

Artículo de investigación

# Desarrollo y uso de Tutor virtual en enseñanza de investigación comercial

## Development and use of Virtual Tutor in commercial research teaching

**Roberto Arturo Berríos Zepeda<sup>1</sup>:** Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN León, Nicaragua.

[roberto.berrios@ce.unanleon.edu.ni](mailto:roberto.berrios@ce.unanleon.edu.ni)

**Lorgia Yolanda Márquez Mora:** Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN León, Nicaragua.

[lorgia.marquez@ce.unanleon.edu.ni](mailto:lorgia.marquez@ce.unanleon.edu.ni)

**Fecha de Recepción:** 18/11/2025

**Fecha de Aceptación:** 19/11/2025

**Fecha de Publicación:** 24/11/2025

### Cómo citar el artículo

Berríos Zepeda, R. A. y Márquez Mora, L. Y. (2026). Desarrollo y uso de Tutor virtual en enseñanza de investigación comercial [Development and use of Virtual Tutor in commercial research teaching]. *European Public & Social Innovation Review*, 11, 01-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2026-2187>

### Resumen

**Introducción:** El objetivo de este trabajo de investigación fue desarrollar un tutor virtual y analizar relaciones y patrones de uso para el aprendizaje. **Metodología:** Se divide en tres etapas, el diseño y desarrollo del proyecto, instalación y ejecución de la App tutor virtual en los móviles y el análisis de la experiencia del estudiante. El diseño del estudio es de tipo prospectivo, transversal, con enfoque relacional, se utiliza técnicas de análisis de redes neuronales bayesianas psicométricas transversales y el criterio de análisis por género masculino y femenino, la población de estudio son estudiantes del curso de investigación comercial. **Resultados:** Se diseñó, implementó y ejecutó la App tutor virtual a través de la plataforma App Inventor del MIT® y se construyó un modelo de red bayesiana. **Discusión:** Se observan relaciones positivas sobre lo innovador y divertido, la comprensión de conceptos, los costos de aprendizaje y la utilidad para aprender, además de lo interactivo, dinámico, innovador, la comprensión de conceptos y procesos, la reducción del tiempo y los costos de

<sup>1</sup> **Autor Correspondiente:** Roberto Arturo Berríos Zepeda. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN León (Nicaragua).

aprendizaje, y el uso del tutor como herramienta de aprendizaje sobresalen. **Conclusiones:** existen leves diferencias entre los patrones de aprendizaje entre las redes analizadas.

**Palabras claves:** Desarrollo app; tutor virtual; redes bayesianas; investigación aplicada; características del aprendizaje.

### Abstract

**Introduction:** The objective of this research work was to develop a virtual tutor and analyze relationships and usage patterns for learning. **Methodology:** It is divided into three stages: project design and development, installation and execution of the virtual tutor app on mobile devices, and analysis of the student experience. The study design is prospective, cross-sectional, with a relational approach. It uses psychometric cross-sectional Bayesian neural network analysis techniques and gender analysis criteria based on male and female. The study population is composed of students in the commercial research course. **Results:** The virtual tutor app was designed, implemented, and executed using the MIT® App Inventor platform, and a Bayesian network model was built. **Discussion:** Positive relationships are observed regarding innovativeness and fun, understanding of concepts, learning costs, and usefulness for learning. In addition, interactiveness, dynamicness, innovation, understanding of concepts and processes, reduction of learning time and costs, and the use of the tutor as a learning tool stand out. **Conclusions:** There are slight differences in the learning patterns of the networks analyzed.

**Keywords:** App development; virtual tutor; Bayesian networks; applied research; learning characteristics.

## 1. Introducción

Cada generación está determinada por un entorno sociocultural y una experiencia de vida diferente. La generación Z son personas nacidas entre 1997 y 2009, considerados los primeros nativos digitales por el entorno de conexión y uso del internet generalizado, son un grupo social que tienen una experiencia de vida en dependencia al internet, esto hace que perciban las tecnologías digitales como una parte indispensable de la vida diaria y utilicen sus dispositivos digitales para aprender, actualizar noticias, comprar, navegar en redes sociales y consumir contenido a través de múltiples plataformas, prácticamente no ven fronteras entre los mundos en línea y fuera de línea Kotler P. (2021 p. 32-39)

Según IESALC-UNESCO (2020 p. 11) la crisis sanitaria del COVID 19 dejó en el sistema de educación superior una serie de retos entre los que sobresalen, el diseño de medidas pedagógicas para evaluar formativamente y generar mecanismos de apoyo al aprendizaje de los estudiantes, y escalar la digitalización, la hibridación y el aprendizaje ubicuo.

Por su parte, Kotler P. (2021 p. 83) coincide que la pandemia y el distanciamiento social ha presionado a las organizaciones para que se vuelvan más digitales, a esto se le suma la madurez del poder de cómputo, software de código abierto, internet, computación en la nube, dispositivos móviles y big data que permite el desarrollo de tecnologías bajo el principio de imitar a los humanos, entre las que sobresalen inteligencia artificial, procesamiento del lenguaje natural, tecnología de sensores, robótica, realidad mixta, internet de las cosas y blockchain (Kotler P. 2021 p. 99-105).

Como docente principal en investigación comercial, se identifica la necesidad del apoyo en recursos tecnológicos que fortalezcan el desarrollo de competencias en investigación comercial, ante esta situación surgen las preguntas empíricas de ¿Cómo desarrollar e implementar un tutor virtual para el curso de investigación comercial? y ¿Cuáles son los patrones y relaciones de las características, funcionalidad, utilidad, actitud e intensidad de uso de un tutor virtual para el aprendizaje en los grupos de estudiantes del curso de grado en investigación comercial?

