



NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

13 - 16
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,
COLOMBIA



Encontro Internacional de
Educação em Engenharia ACOFI

Bots conversacionales en telepsicología: aplicación práctica para la evaluación del dolor oncológico pediátrico

**Fran Romero Álvarez, Rubby Castro Osorio, Laura López Moreno,
Angélica Martínez Vesga, Diana Domínguez Páramo**

**Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia**

Resumen

Un *bot conversacional* es una aplicación de software que cuenta con capacidades de Inteligencia Artificial – IA y Procesamiento de Lenguaje Natural para entablar conversaciones habladas con seres humanos. El acelerado desarrollo de las tecnologías de IA ha permitido la creación de *bots conversacionales* con los cuales es posible interactuar de forma amigable, fluida y coherente. Las aplicaciones prácticas de estos sistemas varían en un amplio rango, sirviendo como asistentes de voz, en servicios de audio-respuesta, educación en todos los niveles y en el área de la salud.

Los grupos de investigación OSIRIS & BIOAXIS y de Psicología de la Salud, Deporte y Clínica, de la Universidad El Bosque, han venido trabajando en un proyecto conjunto para desarrollar un *bot conversacional* cuyo objetivo es apoyar a los profesionales en psicología en los procesos de evaluación del dolor oncológico pediátrico. El resultado de este trabajo ha sido Kenito, un *bot conversacional* desplegado a través de una aplicación móvil que, a través de múltiples personajes animados, está en capacidad de entablar conversaciones con niños. Kenito surgió de la necesidad de desarrollar una estrategia innovadora para ayudar a los niños y niñas diagnosticados con enfermedad oncológica pediátrica a comprender su dolor y buscar la mejor forma de tratarlo; lo anterior en línea con la apropiación social del conocimiento por parte de los usuarios y familias.

Para sostener conversaciones, la aplicación móvil implementa diferentes capacidades de inteligencia artificial, tales como el reconocimiento de voz, traducción de texto a voz, identificación de intenciones y generación automática de respuestas. Las conversaciones responden a un flujo previamente definido y son almacenadas en la nube para el análisis posterior de los profesionales de la salud. El artefacto ha sido evaluado en aspectos técnicos por un grupo de expertos en el área

de Psicología Clínica Infantil y cuenta con aval de ética por el Comité de Institucional de Ética en Investigación por lo que está listo para realizar pruebas con usuarios pertenecientes a la población objetivo, es decir, niños con edades comprendidas entre 6 y 10 años quienes han sido diagnosticados con enfermedad oncológica.

Palabras clave: telepsicología; dolor oncológico pediátrico; bots conversacionales

Abstract

A conversational bot is a software application that has Artificial Intelligence – AI and Natural Language Processing capabilities to engage in spoken conversations with humans. The accelerated development of AI technologies has allowed the creation of conversational bots with which it is possible to interact in a friendly, fluid and coherent way. The practical applications of these systems vary in a wide range, serving as voice assistants, in audio-response services, education at all levels and in the health area.

The OSIRIS & BIOAXIS and Health, Sports and Clinical Psychology research groups at El Bosque University have been working on a joint project to develop a conversational bot whose objective is to support psychology professionals in assessment processes of pediatric cancer pain. The result of this work has been Kenito, a conversational bot deployed through a mobile application that, through multiple animated characters, is able to start conversations with children. Kenito arose from the need to develop an innovative strategy to help children diagnosed with pediatric cancer understand their pain and find the best way to treat it; the foregoing is in line with the social appropriation of knowledge by users and families.

To hold conversations, the mobile application implements different artificial intelligence capabilities, such as voice recognition, text-to-speech translation, intention identification and automatic response generation. The conversations respond to a previously defined flow and are stored in the cloud for later analysis by health professionals. The artifact has been evaluated in technical aspects by a group of experts in the area of Clinical Child Psychology and has an ethics endorsement by the Institutional Research Ethics Committee, so it is ready to carry out tests with users belonging to the target population, that is, children between the ages of 6 and 10 who have been diagnosed with oncological disease.

