

**SISTEMA DIALÓGICO DEL AGENTE CONVERSACIONAL  
PEDAGÓGICO PARA LA TUTORÍA EN EL DESARROLLO DE  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: ESTUDIO DE  
MÉTODOS MIXTOS**

Elvis Gerardo Ortega Ochoa

Máster universitario de Educación y TIC (e-learning), especialización de investigación  
en e-learning

Línea de investigación: uso educativo de las TIC a la escuela y la universidad (enfoque  
psicología de la educación)

Director:

Manel Fandos Garrido

27 de diciembre de 2021

Barcelona, España



**SISTEMA DIALÓGICO DEL AGENTE CONVERSACIONAL  
PEDAGÓGICO PARA LA TUTORÍA EN EL DESARROLLO DE  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: ESTUDIO DE  
MÉTODOS MIXTOS**

Elvis Gerardo Ortega Ochoa

Máster universitario de Educación y TIC (e-learning), especialización de investigación  
en e-learning

Línea de investigación: uso educativo de las TIC a la escuela y la universidad (enfoque  
psicología de la educación)

Director:

Manel Fandos Garrido

27 de diciembre de 2021

Barcelona, España

Trabajo final de máster previo a la obtención del título de Máster universitario de Edu-  
cación y TIC (e-learning), especialización de investigación en e-learning

## **Nota del autor**

Elvis Gerardo Ortega Ochoa  <https://orcid.org/0000-0003-4634-6288>

Declaración de disponibilidad de datos empíricos y la propuesta: a) los datos empíricos presentados en este estudio están disponibles previa solicitud al autor correspondiente, dicha información no se dispone públicamente por razones de protección de la identidad/confidencialidad del personal participante y, b) el prototipo de la interfaz del Agente Conversacional Pedagógico y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes se encuentran en el conjunto de datos de Ortega (2021).

Financiación/apoyo: el autor no tiene ningún apoyo o financiación.

La correspondencia relativa a este Trabajo final de máster debe dirigirse al autor. Correo electrónico: [egortega@uoc.edu](mailto:egortega@uoc.edu)

Derechos de autor: © 2021 Ortega Ochoa. Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).

## Índice del trabajo

### Índice de contenidos

Resumen .....	8
Abstract.....	9
<b>1. Introducción.....</b>	<b>10</b>
1.1. Planteamiento general del tema .....	10
1.2. Preguntas de investigación .....	12
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo general.....	13
1.3.2. Objetivos específicos .....	13
1.4. Factibilidad de la investigación .....	14
1.5. Utilidad y aplicabilidad de la investigación.....	14
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>16</b>
2.1. Sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico.....	18
2.1.1. Relación entre el sistema dialógico y el Agente Conversacional Pedagógico.....	19
2.1.2. Elementos/componentes/criterios que incorpora el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico.....	20
2.1.3. Estructuración del sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico desde las teorías y paradigmas de aprendizaje .....	22
2.2. Tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes .....	23
2.2.1. Tutoría en el desarrollo de proyectos.....	25
2.2.2. Metodología para la investigación educativa.....	26
2.3. Sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes .....	27
2.3.1. Investigaciones previas del sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo de proyectos de investigación educativa.....	28
<b>3. Metodología.....</b>	<b>31</b>
3.1. Método de investigación.....	32
3.2. Técnicas de investigación .....	35
3.3. Instrumento de investigación .....	37

3.4.	Proceso de implementación de las técnicas .....	38
3.4.1.	Fases de la investigación.....	38
3.4.2.	Población y muestra.....	41
3.4.3.	Criterios éticos de regulación.....	43
<b>4.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>45</b>
4.1.	Prueba piloto y administración final.....	45
4.2.	Características del personal participante .....	47
4.3.	Análisis cuantitativo .....	49
4.3.1.	Características (requerimientos): declaración de generalizaciones cuantitativas .....	49
4.3.2.	Consideraciones generales .....	53
4.4.	Análisis cualitativo .....	54
4.4.1.	Características del algoritmo: declaración de particularidades cualitativas .....	54
4.5.	Metainferencias: interpretación de la información .....	58
<b>5.</b>	<b>Discusión</b> .....	<b>63</b>
5.1.	Relevancia y utilidad de los resultados.....	65
5.2.	Limitaciones .....	66
5.3.	Futuras investigaciones.....	67
5.4.	Recomendaciones .....	67
<b>6.</b>	<b>Referencias</b> .....	<b>69</b>
<b>7.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>77</b>