En el contexto de este trabajo de investigación algunos componentes académicos o asignaturas por su naturaleza facilitan el uso de tecnologías para su conocimiento, comprensión y desarrollo, a través de metodologías de autoaprendizaje. La posibilidad de utilizar métodos activos en la enseñanza universitaria está ligada a la eficacia de la enseñanza y una metodología de investigación empírica, McKeachie W.J. *et al.* (1987); otros autores como Okonkwo, C. W. y Ade-Ibijola, A. (2021 p. 9) establecen que faltan trabajos empíricos que determinen el desarrollo de Chat Bot y su implementación en la educación, por su parte, Okonkwo, C. W. y Ade-Ibijola, A. (2021); Cunningham-Nelson *et al.*, (2019); Smutny y Schreiberova, (2020); Thomas, H. (2020); Melo, T. R., Neto, J., Silva, J. J. (2021); Lázaro-Carrascosa, *et al.* (2021); León-Gómez, *et al.* (2021) establecen que se pueden utilizar estas tecnologías en el aula como método alternativo de aprendizaje. Otro contexto relacionado es el apoyo al autoaprendizaje y parte central del proceso de aprendizaje en la educación superior Neumann A. *et al.* (2021) y Dörrenbächer y Perels, (2016).

Según Okonkwo, C. W. y Ade-Ibijola, A. (2021 p.3) existe una serie de ventajas de las plataformas digitales que se adaptan a una diversidad de procesos administrativos y enseñanza aprendizaje. Por tanto, el creciente uso de nuevas tecnologías aplicadas a procesos de aprendizajes, la naturaleza de ciertos componentes curriculares de formación profesional, la no existencia de trabajos que analicen los procesos de prácticas en los entornos de formación en investigación comercial, nos lleva a establecer como propósito, el desarrollo de un tutor virtual y la implementación de un modelo de análisis de patrones desde un contexto de formación en investigación comercial.

Este trabajo es importante por sus características innovadoras, funcionales, útiles, actitudinales y de uso de herramientas tecnológicas que permite a los estudiantes, nativos digitales, una experiencia flexible de aprendizaje desde cualquier espacio y temporalidad. Al docente le permite optimizar los recursos a través del uso de herramientas de apoyo y metodologías de auto aprendizaje para el desarrollo de prácticas académicas en proyectos de investigación comercial. Por tanto, el objetivo de este trabajo de investigación es desarrollar un tutor virtual y analizar los patrones y relaciones de uso del tutor virtual en la práctica académica de investigación comercial de los estudiantes. En las siguientes secciones, se describen primero los trabajos de investigación relacionados, posteriormente se presenta el método y procesos desarrollados, finalmente, describimos los resultados del trabajo de investigación, las conclusiones y futuras oportunidades de investigación.

### **1.1 Características del Chat Bot y educación**

Los Chats bot son programas informáticos que interactúan con las personas a través de interfaces lingüísticas. Por su parte Dhyani M. y Kumar R. (2021 p. 817) establecen que son asistentes virtuales con los que se puede conversar y del cual se puede obtener información o algún tipo de acción adaptada a las necesidades del usuario (Hill J., Ford W. y Farreras I. (2015); Khan R. y Das A. (2017); Clarizia *et al.*, (2018, p. 291-302); Romero, M., Casadevante, C. y Montoro, H. (2020 p. 27).

Otros autores como Przegalinska, A *et al.*, (2019) establecen que el Chat Bot es un programa informático que simula y procesa la comunicación humana, permitiendo que las personas interactúen con dispositivos digitales como si estuvieran hablando con una persona. Es un proceso de diálogo que estimula la colaboración y el aprendizaje Ruan *et al.*, (2019 p. 1)

Según García B., Fuertes M. y Molas N. (2018 p. 8) y Cerdas D. (2017) existen tres áreas de estudio relacionadas con la interacción persona y Chat Bot, la primera hace referencia a la experiencia de usuario, a través de una conversación natural, inteligente y coherente. Este es basado en cajas de texto, la acción se realiza 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 mejora las posibilidades comunicativas de la interacción entre persona y Chat Bot (Clark, D. 2017).

La segunda área, es la interfaz de usuario, mediante la cual el usuario puede ver o escuchar las conversaciones con el Chat Bot, también son conocidos como asistentes virtuales personificados, en ellos la interfaz se representa con una figura de un cuerpo, o de una cara en forma de avatar, que interactúa con el usuario y que puede contener una diversidad de recursos como audio, texto, representaciones audiovisual y multimedia (Allison, 2011).

La tercera área, es el diseño conversacional, que permite dar lógica humana a una interacción artificial. Este proceso de interacción entre la persona y Chat Bot, según la interfaz comunicativa, puede generar varios tipos, entre los más reconocidos están el robot físico con forma humanoide o no.

Según Clark D. (2017) existen varios tipos de Chat Bot utilizados en los entornos de aprendizaje entre los que sobresalen aquellos que se adaptan a las necesidades de guía en los procesos de formación y construcción de conocimientos, el Chat Bot Tutor, posee las cualidades de un Chat Bot, un dialogo fluido, en formato voz y texto, pero tiene el propósito de mostrar conocimientos y habilidades; el Chat Bot Mentor, es un sistema que conoce el contexto y proporciona orientación, el objetivo es orientar la identificación, uso y análisis de la información para resolución de problema y el Chat Bot de prácticas, que es un sistema que tiene como propósito practicar habilidades frente a un problema específico.

