitiendo temas trabajados (Griol, García-Herrero & Molina, 2011).

U7 Estrategias de reflexión y metacognitivas: ayudan a los estudiantes a regular sus propios procesos metacognitivos (reflexión sobre el proceso de aprendizaje propio), funcionan como un compañero experto y pueden constituir el andamiaje que facilite el aprendizaje. Todavía no existen ejemplos de chatbots (al menos no nos consta) que permitan esta funcionalidad reflexiva (Taraban, 2018).

El hecho de que un estudiante tenga que enseñar a alguien implica que debe dominar lo que tiene que enseñar y reflexionar profundamente sobre los conceptos y procesos implicados y sus conexiones. Reflexionar sobre cómo piensan los demás ayuda a pensar sobre la cognición propia. Roman Taraban (*Texas Tech University*, EE. UU.) expone que en un curso de psicolingüística los estudiantes crearon su propio chatbot. Tras crearlo, tuvieron que identificar la naturaleza del lenguaje del bot que habían creado, algo que favorece la reflexión metacognitiva a partir del análisis de la comunicación de un agente inteligente.

Los chatbots en educación

U8 Evaluación del aprendizaje de los estudiantes: pueden actuar como evaluadores de ejercicios de manera rápida y automática. Un ejemplo es la puntuación automática de trabajos (*automatic essay scoring*), que da retroalimentación en cursos masivos a partir de un aprendizaje automático capaz de analizar miles de ensayos y de dar una puntuación automatizada. También incluyen tareas vinculadas con el retorno al estudiante, que recibe apoyo gracias al retorno formativo y a la adaptación del proceso de aprendizaje (los contenidos y las actividades) al ritmo y a las necesidades del estudiante (Chatbots Magazine, 2017).

Agente pedagógico (*pedagogical agent*): son asistentes virtuales personificados (*embodied conversational agent*), que toman una forma reconocible de interlocutor humano. Aparecen en entornos de aprendizaje como los sistemas tutoriales inteligentes. Son figuras animadas reconocibles, con iniciativa propia y que utilizan comunicación verbal y no verbal. Pueden responder emocionalmente (incluyen gestos y expresiones de comunicación no verbal). Algunas funciones de los agentes pedagógicos dentro de tutoriales inteligentes: monitorización de la comprensión del estudiante (control cognitivo), control de comportamiento (que no juegue con las respuestas, darle refuerzo positivo), refuerzo motivacional, control metacognitivo, apoyarlo en caso necesario con retorno formativo.

Agentes enseñables (*teachable agents*): son asistentes virtuales personificados (*embodied conversational agent*), que toman una forma reconocible de interlocutor humano. Sirven para que los estudiantes los puedan entrenar. No disponen de conocimiento inicial sino que es el usuario quien se lo proporciona. Un subtipo de agentes enseñables son los *troublemakers*, que proponen problemas y soluciones al estudiante, quien debe decir si está de acuerdo o no. En caso de no estarlo, el estudiante debe argumentar el porqué. Son agentes que pueden aumentar la motivación del estudiante, que desempeña un papel de guía docente (Silvervarg, Kirkegaard, Nirme, Haake & Gulz, 2014).

Los chatbots en educación

2.3 Ejemplos de chatbots en educación

Ani: diseñado para el aprendizaje, su objetivo es la tutorización personalizada y el acompañamiento que facilite el compromiso y la implicación de los estudiantes y puede llegar a sustituir algunas tareas de los profesores humanos. Incluye elementos de motivación, evaluación y retorno inmediato y tiene la capacidad de adaptarse a las necesidades del usuario a partir del uso de algoritmos de aprendizaje automático. También incluye un curso tutorizado para aprender inglés.

Botter: es un robot físico para ayudar a los estudiantes de la Universitat Oberta de Catalunya, en fase de prueba. Es capaz de interactuar con el estudiante, mediante señales de luz, mensajes sonoros (sonidos y frases de motivación y de decepción) o movimientos, con el fin de ayudarlo a monitorizar su progreso de aprendizaje. Implica una nueva manera de comunicarse entre el estudiante y el Campus y funciona como una tecnología cognitiva para el aprendizaje, sobre todo a partir de la promoción del cambio comportamental del estudiante.