Keywords: telepsychology; pediatric cancer pain; voicebots

1. Introducción

Identificar y comprender las múltiples dimensiones del dolor propio de la enfermedad oncológica implica disponer de herramientas apropiadas que permitan una adecuada valoración para una posterior intervención, especialmente en pacientes pediátricos. En la actualidad, hay un gran número de niños y niñas que presentan algún tipo de cáncer y tanto ellos como sus cuidadores, pueden requerir ayuda de profesionales de la salud mental para comprender y manejar aspectos



de la enfermedad, entre ellos el dolor. El objetivo de este trabajo ha sido desarrollar una herramienta de evaluación que proporcione a estos profesionales la información necesaria para el manejo del dolor oncológico desde una perspectiva multidimensional, en la que se tengan en cuenta no solo indicadores sensoriales del dolor, sino cognitivos y emocionales, ya que en la actualidad no existe un instrumento con tal capacidad en población colombiana (Castro-Osorio, et al., 2022). Este tipo de desarrollos permite que pacientes, familias y profesionales, utilicen dichas herramientas en casa o en hospitalización, de manera sencilla y en el momento en que lo necesiten.

Dada la necesidad de creación de una herramienta evaluativa con las características mencionadas, surge Kenito, el bot conversacional. Se trata de una aplicación móvil que, a través de un personaje virtual animado, está en capacidad de entablar conversaciones habladas en español. La población objetivo del bot son niños y niñas con edades comprendidas entre los 6 y 10 años, con diagnóstico oncológico y quienes tienen el síntoma del dolor asociado a la enfermedad.

La aparición de bots en el contexto de la disciplina psicológica data de 1958 cuando Göllnitz habló por primera vez de estas aplicaciones en un contexto neurológico. Pero no fue sino hasta 1977 y luego en 1985 que aparecieron las siguientes publicaciones sobre el tema, siendo estas aún incipientes tanto en producción como en el nivel de desarrollo de potencial que alcanzan estos recursos tecnológicos al servicio de la salud mental y afines. Podría decirse que es en el año 2012 que se observa un avance importante en el área (Scopus, 2022).

La incorporación de estos sistemas autónomos inteligentes en Colombia, se ha trabajado en contextos de evaluación, diagnóstico e intervención psicológica en temáticas relacionadas con estrategias para el control de la ira en la conducción (Yoo et al., 2022), conversaciones con respuestas emocionales para atención a clientes (Drouin et al., 2022), entrenamiento en habilidades blandas en contextos escolares (Dell'Aquila et al., 2022), entre otros; todos ellos conducentes al desarrollo de herramientas orientadas a mejorar la calidad de vida de individuos, grupos y poblaciones, con características de usabilidad pertinentes, que promuevan la atención oportuna en salud mental (Santamaría-Puerto & Fernández-Rincón, 2015).

2. La relación de la IA y el procesamiento del lenguaje natural con la Psicología

La unión de estas áreas del conocimiento se ha venido perfeccionando y avanzando en las últimas décadas. Es así como surgen nuevas áreas integradas, a las que se les ha denominado en su generalidad como *telesalud*, en la que ha predominado el uso de las telecomunicaciones al brindar acceso remoto a los servicios de salud, proporcionar facilidades para la evaluación y diagnóstico, en algunos casos intervenciones, consultas especializadas, educación e información a través de la distancia, entre otras (Jerome, et al., 2000; Zur, 2012).

En ese marco, la telepsicología es uno de los campos especializados, en el cual se trabaja para proveer atención en salud mental y en todos los aspectos psicológicos del comportamiento humano por medio de modalidades tecnológicas que eventualmente apoyan los métodos tradicionales presenciales (American Psychological Association, 2013), pero que también pueden llegar a tal nivel de desarrollo que por sí mismas alcanzan un funcionamiento autónomo que luego es utilizado por



los profesionales para la toma de decisiones y el seguimiento. En cualquier caso, la incorporación de las tecnologías en el estudio del comportamiento humano, ha facilitado la comunicación entre consultante y terapeuta mediante herramientas como teleconferencia, llamadas telefónicas, correos electrónicos, mensajes de texto, voz e imagen de diversas aplicaciones, entre otros, que acortan los tiempos de atención para que sean oportunos, a la vez que aumenta la satisfacción de los usuarios con los servicios (Hailey, et al., 2002).