Los Chats bots se pueden implementar en contextos de educación Durall y Kapros, (2020, pp. 13-24); Mendoza *et al.*, (2020, p. 93-107); Hien *et al.*, (2018, pp. 69-76); Ho *et al.*, (2018); Kumar *et al.*, (2016); Mikic-Fonte *et al.*, (2018); Mor *et al.*, (2018, pp. 94-101); Ndukwe *et al.*, (2019 pp. 365-368); Nguyen *et al.*, (2019); Okonkwo y Ade-Ibijola, (2020); Ureta y Rivera, (2018); Clarizia *et al.*, (2018, p. 291-302); Ranoliya *et al.*, (2017); Augello *et al.*, (2016, pp. 637-647). Además, de tener una larga trayectoria de uso como actores pedagógicos en entornos digitales educativos, hablamos de principios de la década de 1970 (Smutny P. y Schreiberova P. 2020 p. 2). Por tanto, La educación es una de las áreas más importantes para mejorar y promover una experiencia de aprendizaje más personalizada (Cunningham-Nelson *et al.*, 2019, pp. 299-306).

En la literatura no se identifican trabajos de investigación aplicados a la enseñanza aprendizaje de proyectos de investigación comercial, aunque si vemos esfuerzos en el desarrollo de campos de ciencia de datos y la tecnología de Big data aplicada al área comercial. La planificación académica para los cursos de investigación comercial establece una metodología que se adapta a los procesos de mentoría donde se proporciona orientación y el objetivo es guiar a la identificación, uso y análisis de la información para resolución de problemas, a medida que avanza el proceso se aprovecha la base de conocimientos, la participación del alumno en el flujo de diálogo, el pensamiento crítico en términos de apertura de perspectivas.

Estas competencias nos llevan a establecer que los criterios de las variables deben medir las características, funcionalidad, utilidad, actitud e intensidad de uso de la herramienta a desarrollar y se utiliza el modelo adaptado de Cabero, J., De la Horra, I. y Sánchez, J. (2018 p. 152).

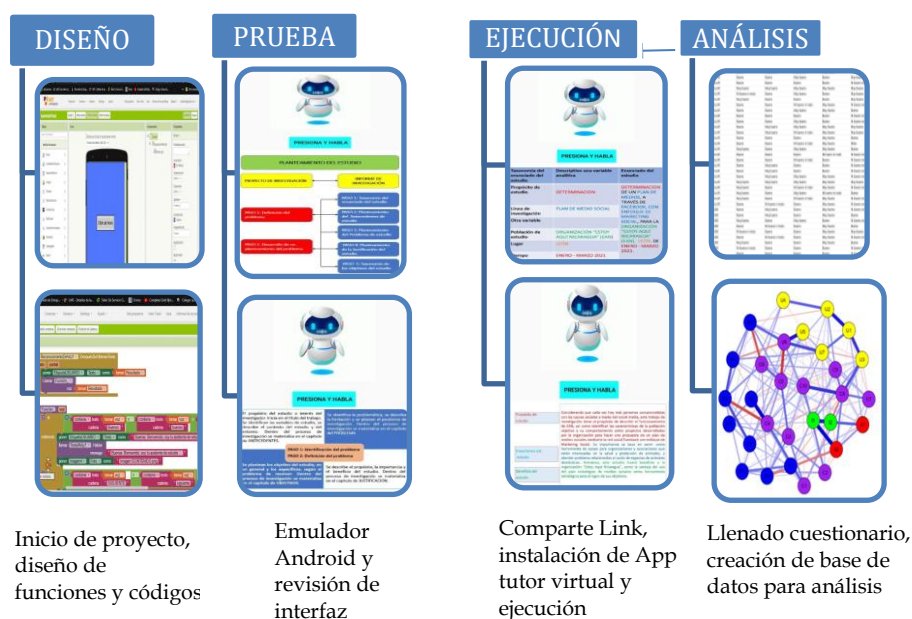
## 2. Metodología

El procedimiento se divide en tres etapas, la primera inicia con el diseño y desarrollo del tutor virtual a través de la plataforma del MIT App Inventor®, se crea el proyecto y diseño de funciones, según la estructura del proyecto de investigación comercial, este se articula de forma paralela con los códigos de programación, una vez completado el contenido del material del plan de investigación comercial se prueba con el emulador para observar su funcionamiento, al comprobar su lógica y coherencia, se guarda el proyecto y se comparte a los estudiantes el Link, a través de WhatsApp®, para su ejecución en el aula de clase.

La segunda etapa inicia con la instalación y ejecución de la App tutor virtual en el celular del estudiante, cabe destacar que es solo para los sistemas operativos Android®. El primer contacto con el tutor virtual es verbal, este realiza una breve presentación y orienta al usuario para continuar el diálogo, donde el usuario tiene que pronunciar las palabras claves que activan cada presentación, según los pasos del proceso de creación del proyecto de investigación comercial. El estudiante sigue una ruta lógica basada en el método científico donde se puede ubicar en el tema de interés, según sus prioridades, es decir, que puede retroceder o adelantar según su interés. Además, se puede repetir cuantas veces se necesite el contenido para analizar y comprender conceptos, a través de la descripción de ejemplos. La última etapa es el desarrollo de un plan de análisis de la experiencia del estudiante e identificar relaciones o patrones de uso de la App tutor virtual aplicada a la investigación comercial, inicia al llegar al final de la ruta lógica y dar Clic en el Link que conduce a Google Drive® y presenta un cuestionario digital para conocer la experiencia del estudiante que permite la construcción de una base de datos en Excel®.