Bot de la Universidad CEU Cardenal Herrera: desde el año 2017 se implementa un chatbot basado en Microsoft Azure para el acompañamiento del estudiante y para que pueda resolver dudas de manera inmediata con disponibilidad ininterrumpida. Ahora mismo sirve de asistente personal para resolver dudas administrativas, pero se espera que en el futuro sea proactivo y pueda predecir comportamientos del estudiante para asesorarlo durante el proceso de aprendizaje.

CourseQ: diseñado en la Cornell University (EE. UU.), se puede integrar en los LMS o VLE como Moodle. La funcionalidad de este bot conversacional incluye la obtención de información para profesores o estudiantes, además de recordatorios de fechas de entrega, horarios, material o eventos. Se basa en mensajes textuales a partir de la información compartida por el profesorado.

Differ: utilizado en la BI Norwegian Business School, es capaz de crear comunidades que unen a estudiantes en situaciones similares y publica mensajes relevantes, además de recordatorios, con el objetivo de aumentar el compromiso y la implicación y crear un espacio donde los estudiantes no se sientan juzgados por las preguntas que plantean.

Duolingo: diseñado para el aprendizaje de idiomas, utilizando la conversación junto con técnicas de ludificación.

Los chatbots en educación

Genie: diseñado por la Deakin University (Victoria, Australia). Utiliza Watson IBM y responde sobre cuestiones relacionadas con todo lo que los estudiantes necesitan saber sobre la vida en el campus.

Hubert: recoge opiniones de los estudiantes mediante entrevistas para conocer su grado de satisfacción.

Ivy: diseñado para la educación superior, permite gestionar admisiones, servicios financieros, servicios tecnológicos como el acceso al correo electrónico, conexión a la wifi o instalación de aplicaciones. También incluye información sobre el mercado laboral, servicios de estudiantes o preguntas más frecuentes.

Jill Watson: diseñado en el Georgia Institute of Technology para dar respuesta a consultas. Está basado en la tecnología Watson de IBM y permite responder preguntas frecuentes y ayudar en las tareas rutinarias de los estudiantes.

MOOCBuddy: es un chatbot creado para ayudar a los estudiantes. Funciona desde Facebook Messenger y, según la trayectoria profesional y los intereses de cada persona, hace recomendaciones sobre los MOOC más adecuados.

Otto: desarrollado por la empresa Learning Pool (Clark, 2018), es un chatbot que se integra en un LMS y que pretende dinamizar la interacción estudiante-contenido.

Pepper y NAO: la empresa Softbank Robotics crea y distribuye robots humanoides para tratar con el público y que se relacionan con el entorno mediante sensores y videocámaras. Pepper es un robot que se creó para la atención al cliente pero que ha sido adaptado para la educación universitaria. NAO fue creado para el ámbito educativo. Es más pequeño que Pepper y, aunque también es capaz de impartir lecciones, dinamizar y evaluar actividades, tiene la potencialidad de ser programable con lenguajes Python y C++, y, por tanto, es útil para enseñar programación a estudiantes de educación primaria, secundaria y universitaria.

Pounce: implementado en la Georgia State University, se encarga de recordatorios, implementa encuestas, automatiza FAQ y elabora tutoriales.

Replika: sirve para poner en práctica destrezas emocionales a partir del diálogo.

Los chatbots en educación

The Guardian of History (Silvervarg et al., 2014): es un programa de ordenador para enseñar historia a niños de entre diez y doce años. El entorno se basa en la narración del elfo encargado de enseñar historia (el guardián del Castillo del Tiempo), que se va a jubilar. En su lugar entra un elfo joven e inexperto al que el usuario debe enseñar los conocimientos necesarios. Se trata de un «enseñable» (*teachable agent*), un asistente que permite favorecer procesos de aprendizaje y metacognición. Hay varios estudios que indican que enseñar a iguales favorece el aprendizaje (Fiorella & Mayer, 2013).