Con respecto a la IA propiamente, se encuentran en efecto los bots conversacionales. Uno de esos desarrollos es Juliana, un bot que se encarga de apoyar la detección de síntomas de depresión mayor y riesgo suicida. Esta recolección de información se realiza a través de la red social Facebook y el sistema mensajería Messenger por medio de la aplicación de la entrevista Neuropsiquiátrica Internacional (MINI) (Cortés, 2019). De forma similar, Kenito promueve una detección de síntomas, para el caso serían los indicadores del dolor oncológico desde una perspectiva multidimensional, a través de una evaluación con preguntas de categorías ordenadas, opción múltiple y de respuesta construida que se disponen en tres dimensiones: sensorial, cognitiva y afectiva. Luego de la fase de diseño, se realizaron las primeras pruebas técnicas del bot en búsqueda de evidencia de su funcionamiento y adecuación del lenguaje para niños de 6 a 10 años, que permitieran identificar los ajustes necesarios antes de implementar la evaluación multidimensional del dolor.

3. Descripción técnica del bot conversacional

Actualmente, Kenito está desplegado a través de una aplicación móvil disponible para la plataforma Android. El sistema hace uso de las funcionalidades de traducción de voz a texto y de texto a voz con las que cuentan los modernos teléfonos móviles inteligentes. Por otra parte, ha sido necesario desarrollar un componente de reconocimiento de intenciones, el cual se encarga de interpretar aquello que quiere expresar el usuario y decidir cuál es el mensaje más adecuado para responderle, dentro de una lista previamente fijada. Todas las conversaciones son guardadas en una base de datos en internet, la cual puede ser fácilmente consultada por el profesional en psicología. En la figura 1 se puede apreciar el esquema general de funcionamiento de la aplicación.

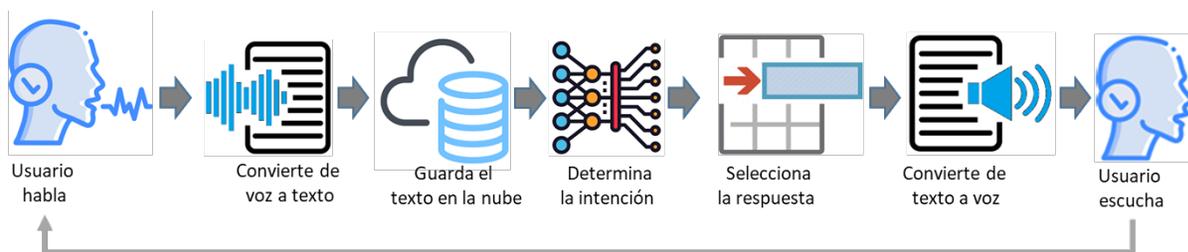


Figura 1. Funcionamiento del bot Kenito

Una vez la aplicación ha iniciado su ejecución, se despliega una lista con diferentes personajes con los cuales se puede entablar una conversación (ver figura 2); cuando el usuario selecciona uno de estos personajes, se inicia el ciclo de conversación. A partir de la lista de mensajes predefinidos, el bot se presenta y solicita el nombre de pila del usuario, el cual usará para dirigirse a él. La

respuesta del usuario es traducida de voz a texto y a partir de este texto, un modelo de inteligencia artificial determina cual es la mejor respuesta, la cual se traduce de texto a voz.



Figura 2. Personajes disponibles en la App

Una característica importante de la aplicación, es la de proveer un mecanismo a través del cual el usuario puede ajustar algunos parámetros de la voz de los personajes, tales como el tono, la velocidad del habla y los tiempos de espera de la respuesta del usuario. Kenito también puede realizar preguntas visuales, en las cuales la aplicación despliega una serie de imágenes de las cuales el usuario puede escoger la que mejor se ajuste a la respuesta deseada. Como se puede observar en la figura 3, hay preguntas de selección múltiple en formato imagen para indagar en cuál parte del cuerpo está presentando dolor, cuál es el tipo de dolor que siente, la intensidad del dolor y el estado de ánimo del usuario.

Finalmente, Kenito cuenta con una característica llamada "modo asistido", en la cual el profesional en psicología puede hablar directamente con el usuario a través del personaje animado. En este caso, el usuario entabla una conversación normal con Kenito, pero las respuestas no son generadas de forma automática, sino que son enviadas directamente por el psicólogo a través de una aplicación disponible en internet. Por supuesto, el modo asistido permite una conversación más rica y fluida, sin que el usuario necesariamente se entere que en realidad está hablando con otro ser humano.