## Índice de tablas

Tabla 1.	Planteamiento del problema de investigación. ....	11
Tabla 2.	Cronograma de las etapas de investigación. ....	14
Tabla 3.	Malla de Educación Básica a Distancia. ....	23
Tabla 4.	Operacionalización de la variable de estudio. ....	33
Tabla 5.	Muestra de la investigación y prueba piloto. ....	42
Tabla 6.	Resultados parciales de la evaluación del cuestionario. ....	46
Tabla 7.	Frecuencias de las categorías y subcategorías en la simulación dialógica del estudiantado con el Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes. ....	55
Tabla 8.	Representación de los resultados de la integración mediante visualizaciones conjuntas. ....	58

## Índice de figuras

Figura 1.	Taxonomía de los Agentes Conversacionales Pedagógicos. ....	17
Figura 2.	Representación dialógica de los Agentes Conversacionales Pedagógicos en la educación. ....	19
Figura 3.	Diálogo, intención y entidades de una intervención. ....	20
Figura 4.	Arquitectura del Agente Conversacional Pedagógico (MentorChat). ....	21
Figura 5.	Diagrama de procedimiento del diseño de método mixto convergente, variante del cuestionario. ....	34
Figura 6.	Fases del proceso de análisis mixto. ....	40
Figura 7.	Recursos tecnológicos a disposición en la casa del estudiantado. ....	48
Figura 8.	Preferencias del estudiantado sobre la forma gráfica del Agente Conversacional Pedagógico. ....	50
Figura 9.	Preferencias del estudiantado sobre las funciones generales del Agente Conversacional Pedagógico. ....	52
Figura 10.	Percepción del estudiantado sobre la utilidad del Agente Conversacional Pedagógico. ....	53
Figura 11.	Nube de palabras de la simulación dialógica. ....	55
Figura 12.	Prototipo de la interfaz del Agente Conversacional Pedagógico. ....	60
Figura 13.	Diagrama de flujo del algoritmo del sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes. ....	61

## Resumen

Algunos países tienen dificultades para responder de manera personalizada a una base de aprendices creciente, dado que, en promedio la proporción de estudiantes por docente es de trece a uno. La práctica y revisión teórica indican que existe una falta de análisis en la educación en línea del flujo conversacional del Agente Conversacional Pedagógico (*chatbot* educativo) para la tutoría en el avance en general de proyectos y en particular de proyectos de investigación educativa. Por lo tanto, el objetivo fue analizar su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes de la Universidad Nacional de Educación del Ecuador. La población fue el estudiantado de la Carrera de Educación Básica a Distancia, período académico Semestre I - 2021 (N = 1124) y la muestra estuvo constituida por 287 participantes con un nivel de confianza del 95 % y un error muestral estimado del 5 %, quienes fueron elegidos por el muestreo probabilístico por conglomerados. El método fue mixto *light* de diseño convergente, variante del cuestionario (encuesta) de alcance descriptivo, transversal, empírico y se utilizó la estadística descriptiva y el análisis de contenido para dar tratamiento a la variable desde el paradigma pragmático. Los resultados fueron el análisis del avance científico de los agentes en la educación; la determinación de las preferencias del estudiantado; y la generación de las propuestas, es decir, el co-diseño tecnopedagógico, de acuerdo con las metainferencias sobre la interfaz del agente y el algoritmo de su estrategia conversacional. En conclusión, se da respuesta a los problemas de investigación que nacieron en la literatura y requerían futuros estudios; aporta en la promoción del aprendizaje adaptativo en la educación superior; y se enmarca en una de las tendencias y prácticas emergentes, la tecnología adaptativa, transversalizando varias disciplinas como la pedagogía, tecnología e ingeniería.

*Palabras clave:* aprendizaje en línea, sistema dialógico, Agente Conversacional Pedagógico, diseño de proyecto, Investigación con Método Mixto



## Abstract

Some countries have difficulties in responding in a personalized way to a growing learner base, given that, on average, the student to teacher ratio is thirteen to one. Practice and theoretical review indicate that there is a lack of analysis in e-learning of the conversational flow of the Pedagogical Conversational Agent (educational chatbot) for tutoring in the general advancement of projects and in particular educational research projects. Therefore, the objective was to analyze their dialogue systems for tutoring in the development of the Knowledge Integration Project of the National University of Education of Ecuador. The population was the student body of the Basic Distance Education Career, academic period Semester I - 2021 (N = 1,124) and the sample consisted of 287 participants with a confidence level of 95 % and an estimated sampling error of 5 %, who were chosen by probability sampling by clusters. The method was mixed light of convergent design, variant of the questionnaire (survey) of descriptive, cross-sectional, empirical scope and descriptive statistics and content analysis were used to treat the variable from the pragmatic paradigm. The results were the analysis of the scientific progress of agents in education; the determination of student preferences; and the generation of proposals, i.e., techno-pedagogical co-design, according to the meta-inferences on the agent interface and the algorithm of its conversational strategy. In conclusion, it responds to the research problems that arose in the literature and required future studies; it contributes to the promotion of adaptive learning in higher education; and it is framed in one of the emerging trends and practices, adaptive technology, transversing several disciplines such as pedagogy, technology, and engineering.