A continuación, se muestra una tabla que integra estos ejemplos clasificados en función de las tareas que desarrollan y su intencionalidad educativa:

		Según la intencionalidad			
		Sin intencionalidad educativa		Con intencionalidad educativa	
		Orientación académica y asistente personal	Apoyo (FAQ)	Tutores-andamiaje	Ejercitación y práctica
Según las tareas	Administrativas y de gestión para favorecer la productividad personal	Genie Hubert Ivy Pounce CourseQ Differ MOOCBuddy	Genie Ivy Pounce Otto	Genie	
	Resolución de dudas administrativas (FAQ)	Genie Ivy Pounce CourseQ Bot CEU Cardenal Herrera	Genie Pounce Jill Watson Bot CEU Cardenal Herrera		
	Acompañamiento		Jill Watson	Pounce Jill Watson Differ Ani Botter	Duolingo Pepper NAO
	Motivación			Differ Ani Botter	Duolingo
	Conversaciones para el aprendizaje de lenguas			Ani	Duolingo
	Estrategias de reflexión y metacognitivas			The Guardian of History Replika	
	Evaluación del aprendizaje de los estudiantes			The Guardian of History Ani	Pepper NAO

Los chatbots en educación

2.4 Consideraciones sobre el diseño y la configuración

Respecto a la configuración y al formato de los chatbots, a continuación planteamos algunas cuestiones que conviene tener en cuenta:

U1 Grado de **antropomorfismo** que debe tener el asistente docente (entendiendo antropomorfismo como la tendencia a considerar realidades o elementos no humanos como si fueran humanos, según la Wikipedia, s. d.). Implica darle o no cualidades y características humanas como ponerle nombre, decidir el aspecto que tendrá en diferentes canales (aspecto visual pero también la voz o el acento, si habla), si tendrá una apariencia física (robótica) o solo virtual y si hay que darle una historia previa. De hecho, el antropomorfismo probablemente facilitaría la comunicación y la ergonomía. También hay que pensar si habrá un solo asistente para todos, uno particular para cada estudiante o uno común para cada materia.

U2 Nivel de «**humanidad**» del chatbot y relación con el estudiante. El abanico de opciones se refiere a la simulación de las características humanas de la personalidad y habrá que ver cuál es el grado de imitación de estas capacidades. Por ejemplo, el sentido del humor, la sensibilidad, la empatía o la asertividad. También podrá detectar el estado de ánimo del estudiante y actuar en consecuencia. Además, también hay que pensar si tendrá conciencia temporal de las sesiones anteriores.

Puede parecer banal, pero ya nos dirigimos por su nombre a Siri o a Alexa. De momento no nos dirigimos por el nombre al sistema de navegación del coche (quizá haya personas que lo hagan), pero la frontera no está clara. Cuando este asistente se convierta en nuestro interlocutor y deje de ser una simple herramienta, habrá que resolver estas opciones.

U3 Grado de **proactividad**, es decir, si el profesor virtual se limitará a responder las dudas (y será una herramienta) o será proactivo y dará consejos sobre cómo hacer los trabajos, recordará fechas de entrega y velará por el éxito del estudiante. ¿Será como un entrenador (*coach*) docente? También puede ser necesario poner límites a la ayuda que proporcione para evitar que el estudiante cuente demasiado con él. En cualquier caso, también habrá que determinar si todas estas opciones serán o no configurables. Algunos estudiantes pueden sentirse mejor junto a un profesor virtual con una personalidad determinada o que utiliza un tono diferenciado.

U4 Nivel de «**sabiduría**» del bot. Por ejemplo, ¿sobre qué temáticas tendrá conocimientos? ¿Solo sobre las del temario oficial de la universidad o estará abierto a recursos externos (como la Wikipedia u otras fuentes de internet)?

2.5 Consideraciones éticas

En cuanto a los planteamientos éticos que hay que poner en el espacio de debate a la hora de incorporar un bot conversacional en el ámbito educativo, a continuación identificamos algunos de los más relevantes:

Consideración 1. Honestidad y transparencia

¿Es justo intentar engañar a los estudiantes y no decirles que el profesor asistente es una IA, como Jill Watson, el conocido caso del Georgia Institute of Technology, o como el reciente ejemplo de Google Duplex, en que la peluquería o el restaurante, supuestamente (Cranz, 2018), no saben que el cliente es una máquina? ¿O es preferible decir claramente que hay un tándem humano-máquina?