Figura 3. Preguntas en formato imagen

4. Análisis de Kenito en el marco del modelo bio-psico-social y cultural

El bot conversacional Kenito, ha sido desarrollado a partir del modelo bio-psico-social y cultural -BPSC que se privilegia en la universidad El Bosque y desde la cual se realiza este desarrollo. El BPSC propone abordar la dinámica salud-enfermedad, no solo desde la perspectiva biológica, sino considerando las dimensiones psicológicas y sociales ligadas a ambos procesos. Tomando como base el estudio de la relación médico-paciente, la facultad de ingeniería ha interpretado el modelo BPSC a partir de la relación sociológica del ingeniero con la comunidad; esta interpretación, se fundamenta en cuatro aspectos fuertemente relacionados: *las creencias, los hábitos, el medio y los artefactos*.

Las *creencias* hacen referencia al conjunto de normas surgidas de la interacción entre las personas y de éstas con su medio. La idea de crear un bot para la evaluación del dolor, parte de dos creencias principales: la necesidad de abordar el dolor desde un enfoque multidimensional y la firme convicción de que la tecnología puede ser un factor clave y diferenciador que puede contribuir eficazmente en la evaluación y posterior intervención en el paciente, en especial cuando se trata de niños, quienes frecuentemente presentan dificultades para expresar el dolor que sienten.

Cuando se habla de *hábitos* dentro del modelo BSPC, se hace referencia al conjunto de prácticas que son repetitivas dentro de una comunidad. La propuesta de Kenito ha sido desarrollada para brindar una alternativa al hábito de mantener una relación sincrónica entre el paciente y el profesional de la psicología que lo atiende, e incluso otros profesionales de la salud. Aunque la aplicación solicita al niño que sea usada bajo la supervisión de un adulto, él podrá acudir a Kenito cuando sienta deseos de conversar y, ya que las conversaciones son almacenadas en una base de datos en Internet, el profesional de la psicología tendrá acceso a dicha información de forma segura para su posterior análisis.

Por su parte, el *medio* corresponde al espacio dentro del cual los integrantes de una comunidad interactúan y desarrollan sus actividades. Para la atención de niños y niñas diagnosticados con cáncer existen algunas fundaciones sin ánimo de lucro que brindan un valioso apoyo desde los aspectos médicos, psicosociales, espirituales y educativos. Si bien una de las principales ventajas del bot conversacional es que puede ser utilizado desde cualquier lugar que cuente con una conexión a Internet, durante la primera fase del proyecto se contempla validar y utilizar el artefacto al interior del espacio seguro de cuatro fundaciones que participan del estudio; allí, los niños podrán conversar con Kenito bajo la supervisión de una persona adulta y un investigador(a) del proyecto. A futuro se espera que las interacciones puedan tomar lugar en el centro de atención médica o en la casa misma del paciente.

Finalmente, el modelo BPSC entiende un *artefacto* como un objeto utilizado por la comunidad y que tiene una finalidad clara. Los profesionales en Psicología suelen utilizar diversos test estandarizados para realizar la evaluación de dolor. El artefacto desarrollado contribuye a una aplicación efectiva de estos instrumentos, haciéndolo a través de personajes virtuales atractivos para los niños, los cuales le ayudan a expresar su dolor y recaban valiosos datos. En fases posteriores, las propiedades psicométricas del artefacto serán estudiadas para obtener evidencias de confiabilidad y validez del mismo.



5. Validación del bot y análisis de resultados

La fase de pruebas y validación del bot conversacional, se llevó a cabo a través de un juicio de expertos en modalidad individual, en el que participaron 4 profesionales en psicología, con experiencia en evaluación infantil y conocimiento del dolor oncológico pediátrico. Cada uno de los expertos asignó una puntuación en la escala de 1 a 4 a cada uno de los aspectos señalados, siendo 4 la máxima puntuación para el cumplimiento del criterio.

En los aspectos técnicos se evaluó el tiempo de respuesta de retorno, tiempo de respuesta para el usuario, usabilidad de la aplicación (interfaz y fluidez de la conversación), calidad de las imágenes y animación de los personajes. Respecto a la adecuación lingüística, se evaluó la pertinencia de los términos empleados, la estructura de las frases y preguntas que realiza el bot, la pertinencia de los temas sociales según la edad de los usuarios, la capacidad del bot de mantener el flujo de conversación en el tema sin hacer un salto a otro, y su capacidad de reformular una pregunta cuando detecta que el usuario no la comprende.