*Keywords:* e-learning, dialogue system, Pedagogical Conversational Agent, project design, Mixed Method Research

## 1. Introducción

En promedio la proporción de estudiantes (mayores de 18 años) por docente en los programas de formación profesional es de trece a uno, en este contexto, algunos países tienen dificultades para responder de manera personalizada a una base de aprendices creciente (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2020). Como resultado, existe la necesidad de adaptación del proceso educativo a las características del estudiantado para favorecer su calidad. Simultáneamente, desde las últimas décadas, más aún en el contexto de la crisis mundial de 2020 (COVID-19), las tecnologías y prácticas emergentes se han hecho presentes para atender esta situación y viabilizar el aprendizaje adaptativo. Este es el caso de los Agentes Conversacionales Pedagógicos (ACP), los cuales son estructurados en función de una serie de componentes, entre ellos el sistema dialógico que guía la interacción con el estudiante. Por ende, el tema que abarca la presente investigación es relacionado con los sistemas dialógicos de los ACP en la educación en línea.

### 1.1. Planteamiento general del tema

Desde finales del año 2017, la Universidad Nacional de Educación (UNAE) del Ecuador inicia entre otras carreras, la Carrera de Educación Básica a Distancia (ahora en línea) para la profesionalización docente en la Sede-Matriz y los Centros de Apoyo. El estudiantado cumple el rol de aprendices y a la vez son docentes en cada una de sus instituciones educativas, de ahí su denominación como estudiantes-docentes. Los conocimientos y capacidades previas de ellos son muy distintas, a su vez, enriquecedoras, dado que, han tenido diversos contextos formativos. Con base en la malla curricular, por cada ciclo de formación profesional se desarrolla un proyecto de investigación educativa, llamado Proyecto Integrador de Saberes (PIENSA) basado en la práctica docente (Comisión Gestora de la UNAE, resolución-SE-001 de 2020). En el marco del proyecto, se da la tutoría que ayuda, apoya y acompaña al proceso formativo del futuro profesorado del Estado ecuatoriano.

La cuestión, preocupación o controversia educativa del presente Trabajo final de máster (TFM) se plantea desde varios **enfoques**. Por un lado, aunque ha existido avances en los estudios del aprendizaje adaptativo, especialmente relacionados con los sistemas dialógicos de los ACP vinculados a diferentes dominios, por ejemplo, matemática (Tamayo,

2017), programación (Ocaña et al., 2019), física e informática (Graesser, 2016), entre otros, hay una falta de indagación entre la conexión de estos sistemas con la tutorización en el desarrollo de proyectos de investigación educativa, así como, un acercamiento integral al objeto de estudio a través del método mixto (enfoque basado en la investigación). Por otro lado, considerando que el acompañamiento tutorial es un proceso dirigido y personalizado a cada PIENSA en aspectos teóricos, metodológicos y prácticos del proceso investigativo (Universidad Técnica de Manabí [UTM], 2017), resulta imprescindible que el diálogo mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el educando active el proceso de enseñanza y aprendizaje (enfoque práctico; Graesser et al., 2014; Pérez-Marín, 2021). En función de lo mencionado, la Tabla 1 muestra que se hace latente un problema de estructura social, basado en la investigación y la práctica.

Tabla 1. Planteamiento del problema de investigación.

Hechos	Explicación
Falta de investigaciones que vinculen los sistemas dialógicos del ACP con la tutorización en el desarrollo de proyectos de investigación educativa, así como, un acercamiento integral al objeto de estudio a través del método mixto.	Enfoque basado en la investigación: existe una necesidad de seguir investigando porque hay una laguna científica.
No existe un sistema de diálogo que utilice las TIC para favorecer el aprendizaje adaptativo y la tutoría en el desarrollo del PIENSA.	Enfoque práctico: el problema de investigación proviene de preocupaciones encontradas en el entorno educativo.
Definición del problema	
La suma de los hechos, su conjunto, determina que hay un problema que se debe investigar, el cual hace referencia a la falta de análisis del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA.	

Fuente: elaboración propia.