Consideración 2. El antropomorfismo extremo y el «valle inquietante»

El *uncanny valley* (*n.d.*), traducido como valle inquietante o valle inexplicable (Wikipedia, s. d.), es una hipótesis de la robótica que dice que, cuando la apariencia de un robot es humana, la respuesta emocional de los humanos al robot se irá haciendo cada vez más positiva y empática hasta llegar a un punto a partir del cual la respuesta positiva se convertirá en repugnancia. Después, si conseguimos que el grado de apariencia sea aún más alto, volveremos a niveles elevados de empatía. Es decir, debemos humanizar al robot pero solo hasta cierto punto, evitando que provoque miedo o angustia, o, por el contrario, decidir hacerlo indistinguible de un humano virtualmente.

Consideración 3. Sesgo debido a un entrenamiento erróneo de las máquinas

Las respuestas docentes de la IA pueden ser incorrectas por haberla entrenado con datos que pueden ser erróneos, como respuestas previas dadas por otros estudiantes (en los debates), interacciones previas con el estudiante o con material no validado de internet. El experto humano debe estar presente en este proceso para validar los datos del entrenamiento. Debemos poner un «humano en el circuito» (Bridgwater, 2016) para garantizar que no haya sesgo y que no pase como con Tay (Vincent, 2016), el chatbot de Microsoft que se volvió racista.

Los chatbots en educación

Consideración 4. El objetivo final de la máquina

Como ocurre con los automóviles autónomos, que en un hipotético caso de accidente podrían decidir quién muere y quién no (Moral Machine, s. d.), los objetivos finales (programados) de la IA educativa podrían ser variados y hasta contradictorios:

- El objetivo puede ser que el estudiante aprenda (y entonces corremos el riesgo de que la IA plante actividades difíciles y con muchos retos, que, por otra parte, podrían causar que el estudiante suspendiera).
- O puede que el estudiante apruebe (y entonces el peligro es que la IA ponga pruebas demasiado fáciles, sugiera las respuestas y resulte que pasar de curso es demasiado fácil y que el estudiante no aprende).
- El objetivo puede ser incluso que el estudiante se matricule en muchas asignaturas (y entonces tal vez la IA no dará información realista sobre la capacidad del estudiante para cursar tantas asignaturas y ocultará dificultades potenciales para pasar de curso).

Cada parte interesada en el proceso docente (profesorado, estudiantes, marketing, departamentos financieros, sociedad, mercado laboral, etc.) puede tener objetivos opuestos. En este caso, hay que poner la «sociedad en el circuito» (Ito, 2016), esto es, implicarla, y hacer un contrato social educativo.

En este momento las posibles funciones y tareas que se atribuyen a los chatbots tienen que ver con una contribución para el aprendizaje, pero todavía no disponemos de ejemplos de su aplicación. Nos referimos al uso de chatbots como asistentes de simulación, como pacientes para practicar procedimientos médicos o sanitarios, niños con necesidades educativas especiales o estudiantes que requieren cuidados específicos para practicar intervenciones educativas de carácter formal o social. Estos chatbots ejerciendo como tutores contribuirán a la personalización del aprendizaje, a una educación más inclusiva y a un aprendizaje más significativo.

También habrá que analizar ejemplos de cómo su introducción puede ayudar a hacer una evaluación de carácter formativo, con retorno personalizado e inmediato, o que tiendan a favorecer el control metacognitivo sobre el aprendizaje de los propios estudiantes.

Conclusiones

Los chatbots son programas informáticos que tienen la habilidad de interactuar con personas utilizando interfaces basadas en el lenguaje. Son capaces de simular una conversación humana, inteligente.

La relación persona-chatbot se produce en la interfaz de usuario (IU), la cual se basa en el lenguaje (escrito u oral) y en la experiencia de usuario (UX), que permite establecer una conversación natural, inteligente y coherente. Esto tiene lugar gracias a la capacidad de procesamiento de lenguaje natural (PLN). Los chatbots se basan en una interfaz muy popular actualmente, las aplicaciones de mensajería instantánea (chats), y en una capacidad tan humana como es el lenguaje. Por ello, tienen un potencial enorme y se están integrando en diferentes sectores económicos (fundamentalmente en los de atención al cliente), y la educación no es una excepción.