**Figura 1.**

*Etapas del proyecto*



**Fuente:** Elaboración propia con información del proyecto tutor virtual.



El diseño del estudio es de tipo prospectivo, transversal, con enfoque relacional. Se trabajó con 404 estudiantes de nivel de grado, como unidad de análisis estudiantes de las carreras de Marketing y Administración de empresas de las modalidades diarias semestrales y por encuentro trimestral. Se define como criterio de inclusión, ser estudiante matriculado en los cursos de investigación comercial.

Con el fin de contar con instrumentos psicométricos válidos y confiables, se generaron ítems con variables categóricas nominales de escala tipo Likert, el instrumento de recolección de datos está estructurado por cinco secciones: características del tutor virtual, funcionalidad del tutor virtual, utilidad del tutor virtual, actitud de uso del tutor virtual e intensidad de uso del tutor virtual.

El coeficiente de confiabilidad es 0.925 para Alfa de Cronbach's y Omega de McDonald's, superando 0.70 y 0.80 de aceptación respectivamente para variables categóricas. Este valor nos permite una validez interna aceptable.

La correlación individual por cada ítem supera 0.30 permitiendo una buena confiabilidad del instrumento. Se utilizó el programa JASP 0.18.1.0® para el análisis de los datos, este se basa del Modelo Gráfico de Cópula Gaussiana (GCGM) según Mohammadi, Abegaz, van den Heuvel, y Ingenio; (2017); Vinciotti, Behrouzi y Mohammadi, (2022).

Los gráficos de red se basan en el paquete BDgraph (Mohammadi y Wit, 2019).

Se estiman los gráficos de red bayesiana en base al criterio de la variable de agrupación género, para conocer las fuerzas de unión o repulsión de los nodos, gráfico de centralidad para conocer las rutas, direcciones e intensidad de los nodos y aristas.

### **3. Resultados**

Se logró construir el proyecto con una interfaz dividida en seis bloques o pantallas, cada una contiene un capítulo del material académico de investigación científica aplicado a la comercialización. Inicia con el capítulo de taxonomía del título del proyecto de investigación comercial, el siguiente capítulo incluye un ejemplo de cómo se divide el antecedente del estudio, el siguiente capítulo explica las partes del planteamiento del problema de investigación, a través de un ejemplo, el siguiente capítulo trata sobre la construcción de la justificación del estudio, el siguiente capítulo describe la taxonomía de los objetivos del estudio y el último capítulo establece el link para el llenado del cuestionario que construye la base de datos para el análisis de la red neuronal. La fase de prueba permitió calibrar los procesos hasta validar la interfaz según necesidades de metodología del proyecto.

Al momento de ejecutar la App se identificaron dificultades de conexión inalámbrica, compatibilidad del sistema operativo del celular y requisitos de software predeterminados para ejecución de Google Drive®, otra incidencia se identifica en la activación de los comandos generados por la errada pronunciación de voz por parte del usuario.

**Figura 2.**

*Ejecución de App tutor virtual*



**Fuente:** Proyecto App tutor virtual en el aula de clase

Se seleccionan 30 variables dependientes de naturaleza categóricas nominal y se dividió con una variable categórica género como condición analítica de los dos grupos de análisis.

La red 1 corresponde al criterio masculino de la variable género, en esta red se establecen 30 nodos que representan todas las variables del estudio para este grupo, se forman 177 bordes significativos de 435 en total y se obtiene una escasez 0.59 ; la red 2 corresponde al criterio femenino de la variable género, en esta red se establecen 30 nodos que representan todas las variables del estudio para este grupo, se forman 186 bordes significativos de 435 en total y se obtiene un 0.57 de escasez.

En la jerga de análisis de red, se establece a las variables observadas como nodos y las relaciones estimadas entre variables como aristas.

En la figura 3 se obtienen dos redes neuronales bayesianas donde la red 1 pertenece al grupo de análisis masculino y la red 2 pertenece al grupo de análisis femenino. Se observan los nodos formados, además de las aristas donde el grosor y color establecen las relaciones y su fuerza de unión o repulsión, es decir que las aristas de color azul indican una relación de atracción positiva y su grosor indica la relevancia de los coeficientes del nodo, a mayor grosor mayor atracción, en el caso de las aristas de color rojo indican una relación de repulsión, por tanto, a mayor grosor mayor repulsión.

En la figura 3 observamos en la red 1, la característica enriquecedora C6 tiene conexión fuerte y positiva con la característica innovadora C10 y el análisis de la realidad U3, y se reduce la fuerza de atracción con el uso del tutor virtual en el aula es una buena idea A2. Por su parte, la comprensión de conceptos U1 tiene conexión fuerte y positiva con la comprensión de procesos U2, el análisis de la realidad U3 y la utilidad para aprender U7. Además, la utilidad de reducir el costo de aprendizaje U6 tiene conexión fuerte y positiva con la utilidad de reducir el tiempo de aprendizaje U5, la utilidad para aprender U7 y la función de costos del uso del tutor virtual F9, además de una conexión negativa hacia la característica divertida C5.

La comunicación con el tutor virtual F7 tiene conexión fuerte y positiva con la accesibilidad F5, la confianza F8, además de una conexión negativa hacia la característica fácil uso C4.