En el problema de investigación, el constructo latente es el aprendizaje adaptativo, el cual contiene el objeto o variable de estudio. En este caso, a través de un razonamiento deductivo se hace evidente que el sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA es la variable de interés en la problemática y esta corresponde a un tipo categórico porque viabiliza la diferenciación de sujetos, objetos o entidades en dos o más categorías. Además, la población del estudio es el estudiantado de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE, período académico Semestre I (SI) - 2021 (N = 1124). La muestra es dada por el muestreo probabilístico por conglomerados de una etapa, lo que garantiza una representatividad adecuada, la cual está constituida por 287 estudiantes

(aumentado en un 10 %, 316), con un nivel de confianza del 95 % y un error muestral estimado del 5 %, de los que 122 son hombres y 194 son mujeres, quienes están mayoritariamente en el rango etario de 30-39 años. Sobre la base de esta variable categórica, población y muestra se establecen las preguntas que darán paso al propósito de investigación.

El encuadre metodológico responde a las preguntas, revisión de la literatura y propósito de la presente investigación. La cuestión educativa muestra dos realidades, una objetiva y otra subjetiva (definida por las características de cada estudiante). En particular, el estudio tiene un método mixto (cualitativo y cuantitativo), donde se utiliza un diseño convergente, el cual integra a la técnica de la encuesta para dar tratamiento a la variable categórica de estudio desde una visión pragmática porque se consideran las dimensiones e indicadores del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. A su vez, el procedimiento expone las fases y acciones, siendo este un *user's guide* que dirige la indagación mixta, la replicabilidad y refinamiento de planteamientos, además, la expansión del alcance y la generalización de teorías.

El presente TFM tiene el propósito de analizar el sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE, período académico SI - 2021. Los objetivos especifican lo que se desea tener como resultado pues son los guías de la investigación. La indagación inicia con la revisión de la literatura sobre el sistema dialógico del agente, la tutoría en el desarrollo de proyectos, también, la relación entre los mencionados conceptos de estudio. Luego de definir el encuadre metodológico, se determinan las opiniones del estudiantado para proponer el prototipo de la interfaz del agente y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo de proyectos.

## **1.2. Preguntas de investigación**

Las preguntas de investigación nacen en función del problema y considerando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente la Meta 4.3, “de aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria” (Naciones Unidas, 2018, p. 28). Las interrogantes son: ¿qué es el sistema dialógico del ACP? (RQ1), ¿qué

implica la tutoría en el desarrollo del PIENSA? (RQ2), ¿cómo el sistema dialógico del ACP apoyaría a la tutoría en el desarrollo del PIENSA? (RQ3), ¿cuál es la interfaz del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA? (RQ4), y ¿cuál es el algoritmo del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA? (RQ5). Con el fin de evitar redundancias únicamente se formulan las preguntas, más no, hipótesis de investigación. Las preguntas tienen una orientación descriptiva y permiten focalizar esfuerzos en la consideración de las particularidades, características y necesidades del estudiantado universitario.

### **1.3. Objetivos**

De este modo, para atender el problema del cual se derivan las anteriores preguntas, se plantea el propósito que permite una investigación viable y medible.

#### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la Universidad Nacional de Educación, período académico SI - 2021 (OG).

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Revisar la literatura sobre el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico, la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, así como, la relación entre los mencionados conceptos de estudio (OE1).
- Definir el encuadre metodológico con base al marco teórico para responder a las preguntas y objetivos de investigación (OE2).
- Determinar las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes (OE3).
- Proponer el prototipo de la interfaz del Agente Conversacional Pedagógico y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes (OE4).

#### 1.4. Factibilidad de la investigación

El estudio es factible con los recursos financieros, humanos y materiales disponibles. Dada las características de la investigación, estudio inicial, los recursos financieros no son elevados, lo cual, permite al investigador contar con los materiales necesarios, por ejemplo: equipo tecnológico, programas informáticos, fuentes bibliográficas, entre otros. Así mismo, se tiene acceso al contexto donde se lleva a cabo el estudio, es decir, la UNAE, dado que, el investigador es parte de la comunidad universitaria. Por último, se estima que la duración de cada una de las posibles tareas de investigación se encuentra dentro del plazo de entrega del TFM. A continuación, la Tabla 2 muestra el cronograma de las etapas de investigación.

Tabla 2. Cronograma de las etapas de investigación.

Etapas	Temporalización (2021)			
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Revisión de la literatura sobre el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico, la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, así como, la relación entre los mencionados conceptos de estudio.	x	x		
Definición del encuadre metodológico con base al marco teórico para responder a las preguntas y objetivos de investigación.		x		
Determinación de las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes.			x	
Propuesta del prototipo de la interfaz del Agente Conversacional Pedagógico y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes.				x

Fuente: elaboración propia.