Los resultados muestran que en los aspectos técnicos no hubo concordancia entre los jueces expertos ($W_{(7)} = 0,44$, $p = 0,08$). Es decir, las puntuaciones de los jueces a cada uno de los aspectos evaluados fueron tan diversas sobre el adecuado funcionamiento del bot que es necesario realizar ajustes para garantizar que ejecute correctamente las funciones para las cuales fue diseñado. Con respecto a los aspectos de adecuación del lenguaje, sí se encontró concordancia entre los jueces ($W_{(4)} = 0,76$, $p = 0,02$), es decir, estos coinciden en que el bot es fluido en sus interacciones con usuarios, usa un lenguaje y estructuras gramaticales adecuadas para niños de 6 a 10 años de edad, reformula preguntas cuando detecta que el receptor no la comprende y es capaz de conversar de temas apropiados para el público objetivo.

De acuerdo con estos hallazgos, se realizaron ajustes técnicos al bot que se evidencian en la incorporación de nuevos flujos de conversación y reformulación de algunas preguntas, a fin de que se comprendan mejor por parte de los usuarios. También se incorporó una funcionalidad para actualizar las conversaciones desde una base de datos en Internet. Actualmente Kenito se encuentra en fase de estudio de campo con potenciales usuarios para hallar evidencias de validez de contenido sobre la evaluación multidimensional del dolor.

6. Trabajo a futuro

Se espera que la aplicación móvil y los hallazgos de este estudio sirvan como base para adelantar otros desarrollos en atención de problemáticas relacionadas con violencia intrafamiliar y orientación emocional. Por otra parte, se estudia la posibilidad de agregar nuevas funcionalidades propias de la *computación afectiva*, tales como el análisis de sentimientos y el reconocimiento de emociones a través de análisis facial, permitiendo generar una mejor respuesta por parte de bot y recabar más información útil para el análisis por parte de los profesionales de la salud.



7. Referencias

Artículos de revistas

- American Psychological Association. (2013). Guidelines for the practice of telepsychology. *The American Psychologist*, 68(9), 791–800. <https://doi.org/10.1037/a0035001>
- Castro-Osorio, R., Díaz-Serrano, Y. & Arce-Rodríguez, L. (2022). Pain measurement in pediatric cancer patients: A bibliometric analysis. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 21(1), 26-36. <https://doi.org/10.24875/j.gamo.21000207>
- Cortés, J. E. (2019). Chatbots para apoyar la detección de síntomas de trastornos psiquiátricos [Doctoral dissertation]. Universidad Santiago de Cali.
- Devillers, L. (2021). Human–Robot Interactions and Affective Computing: The Ethical Implications. *Robotics, AI, and Humanity. Science, Ethics, and Policy.* 205-2011. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54173-6_17
- Hailey, D., Bulger, T., Stayberg, S., & Urness, D. (2002). The evolution of a successful telemedicine mental health service. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 8(3), 24–26.
- Jerome, L. W., Deleon, P. H., James, L. C., Folen, R., Earles, J., & Gedney, J. J. (2000). The coming of age of telecommunications in psychological research and practice. *American Psychologist*, 55(4), 407–421. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.4.407>
- Provoost S, Lau HM, Ruwaard J, Riper H. (2017). Embodied Conversational Agents in Clinical Psychology: A Scoping Review. *J Med Internet Res* 2017;19(5):e151 doi: <http://doi.org/10.2196/jmir.6553>
- Zur, O. (2012). TelePsychology or TeleMentalHealth in the Digital Age: The Future Is Here. *California Psychologist*, 45(1), 13–15. <http://www.apapracticecentral.org/ce/guidelines/>

Sobre los autores

- **Fran Romero Álvarez:** Ingeniero de Sistemas, Magíster en Modelado y Simulación. Universidad El Bosque. Profesor asistente. fromeroa@unbosque.edu.co
- **Rubby Castro Osorio:** Psicóloga, Magíster en Psicología, Máster en Psicología Clínica y de la Salud. Universidad El Bosque. castrorubby@unbosque.edu.co
- **Laura López Moreno:** Estudiante de Ingeniería de Sistemas. Universidad El Bosque. lmlopezm@unbosque.edu.co
- **Angélica Martínez Vesga:** Estudiante de Psicología, Semillero de Telepsicología. Universidad El Bosque. ajmartinezv@unbosque.edu.co
- **Diana Domínguez Páramo:** Estudiante de Psicología, Semillero de Telepsicología. Universidad El Bosque. ddominguezp@unbosque.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