En el mundo educativo encontramos chatbots de dos tipos. En primer lugar, los que no tienen una intencionalidad educativa y funcionan para favorecer procesos de gestión y de asistencia personal a los estudiantes. En segundo lugar, los que tienen una intencionalidad educativa clara y funcionan como tutores que acompañan al estudiante en su proceso de aprendizaje o crean un entorno de ejercitación y práctica de carácter más concreto.

Encontramos diferentes funcionalidades de los chatbots en educación, tales como acompañar al estudiante desde antes de comenzar los estudios (orientación y proceso de matriculación) y ofrecerle una atención las veinticuatro horas del día y los siete días de la semana durante el proceso educativo, dentro y fuera del campus. Otros permiten adaptar la formación a las necesidades y al ritmo del estudiante favoreciendo la personalización del aprendizaje. En general, tienen el potencial de aumentar la motivación y la implicación de los estudiantes, hecho muy valorado en la educación superior, y aún más en universidades a distancia en que las ratios de abandono son más significativas que en las presenciales.

Muchos chatbots tienen la capacidad de dar respuestas a consultas de los estudiantes, lo que les facilita el acceso a la información y a los contenidos de aprendizaje. De este modo, los docentes se pueden liberar de las tareas más mecánicas y repetitivas como responder preguntas recurrentes de los estudiantes.

Los usos de los chatbots en educación y sus aportaciones al acompañamiento del proceso de aprendizaje son numerosos. Con el fin de incorporarlos a la educación es importante hacer una reflexión previa, tanto si su finalidad es educativa como si no lo es. Es necesario hacer un análisis de lo que pueden aportar y de las necesidades educativas, organizativas y técnicas.

Conclusiones

Los chatbots han llegado al campo educativo para quedarse. Nos podemos comunicar con ellos tal como lo hacemos con las personas y nos aportan una serie de funcionalidades. Todavía tienen que evolucionar mucho e irán mejorando a medida que adquieran más conocimiento de base gracias a los macrodatos y a que se les apliquen capas de inteligencia artificial relacionadas con el aprendizaje profundo (redes neuronales). En algunos casos, ya se aplican para el reconocimiento de voz y de rostros, para la traducción idiomática, para la conversión texto-voz y para la mejora del procesamiento de lenguaje natural. A medida que se popularicen y mejoren, habrá que considerar diferentes aspectos tanto respecto al diseño y la configuración como al grado de antropomorfismo, humanidad y proactividad, y ello sin olvidar aspectos éticos.

Ahora mismo no creemos que su misión sea sustituir a la figura docente; más bien han de sustituir determinadas tareas de nivel cognitivo bajo y repetitivas asumidas por el docente, lo que permitirá que este se libere y que el tiempo ganado pueda dedicarlo a tareas más críticas, estratégicas y de nivel cognitivo alto. Los chatbots en educación funcionarán como un compañero tanto para docentes y personal de administración y servicios como para estudiantes. Este tándem humano-máquina de IA constituye una asociación clave en la que, previsiblemente, no se sustituirán puestos de trabajo sino tareas concretas como responder preguntas administrativas relativas a fechas de entrega de trabajos o correcciones de ejercicios. Cada uno hará la tarea que pueda llevar a cabo más eficientemente.

Quizás debamos esperar un poco para que sea posible tener un asistente artificial con todas las funciones de la inteligencia artificial general (IAG) desplegadas, pero mientras tanto pensamos que vale la pena empezar a plantearse todas estas preguntas. Algunas de las respuestas ya pueden ser implementadas hoy con el estado actual de la tecnología.

Y, con la mirada puesta en un horizonte de veinte años, también tenemos que empezar a pensar, como sociedad, qué papel tendrá la IA en la educación y las implicaciones que conllevará una IAG.



Referencias

Allison, D.A. (2011). *Chatbots in the Library: is it time?* Faculty Publications, UNL Libraries. <https://digitalcommons.unl.edu/librarianscience/280>

Antropomorfisme. (n.d.). Retrieved June 7, 2018 from Wikipedia: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Antropomorfisme>

Batacharia, B., Levy, D.A., Krotov, R.C., & Wilks, Y. (1999). Converse: a conversational companion. In Y. Wilks (ed.), *Machine conversations* (205–215). Kluwer, Boston: Springer.