#### 1.5. Utilidad y aplicabilidad de la investigación

Los **problemas de investigación** que han nacido desde la literatura y requieren futuros estudios, están relacionados con la estructura, procesos y resultados de aprendizaje de los

ACP. Específicamente, los investigadores sugieren la necesidad de examinar los enfoques que se están utilizando para construir y diseñar un ACP en la educación y cómo influyen estos en los procesos y resultados del aprendizaje dialógico (Winkler & Söllner, 2018). De igual manera, se evidencia la necesidad de proporcionar directrices del ACP para apoyar con éxito los métodos de enseñanza y el aprendizaje del estudiantado (Smutny & Schreiberova, 2020). En pocas palabras, a partir de la literatura de otras investigaciones se justifica la importancia del problema.

Cabe considerar que, el establecimiento del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA tiene **relevancia en la universidad** (lugar de trabajo) porque permitirá establecer pautas a seguir para la posterior construcción del agente a partir de la consideración de las particularidades, características y necesidades del estudiantado en el proceso de tutoría (Ocaña et al., 2019). Por lo tanto, se evidencia la necesidad de integrar un tercer acompañante que proporcione una guía y se integre al Sistema de Gestión Académica (LMS, por sus siglas en inglés; p. ej., *Moodle*, *Blackboard*, *Canvas*, entre otros). De esta manera, la presente investigación está aportando en la promoción del aprendizaje adaptativo en la educación superior, beneficiando al personal docente, estudiantado y en general, al sistema educativo en línea.

Lo novedoso de la investigación es que se enmarca en una de las tendencias y prácticas emergentes. Según el *2020 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition* (Brown et al., 2020), la tecnología adaptativa incorpora un conjunto de herramientas tecnológicas educativas que permiten en la práctica ampliar el aprendizaje personalizado. En particular, el estudio se vincula principalmente con la línea de investigación del uso educativo de las TIC a la escuela y la universidad (enfoque psicología de la educación), bloque de interacción e interactividad educativa en contextos virtuales, de la *Universitat Oberta de Catalunya* (UOC) en el ámbito de Educación y TIC (*e-learning*). Además, la indagación contribuye en el avance del conocimiento en este ámbito porque transversaliza varias disciplinas como la pedagogía, tecnología e ingeniería, cuyo resultado es el diseño de experiencias de aprendizaje significativas para el estudiantado.