Por su parte, la actitud sobre el uso de un tutor virtual en el aula es una buena idea A2 tiene conexión fuerte y positiva con la funcionalidad rapidez del tutor F4, la intención de utilizar el tutor virtual para hacer paso a paso el proyecto de investigación I1.

En la red 2 observamos que la característica versátil C1 tiene conexión fuerte y positiva con la característica interactiva C3, la funcionalidad comodidad en el uso del tutor F1, una conexión negativa hacia el uso de un tutor virtual en el aula es una buena idea A2. La característica interactiva C3 tiene conexión fuerte y positiva con la característica divertida C5 y dinámica C8.

La característica divertida C5 tiene conexión fuerte y positiva con la característica innovadora C10 y la confianza en el tutor F8. Además, la característica dinámica C8 tiene conexión fuerte y positiva con la característica innovadora C10.

La utilidad comprensión de conceptos U1 tiene conexión fuerte y positiva con la utilidad comprensión de procesos U2. Por su parte, la utilidad comprensión de procesos U2 tiene conexión fuerte y positiva con la utilidad análisis de la realidad U3 y determinar los errores en los procesos U4. La utilidad reduce el tiempo de aprendizaje U5 tiene conexión fuerte y positiva con reduce el costo de aprendizaje U6, además se observa una relación negativa con los costos del uso del tutor F9. Además, la utilidad reduce los costos de aprendizaje U6 tiene conexión fuerte y positiva con los costos del uso del tutor F9, además se observa una relación negativa con la intención de utilizar el tutor virtual para ver lo correcto e incorrecto del paso a paso del proyecto de investigación I2.

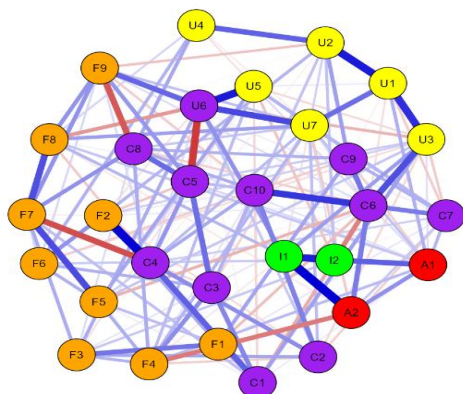
La comodidad en el uso del tutor F1 tiene conexión fuerte y positiva con la accesibilidad del tutor F5 y la intención de utilizar el tutor virtual para ver lo correcto e incorrecto del paso a paso del proyecto de investigación I2. También, la accesibilidad del tutor F5 tiene conexión fuerte y positiva con la efectividad del tutor F6, además se observa una relación negativa con la intención de utilizar el tutor virtual para ver lo correcto e incorrecto del paso a paso del proyecto de investigación I2. Además, la efectividad del tutor F6 tiene conexión fuerte y positiva con la rapidez F4 y la confianza del tutor F8.

El uso de un tutor virtual hace que el aprendizaje sea más interesante A1 tiene conexión fuerte y positiva con la intención de utilizar el tutor virtual para ver lo correcto e incorrecto del paso a paso del proyecto de investigación I2. A esto se suma que el uso de un tutor virtual en el aula es una buena idea A2 tiene conexión fuerte y positiva con la intención de utilizar el tutor virtual para hacer paso a paso el proyecto de investigación I1, además se observa una relación negativa con lo versátil del tutor C1.



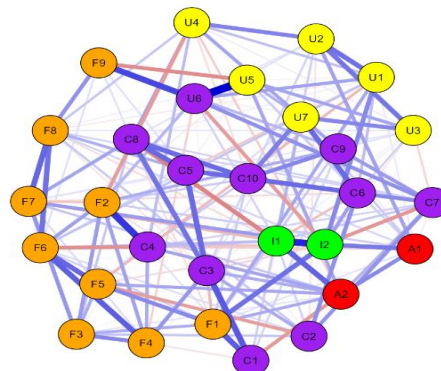
**Figura 3.**

*Redes neuronales Bayesianas*  
Red 1 Grupo Masculino



Nota: C1-C10 características; F1-F9 funcionalidad; U1-U7 utilidad; A1-A2 Actitud de uso y I1-I2 Intensión de uso

Red 2 Grupo Femenino



Nota: C1-C10 características; F1-F9 funcionalidad; U1-U7 utilidad; A1-A2 Actitud de uso y I1-I2 Intensión de uso

**Fuente:** Proyecto App tutor virtual en el aula de clase.

## 4. Discusión

En el análisis de centralidad de la red 1 se observa que la característica interactiva (C3) presenta una proximidad fuerte de 2.30, es decir la inversa de la suma de todos los caminos más cortos desde (C3) a todos los otros nodos, además de una intensidad alta de 1.77 que indica que este nodo es más central para la red 1, una intermediación débil de 0.91 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (C3) y una influencia esperada negativa de -0.50, es decir que pierde conexión hasta repelerse.

La característica diversión (C5) presenta una proximidad fuerte de 1.75, es decir la inversa de la suma de todos los caminos más cortos desde (C5) a todos los otros nodos, además de una intensidad alta de 1.88 que indica que este nodo es central para la red 1, una intermediación alta de 1.66 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (C5) y una influencia esperada negativa de -0.69 es decir que pierde conexión hasta repelerse.