Bentivoglio C.A., Bonura D., Cannella V., Carletti S., Pipitone A., Pirrone R., Rossi P.G., & Russo G. (2010). Agenti intelligenti supporto dell'interazione con l'utente all'interno di processi di apprendimento. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 2(6), 27-36.

Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4(2), 218-221.

Bridgwater, A. (2016). Machine Learning Needs a Human-In-The-Loop. *Forbes*. Retrieved from : <https://www.forbes.com/sites/adrianbridgwater/2016/03/07/machine-learning-needs-human-in-the-loop/#19f958a44cab>

Carayannopoulos, S. (2018). Using chatbots to aid transition. *International Journal of Informacion and Learning Technology*, 35 (2), 118-129. <https://doi.org/10.1108/IJILT-10-2017-0097>

Cerdas, D. (2017). Historia de la Inteligencia artificial relacionada con los Chatbots. *Planteta chatbot*. Retrieved from: <https://planetachatbot.com/historia-de-la-inteligencia-artificial-relacionada-con-los-chatbots-41a6cda22906>

Chatbots Magazine (2017). 6 artificial intelligence and chatbots are changing education. *Chatbots Magazine*. Retrieved from: <https://chatbotsmagazine.com/six-ways-a-i-and-chatbots-are-changing-education-c22e2d319bbf>

Clark, D. (2018). The Fallacy of “Robot” Teachers. *Donald Clark Plan B*. Retrieved from: [https://donaldclarkplanb.blogspot.com/search?q=10+uses+for+Chatbots+in+learning+\(with+examples\)](https://donaldclarkplanb.blogspot.com/search?q=10+uses+for+Chatbots+in+learning+(with+examples))

Coniam, D. (2014). The linguistic accuracy of chatbots: usability from an ESL perspective. *Text & Talk*, 34(5), 545-567.

Cranz, A. (2018). Pretty Much All Tech Demos Are Fake as Hell. *Gizmodo*. Retrieved from: <https://gizmodo.com/pretty-much-all-tech-demos-are-fake-as-hell-1826143494>



Referencias

- Crown, S., Fuentes, A., Jones, R., Nambiar, R., & Crown, D. (2010). Ann G. Neering: Interactive chatbot to motivate and engage engineering students. *American Society for Engineering Education*, 15 (1), 1-13.
- Davydova, O. (2017). 25 Chatbot Platforms: A comparative Table. *Chatbots Journal*. Retrieved from: <https://chatbotsjournal.com/25-chatbot-platforms-a-comparative-table-aeefc932eaff>
- di Lecce, V., Calabrese, M., Soldo, D., & Giove, A. (2010). Semantic management systems for the material support of e-learning. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 6(3), 61-70.
- Farkash, Z. (2018). Education Chatbot: 4 ways chatbots are revolutionizing education. *Chatbot Magazine*. Retrieved from: <https://chatbotmagazine.com/education-chatbot-4-ways-chatbots-are-revolutionizing-education-33f36627964c>
- Fiorella, L. & Mayer, R. (2013). The relative benefits of learning by teaching and teaching expectancy. *Contemporary Educational Psychology*, 38(4), 281-288.
- Futurizable (2017). Estado del arte en el desarrollo de chatbots a nivel mundial. *Futurizable*. Retrieved from: <https://futurizable.com/chatbot>
- Ghose, S., & Barua, J. (2013). Toward the implementation of a topic specific dialogue based natural language chatbot as an undergraduate advisor. *International conference on informatics, electronics and vision*, Dhaka, Bangladesh, 1-5. doi: 10.1109/ICIEV.2013.6572650
- Griol, D., García-Herrero, J., & Molina, J.M. (2011). The EducAgent Platform: Intelligent Conversational Agents for E-Learning Applications. In: P. Novais, et al (eds). *Ambient Intelligence - Software and Applications: 2nd International Symposium on Ambient Intelligence*. Springer, 117-124. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-19937-0_15
- Holak, B. (2018). Who's talking? Conversational agent vs. chatbot vs. virtual assistant. *TechTarget*. Retrieved from: <https://searchcio.techtarget.com/feature/Whos-talking-Conversational-agent-vs-chatbot-vs-virtual-assistant>
- Hornigold, T. (2018). When Will We Finally Achieve True Artificial Intelligence?. *Singularity Hub*. Retrieved from: <https://singularityhub.com/2018/01/01/when-will-we-finally-achieve-true-artificial-intelligence/>
- Hsieh, S.W. (2011). Effects of Cognitive Styles on an MSM Virtual Learning Companion System as an Adjunct to Classroom Instructions. *Educational Technology & Society*, 14 (2), 161-174.