## 2. Marco teórico

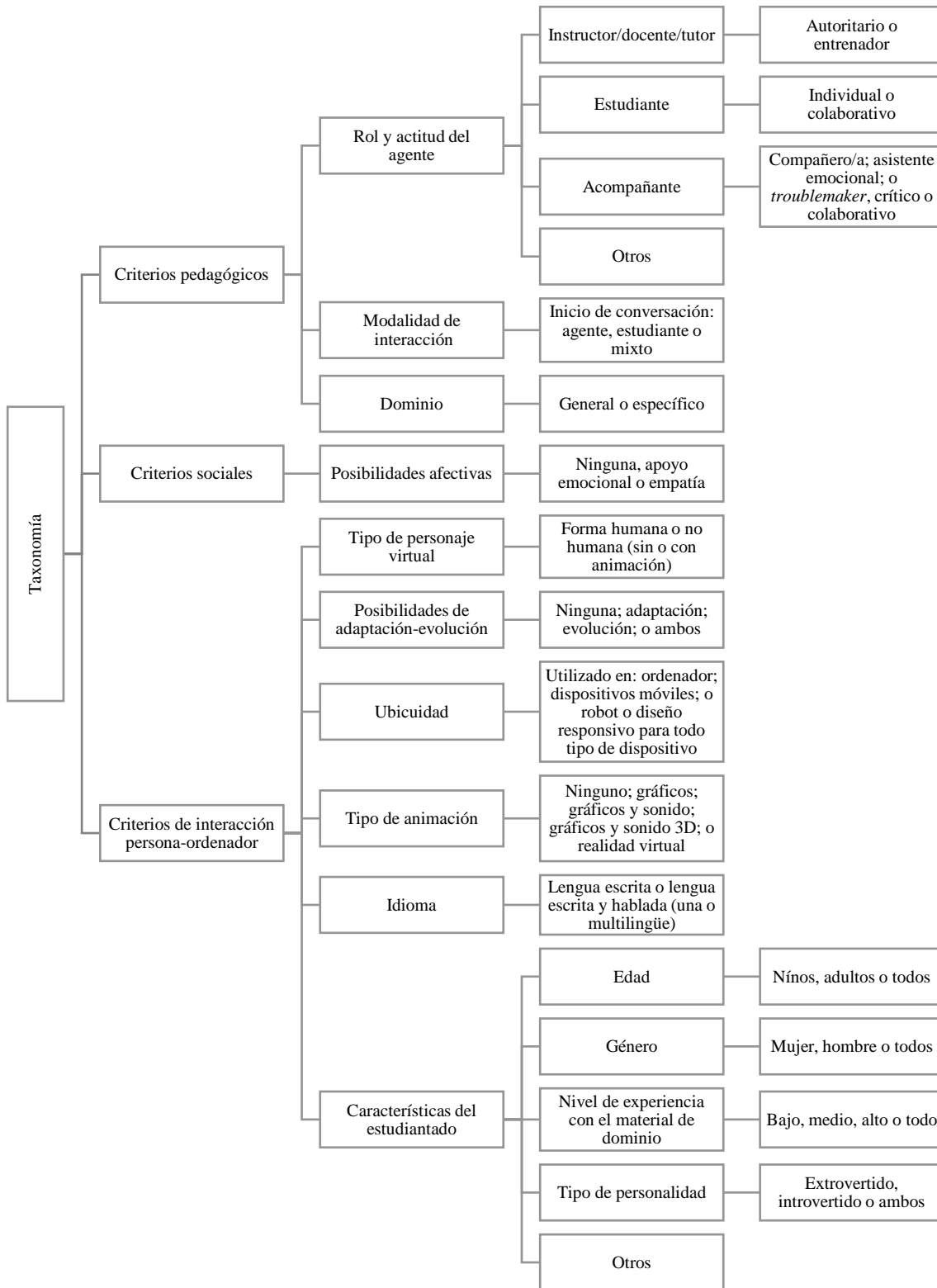
En los últimos años se ha podido comprobar la tendencia de favorecer el aprendizaje adaptativo tanto en entornos e-learning como *b-learning* y *m-learning*. En concordancia con lo expuesto, el objetivo del presente apartado es exponer los hallazgos de la revisión de la literatura (vertebración inversa) sobre el sistema dialógico del ACP, la tutoría en el desarrollo del PIENSA, así como, la relación entre los mencionados conceptos de investigación (OE1). Desde una perspectiva más específica, se integra la conceptualización y taxonomía de los agentes con la finalidad de realizar un acercamiento al objeto de estudio. Fundamentalmente, los temas a abarcar giran en la línea del análisis en profundidad del sistema dialógico del agente, la tutoría en el avance de proyectos en el marco de las Carreras de Educación Básica a Distancia de la UNAE, de igual forma, la exploración de investigaciones previas sobre la conexión entre ellos.

En el Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL, por sus siglas en inglés), la construcción del conocimiento del dominio se basa en la calidad de las interacciones que tienen lugar entre pares, de tal manera, dentro de la estructura del ACP sobresale por su relevancia el sistema dialógico. Graesser et al. (2014) conceptualizan a los agentes como personajes informáticos que una vez programados generan habla, mensajes, expresiones faciales y algunos gestos con la finalidad de guiar el aprendizaje al estudiante. En pocas palabras, el sistema dialógico es de vital importancia para responder a las situaciones de aprendizaje y así, cumplir con los fines formativos.

Dentro de este marco, se hace referencia a una serie de agentes relacionados con el nivel educativo del campo de acción del presente trabajo. Las investigaciones anteriores exponen diversos roles y actitudes de los ACP, estos representan al docente, estudiante que aprende o acompañante que ofrece apoyo afectivo. Algunos agentes con el rol de docente integrado en la educación universitaria son: *Steve* (Rickel & Johnson, 1999), *Autotutor* (Graesser et al., 2008) y *Baldi* (Massaro et al., 2005); con el rol de estudiante, no hay registros en este nivel; como acompañante: *Crystal Island Agents* (Robison et al., 2009), *Jake and Jane* (Arroyo et al., 2009), y *BILAT Agents* (Hays et al., 2009). La gran mayoría de los agentes expuestos fueron experimentos realizados y utilizan dominios de acuerdo con la necesidad identificada. En síntesis, las características de los agentes permiten realizar una clasificación para comprender esta tendencia educativa de tecnología adaptativa.



Figura 1. Taxonomía de los Agentes Conversacionales Pedagógicos.



Fuente: adaptado de Pérez-Marín (2021).