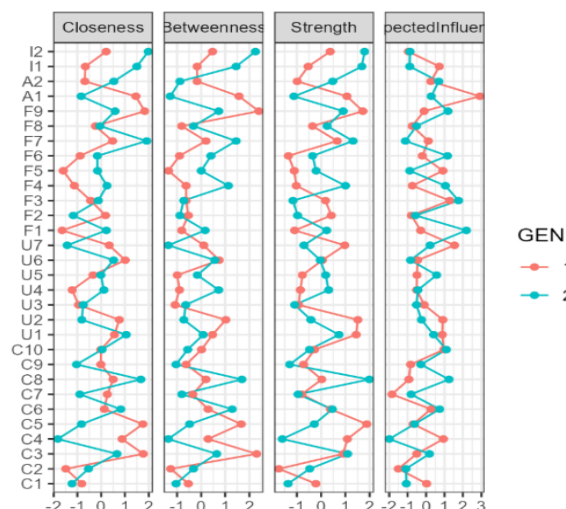
La comprensión de procesos (U2) presenta una intermediación débil de 1.02 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (U2), una intensidad alta de 1.51 medida que indica que este nodo es central para la red 1 y una influencia esperada de 0.98 débil.

Los costos de uso del tutor virtual (F9), presenta una proximidad fuerte de 2.39, es decir la inversa de la suma de todos los caminos más cortos desde (F9) a todos los demás nodos, además de una intensidad alta de 1.82 medida que indica que este nodo es central para la red 1, una intermediación alta de 1.71 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (F9) y una influencia esperada negativa de -0.10.

La intención de utilizar el tutor virtual para hacer paso a paso el proyecto de investigación (A1) presenta una intensidad alta de 1.06, una intermediación alta de 1.57 es decir, el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (A1) y una influencia esperada alta 2.92 sobre el nodo, la más fuerte de la red.

**Figura 4.**

*Centralidad de las conexiones*



Nota: abreviaciones GEN, 1 masculino y 2 femenino

**Fuente:** Proyecto App tutor virtual en el aula de clase

En la figura 4 de centralidad de conexiones para la red 2, observamos que La característica dinámica (C8) presenta una proximidad fuerte de 1.66, es decir la inversa de la suma de todos los caminos más cortos desde (C8) a todos los otros nodos, además de una intensidad alta de 1.98 medida que indica que este nodo es más central para la red 2, una intermediación fuerte de 1.69 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (C8) y una influencia esperada fuerte de 1.24

La comunicación con el tutor virtual (F7), presenta una proximidad fuerte de 1.91, es decir la inversa de la suma de todos los caminos más cortos desde (F7) a todos los demás nodos, además de una intensidad alta de 1.31 medida que indica que este nodo es central para la red 2, una intermediación alta de 1.44 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (F7) y una influencia esperada negativa de -1.12 es decir que pierde conexión hasta repelerse.

La intención de utilizar el tutor virtual para hacer paso a paso el proyecto de investigación (A1) presenta una proximidad fuerte de 1.50, es decir la inversa de la suma de todos los caminos más cortos desde (A1) a todos los demás nodos, además de una intensidad alta de 1.67 medida que indica que este nodo es más central para la red 2, una intermediación alta de 1.44 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (A1) y una influencia esperada negativa de -0.88 es decir que pierde conexión hasta repelerse.

La intención de utilizar el tutor virtual para ver lo correcto e incorrecto del paso a paso del proyecto de investigación (A2) presenta una proximidad fuerte de 1.98, es decir la inversa de la suma de todos los caminos más cortos desde (A2) a todos los otros nodos, además de una intensidad alta de 1.79 medida que indica que este nodo es más central para la red 2, una intermediación alta de 2.25 es decir que es el camino más corto por donde pasan las conexiones hacia el nodo (A1) y una influencia esperada negativa de -0.87.

## 5. Conclusión

Se diseñó, implementó y ejecutó la App tutor virtual a través de la plataforma App Inventor del MIT® de forma exitosa, el contenido académico se generó de la planificación docente para el componente de profesionalización de grado investigación comercial de estudiantes de la modalidad diurna y por encuentro.

Se construyó un modelo de red bayesiana psicométrica transversal para el análisis de patrones de las unidades de análisis en base a la variable género, el cual nos permite ver algunas diferencias que serán utilizadas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Se observa que en la red 1 del grupo masculino cinco sectores compactos de relaciones positivas en sus nodos que nos permiten identificar que lo innovador y divertido, la comprensión de conceptos, los costos de aprendizaje y la utilidad para aprender reflejan fuerza para la construcción de los nodos en este grupo de análisis. Por tanto, al agregarle el análisis de centralidad se observan ramificaciones centrales positivas que se cortan quedando cuatro nodos centrales de importancia que nos permiten identificar que lo interactivo, divertido del asistente, la comprensión de procesos, el costo de uso del asistente, son los nodos centrales por donde se ramifican la mayoría de nodos para la red 1.

En el caso de la red 2 se observan diferencias a través de una red más dispersa con relaciones positivas cortas, donde lo interactivo, dinámico, innovador, la comprensión de conceptos y procesos, la reducción del tiempo y los costos de aprendizaje, y el uso del tutor como herramienta de aprendizaje construyen relaciones fuertes positivas en este grupo. Por tanto, al agregarle el análisis de centralidad se observan ramificaciones centrales positivas que se cortan quedando cuatro nodos centrales de importancia que nos permiten identificar que lo dinámico, la comunicación, intención de utilizar el asistente virtual para hacer y ver lo correcto del paso a paso del proyecto de investigación comercial, son los nodos centrales por donde se ramifican la mayoría de nodos para la red 2.