Referencias

- Ito, J. (2016). Society in the Loop of Artificial Intelligence. *Joi Ito*. Retrieved from: <https://joi.ito.com/weblog/2016/06/23/society-in-the-.html>
- John-Steiner, V., & Mahn, H. (1996). Sociocultural Approaches to Learning and Development: A Vygotskian Framework. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 191-206.
- Lokman, A.S., & Zain, J.M. (2010). Extension and prerequisite: An algorithm to enable relations between responses in chatbot technology. *Journal of Computer Science* 6(10), 1212-1218.
- Mensajera.net (2018). Cómo funcionan los chatbots. *Mensajera.net*. Retrieved from: <http://mensajera.net/blog/como-funcionan-los-chatbots/>
- Moral Machine (n.d). *Moral machine*. Retrieved from: <http://moralmachine.mit.edu/>
- Nieves, B. (2018). IA Conversacional: definición y conceptos básicos. *Planeta Chatbot*. Retrieved from: <https://planetachatbot.com/ia-conversacional-conceptos-basicos-y-la-definicion-107529e213c1>
- O'Neill, B., & McMahon, H. (1991). Opening new windows with bubble dialogue. *Computers & Education*, 17 (1), 29-35.
- Pichponreay, L., Kim, J.H., Choi, C.H., Lee, K.H., & Cho, W. (2016). Smart answering Chatbot based on OCR and Overgenerating Transformations and Ranking. *8th International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN)*, Viena, 2016.
- Rajendran, G. & Mitchell, P. (2000). Computer mediated interaction in Asperger's syndrome: the Bubble dialogue program. *Computers & Education*, 35 (3), 189-207.
- Silvervarg, A., Kirkegaard, C., Nirme, J., Haake, M., & Gulz, A. (2014). Steps Towards a Challenging Teachable Agent. A. T.Bickmore, S. Marsella i C.Sidner (Eds.). *Intelligent Virtual Agents. 14th International conference*, IVA, Boston, MA, USA August 27-29.
- Taraban, R. (2018). Practicing Metacognition on a Chatbot. *Improve with Metacognition*. Retrieved from: <http://www.improvewithmetacognition.com/2035-2/>
- Uncanny valley (n.d.). Retrieved June 7, 2018 from Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Uncanny_valley
- Van Lehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221 <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>



Referencias

Van Rosmalen, P., Eikelboom, P., Bloemers, E., Van Winzum, K., & Spronck, P. (2012). Towards a Game-Chatbot: Extending the Interaction in Serious Games. *Proceedings of 6th European Conference on Games Based Learning*, 4-5 october, Cork, Ireland.

Vincent, J. (2016). Twitter taught Microsoft's AI chatbot to be a racist asshole in less than a day. *The Verge*. Retrieved from: <https://www.theverge.com/2016/3/24/11297050/tay-microsoft-chatbot-racist>

Wegerif, R. (2004). The role of educational software as a support for teaching and learning conversations. *Computers & Education*, 43 (1), 179-191.

Yan, M., Castro, P., Cheng, P., & Ishakian, V. (2016). Building a Chatbot with Serverless Computing. *Proceedings of the 1st International Workshop on Mashups of Things and APIs*, december 12-16, Trento (Italy).

Barcelona
Bogotá
Ciudad de México
Madrid
Palma
Sevilla
Valencia

Sede central
Av. del Tibidabo, 39-43
08035 Barcelona
(+34) 932 532 300

Todos los centros de la UOC en
sedes.uoc.edu

eLearnCenter.uoc.edu

 **@eLC_UOC**
 **#eLC_UOC**
 **@UOCuniversity**
 **@UOCuniversitat**

 **UOC**
 **UOC.universitat**