La taxonomía de los ACP se toma del artículo de Pérez-Marín (2021), el cual complementa la propuesta por Tamayo (2017) y Pérez-Marín (2011). La clasificación considera

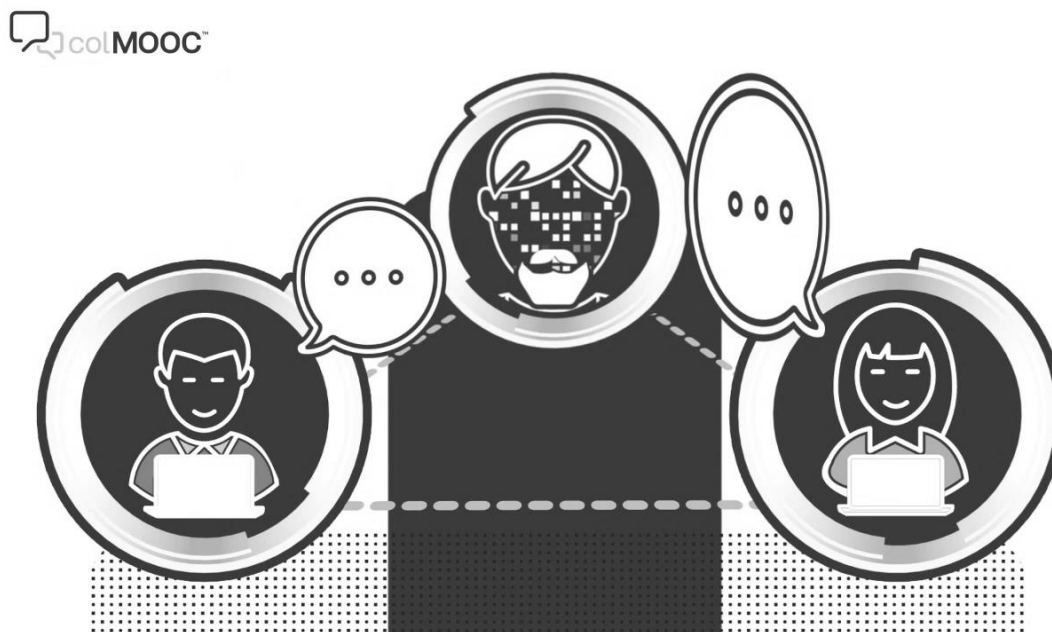
que los agentes deben partir de un modelo del proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta los factores sociales y criterios de interacción persona-ordenador (HCI, por sus siglas en inglés) al momento de trabajar con *software* interactivo. La Figura 1 muestra los criterios pedagógicos, sociales y de HCI antes mencionados. Es conveniente destacar que, varias de las subclasificaciones pueden estar interrelacionadas y las posibles opciones no sean categóricas, dado que, puede encontrarse escalas de intervalo o de razón incluso entre los conceptos superiores. Por último, el breve acercamiento a la conceptualización y taxonomía de los agentes permite iniciar la revisión de sus sistemas dialógicos.

## 2.1. Sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico

En la medida que los ACP se convierten en un tercer componente o acompañante del proceso educativo es indispensable que el sistema de diálogo atienda a las distintas características del estudiantado. En este sentido, el objetivo del presente apartado es mostrar la revisión de la literatura sobre el sistema dialógico del agente (RQ1). Primeramente, se exponen los términos similares y un acercamiento conceptual. Seguidamente, se engloba el objeto de estudio a partir del planteamiento de tres preguntas, las cuales marcan los contenidos de revisión, estas son: ¿cómo se relacionan los sistemas dialógicos con los agentes?, ¿qué elementos/componentes/criterios debe incorporar los sistemas dialógicos de los agentes?, y ¿cuáles y cómo se han estructurado los sistemas dialógicos de los agentes desde las teorías y paradigmas de aprendizaje?

El sistema dialógico, llamado por otros autores como sistema, estrategia o flujo conversacional, es importante en una conversación o diálogo, ya sea formal o informal. Este debe tener un formato que motive al estudiantado y se adapte al estilo cognitivo del mismo (ver Figura 2). Según Kim (2012), un sistema dialógico pertinente, permite que salga a flote emociones positivas, para de esta manera aumentar el rendimiento en el aprendizaje. De este modo, trata de ayudar al estudiantado con un lenguaje claro, acorde a su contexto y características. Llegados a este punto, es preciso aludir que sí hay investigaciones acerca de los ACP (Smutny & Schreiberova, 2020; Winkler & Söllner, 2018) donde se aborda su concepto, historia, tipos, intencionalidad, ejemplos, composición, relación con campos de la inteligencia artificial y resultados de aplicación en la educación en línea, sin embargo, no existen revisiones sistemáticas de la literatura concretamente sobre su sistema dialógico.