El proyecto logró los objetivos planteados, sería interesante mejorar la interfaz del modelo a través de un avatar realista e interactivo, utilizar modelos generativos de Chat bot, con técnicas de redes neuronales recurrentes (RNN) y procesamiento de lenguaje natural (PNL) y medir la efectividad de la comprensión de conceptos, procesos metodológicos y redacción científica, predecir el éxito de los proyectos de investigación aplicados a la comercialización, bajo el modelo de resolución de problemas; medir el desempeño en la habilidad para relacionar los procesos del contenido teórico y aplicado a los proyectos de investigación comercial y el logro de resultados válidos, productivos y asertivos a los propósitos del investigador, además de evaluar la actitud para obtener resultados más rápidos, confiables, funcionales y útiles.

## 6. Referencias

- Augello, A., Gentile, M., Weideveld, L. y Dignum, F. (2016). *A model of a social chatbot. Intelligent interactive multimedia systems and services 2016*. Springer.
- Allison, D.A. (2011). *Chatbots in the Library: is it time? Faculty Publications*. UNL Libraries. <https://digitalcommons.unl.edu/libraryscience/280>
- Cabero, J., De la Horra, I. y Sánchez, J. (2018) *La realidad aumentada como herramienta educativa*. Paraninfo: Madrid.
- Clark, D. (2017). *10 uses for Chatbots in learning*. <https://bit.ly/4kRE9bd>

- Cerdas, D. (2017). *Historia de la Inteligencia artificial relacionada con los Chatbots*. Planteta chatbot. <https://bit.ly/4k6uLQ2>
- Clarizia, F., Colace, F., Lombardi, M., Pascale, F. y Santaniello, D. (2018). *Chatbot: An education support system for student. International symposium on cyberspace safety and security*. Springer.
- Cunningham-Nelson, S., Boles, W., Trouton, L. y Margerison, E. (2019). *A review of chatbots in education: Practical steps forward. 30th annual conference for the australasian association for engineering education (AAEE 2019): Educators becoming agents of change: Innovate, integrate*. Motivate: Engineers Australia.
- Dhyani, M. y Kumar, R. (2021). Un Chatbot inteligente que utiliza aprendizaje profundo con RNN bidireccional y modelo de atención. *Actas*, 34, 817-824.
- Dörrenbächer, L., and Perels, F. (2016). More Is More? Evaluation of Interventions to Foster Self-Regulated Learning in College. *Int. J. Educ. Res.* 78, 50-65. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.05.010>
- Durall, E. y Kapros, E. (2020). *Co-design for a competency self-assessment chatbot and survey in science education. International conference on human-computer interaction*. Springer.
- García B., Fuertes M. y Molas N. (2018). Briefing paper: els xatbots en educació. Barcelona: eLearn Center. Universitat Oberta de Catalunya. ISBN: 978-84-09-03944-9 <https://doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018>
- Hien, H. T., Cuong, P.-N., Nam, L. N. H., Nhung, H. L. T. K. y Thang, L. D. (2018). *Intelligent assistants in higher-education environments: The fit-ebot, a chatbot for administrative and learning support. Proceedings of the ninth international symposium on information and communication technology*.
- Hill, J., Ford, W. R. y Farreras, I. G. (2015). Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human-human online conversations and human-Chatbot conversations. *Computers in Human Behavior*, 49, 245-250. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.026>
- Ho, C. C., Lee, H. L., Lo, W. K. y Lui, K. F. A. (2018). Developing a chatbot for college student programme advisement. In *2018 international symposium on educational technology (ISET)* (pp 52-56). IEEE.
- IESALC, UNESCO. (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. <https://bit.ly/4kV4mpi>
- Khan, R. y Das, A. (2017). *Build Better Chatbots: A Complete Guide to Getting Started with Chatbots* (1st ed.). New York: Apress.
- Kotler, P., Kartajaya, H. y Setiawan, I. (2021) *Marketing 5.0 Tecnologías para la humanidad*. John Wiley y Sons. Hoboken, New Jersey.

- Kumar, M. N., Chandar, P. L., Prasad, A. V. y Sumangali, K. (2016). An-droid based educational chatbot for visually impaired people. In *2016 IEEE international conference on computational intelligence and computing Re- search (ICCIC)*, (pp 1-4). IEEE.
- Lázaro-Carrascosa, C., Hernán-Losada, I., Palacios-Alonsoc, D. y Velázquez-Iturbide, A. (2021). Aula invertida y puzle de Aronson: una evaluación combinada en el Máster del profesorado. *Education in the knowledge society*, 22. <https://doi.org/10.14201/eks.23617> | e23617
- León-Gómez, A., Gil-Fernández, R. y Calderón-Garrido, D. (2021). Influence of CoVid on the educational use of Social Media by students of Teaching degrees. *Education in the knowledge society*, 22, e23623. <https://doi.org/10.14201/eks.23623>
- McKeachie, W. J., Pintrich, P. R., Lin, Y. G. y Smith, D. A. (1987). Teaching and learning in the college classroom: A review of the literature. Ann Harbor, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning: The University of Michigan.
- Melo, T. R., Neto, J. D. R. y Silva, J. J. (2021). Integration of virtual instrumentation in the teaching of data acquisition and interface systems course. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(2), 154-160. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3089928>
- Mendoza, S., Hernandez-Leon, M., Sanchez-Adame, L. M., Rodriguez, J., Decouchant, D., y Meneses-Viveros, A. (2020). *Supporting student-teacher interaction through a chatbot. International conference on human- computer interaction*. Springer.
- Mikic-Fonte, F. A., Llamas-Nistal, M. y Caeiro-Rodriguez, M. (2018). Using a chatterbot as a faq assistant in a course about computers architecture. In *2018 IEEE frontiers in education conference (FIE)*, (pp. 1-4). IEEE.
- Mohammadi, R. y Wit, E. C. (2019). BDgraph: An R Package for Bayesian Structure Learning in Graphical Models. *Journal of Statistical Software*, 89. <https://doi.org/10.18637/jss.v089.i03>
- Mohammadi, R., Abegaz, F., van den Heuvel, E. y Wit, E. C. (2017). Bayesian modelling of Dupuytren disease by using Gaussian copula graphical models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 66, 629-645. <https://doi.org/10.1111/rssc.12171>
- Mor, E., Santanach, F., Tesconi, S. y Casado, C. (2018). *Codelab: Designing a conversation-based educational tool for learning to code. International conference on human-computer interaction*. Springer.
- Neumann, A T., Arndt, T., Köbis, L., Meissner, R., Martin, A., de Lange, P., Pengel, N., Klamma, R. y Wollersheim, H. W. (2021) Chatbots as a Tool to Scale Mentoring Processes: Individually Supporting Self-Study in Higher Education. *Front. Artif. Intell*, 4, 668220. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.668220>



- Ndukwe, I. G., Daniel, B. K. y Amadi, C. E. (2019). *A machine learning grading system using chatbots. International conference on artificial intelligence in education*. Springer.
- Nguyen, H. D., Pham, V. T., Tran, D. A. y Le, T. T. (2019). Intelligent tutoring chatbot for solving mathematical problems in high school. In *2019 11<sup>th</sup> international conference on knowledge and systems engineering (KSE)*, (pp 1-6). IEEE.
- Okonkwo, C. W. y Ade-Ibijola, A. (2021). Python-bot: A chatbot for teaching python programming. *Engineering Letters*, 29(1).
- Okonkwo, C. W. y Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033
- Przegalinska, A., Ciechanowski, L., Stroz, A., Gloor, P. y Mazurek, G. (2019). En bot confiamos: una nueva metodología de medidas de desempeño de chatbot. *Horizontes Empresariales*, 62(6), 785-797.  
<https://doi.org/10.1016/j.future.2018.01.055>
- Smutny, P. y Schreiberova, P. (2020) Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>
- Ranoliya, B. R., Raghuwanshi, N. y Singh, S. (2017). Chatbot for university related faqs. In *2017 international conference on advances in computing, communications, and informatics (ICACCI)*, (pp. 1525-1530). IEEE.
- Romero, M., Casadevante, C. y Montoro, H. (2020). Cómo construir un psicólogo-chatbot. *Papeles del Psicólogo*, 41(1), 27-34.
- Ruan, S., Willis, A., Xu, Q., Davis, G. M., Jiang, L., Brunskill, E. y Landay, J. A. (2019). Bookbuddy: Turning digital materials into interactive foreign language lessons through a voice chatbot. In *Proceedings of the sixth ACM conference on learning@ scale* (pp. 1-4).
- Smutny, P. y Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook messenger. *Computers & Education*, 151, 103862.
- Thomas, H. (2020). Critical literature review on chatbots in education. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 4(6), 786-788.
- Vinciotti, V., Behrouzi, P. y Mohammadi, R. (2022). Bayesian structural learning of microbiota systems from count metagenomic data. arXiv <https://acortar.link/AP8gEu>
- Ureta, J. y Rivera, J. P. (2018). Using chatbots to teach stem related research concepts to high school students.

## CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

### Contribuciones de los/as autores/as:

**Conceptualización:** Berríos Zepeda, Roberto; **Software:** Berríos Zepeda, Roberto; **Validación:** Berríos Zepeda, Roberto; **Análisis formal:** Berríos Zepeda, Roberto; **Curación de datos:** Berríos Zepeda, Roberto; **Redacción-Preparación del borrador original:** Berríos Zepeda, Roberto.

**Redacción-Re- visión y Edición:** Márquez Mora, Lorgia; **Visualización:** Márquez Mora, Lorgia **Supervisión:** Márquez Mora, Lorgia; **Administración de proyectos:** Márquez Mora, Lorgia.

**Financiación:** Esta investigación no recibió financiamiento externo.

### AUTOR/ES:

#### **Roberto Arturo Berríos Zepeda**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN León, Nicaragua.

Director del área específica de ciencias de la Administración de empresas y Marketing, docente titular, doctor en Economía de la empresa y estudios avanzados en técnicas de Investigación comercial por la UAM Universidad Autónoma de Madrid España.

Docente investigador en las líneas de nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior y comercialización.

[roberto.berrios@ce.unanleon.edu.ni](mailto:roberto.berrios@ce.unanleon.edu.ni)

**Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0001-6981-9119>

**Google Scholar:** <https://scholar.google.com/citations?user=7Sp3G4wAAAAJ&hl=es>

#### **Lorgia Yolanda Márquez Mora**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN León, Nicaragua.

Docente adscrita al área específica de Administración, con maestría de Derecho empresarial.

Docente investigador en las líneas de nuevas tecnologías aplicada a la educación superior y el derecho empresarial.

[lorgia.marquez@ce.unanleon.edu.ni](mailto:lorgia.marquez@ce.unanleon.edu.ni)

**Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0001-7178-8913>