Figura 2. Representación dialógica de los Agentes Conversacionales Pedagógicos en la educación.



Fuente: reproducido de Colmoooc (2020).

### 2.1.1. Relación entre el sistema dialógico y el Agente Conversacional Pedagógico

Los sistemas dialógicos se relacionan con los ACP mediante el guión que se construye en función de responder a las situaciones de aprendizaje. En otras palabras, el sistema realiza el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) para la interacción del estudiante (Mavrikis & Gutierrez-Santos, 2010; Sottolare et al., 2018), además, este es bidireccional, puesto que, ofrece respuestas y retroalimentación a las preguntas, cuestionamientos, problemas, entre otros (Perikos et al., 2017; Sottolare et al., 2018; Yin et al., 2021), así mismo, promueve el aprendizaje a través del diálogo y la discusión siguiendo la programación del diagrama o flujo de diálogo (Smutny & Schreiberova, 2020).

El conjunto de flujos de diálogo es seguido por los ACP en función de responder a los objetivos de aprendizaje. Según investigaciones del CSCL la construcción del conocimiento del dominio se basa en la calidad de las interacciones que tienen lugar entre pares (Tegos et al., 2015). Ahora bien, los flujos permiten responder adecuadamente a las solicitudes dentro de un dominio específico (Yin et al., 2021), pero, no son eficientes para responder preguntas que no coincidan con las reglas de programación (Smutny & Schreiberova, 2020). A causa de lo señalado, se puede integrar el proceso estructurado e interactivo del lenguaje natural a la lógica de primer orden (NLtoFOL, por sus siglas en

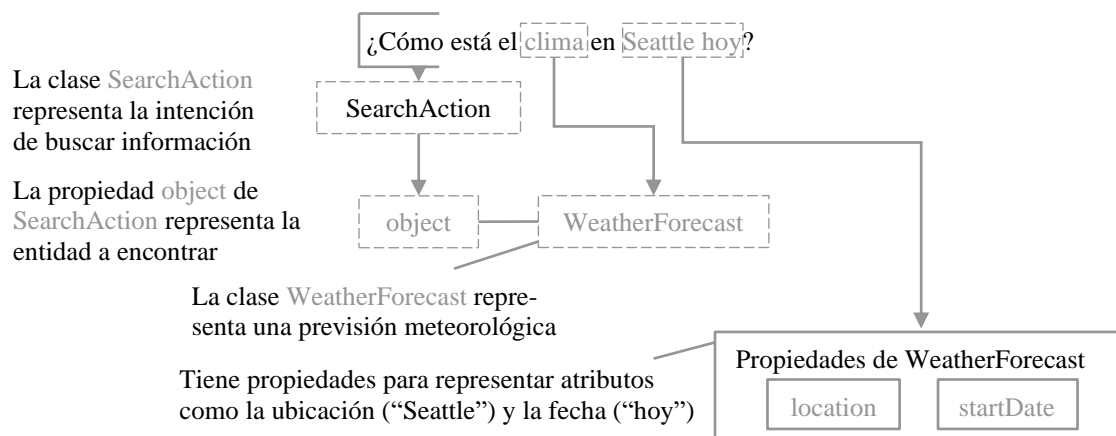
inglés) de Inteligencia Artificial para que el diálogo sea natural en fórmulas lógicas (Petricos et al., 2017).

En la diversidad de tipos de ACP, los sistemas dialógicos se enriquecen al incorporar diferentes posibilidades para promover un aprendizaje dialógico. Sottolare et al. (2018) y Tegos et al. (2014) refieren que, al momento de proponer un aprendizaje colaborativo, se entabla una relación entre dos o más agentes humanos o simulados por la computadora, que en conjunto resuelven problemas, de tal manera, que se unen destrezas y esfuerzos comunes en busca una solución mediante el conocimiento. Uno de los métodos para guiar la actividad colaborativa y fomentar interacciones entre pares mediados por ACP es el uso de un guión de colaboración (Tegos et al., 2014).

### 2.1.2. Elementos/componentes/criterios que incorpora el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico

Los mensajes que recibe el ACP se componen de intenciones y entidades basadas en el contenido de aprendizaje (ver Figura 3). La primera hace referencia a los temas de aprendizaje y la segunda son los términos relevantes de un contexto específico y personalizado para la intención (Clark et al., 2010). Todas las variantes de los sistemas dialógicos, ya sean, individuales, colaborativos, a tres bandas, entre otros, deben cumplir con el componente pedagógico característico del agente conversacional para asegurar la participación del estudiante, así como el cumplimiento de objetivos, estrategias y resultados de aprendizaje (Smutny & Schreiberova, 2020).

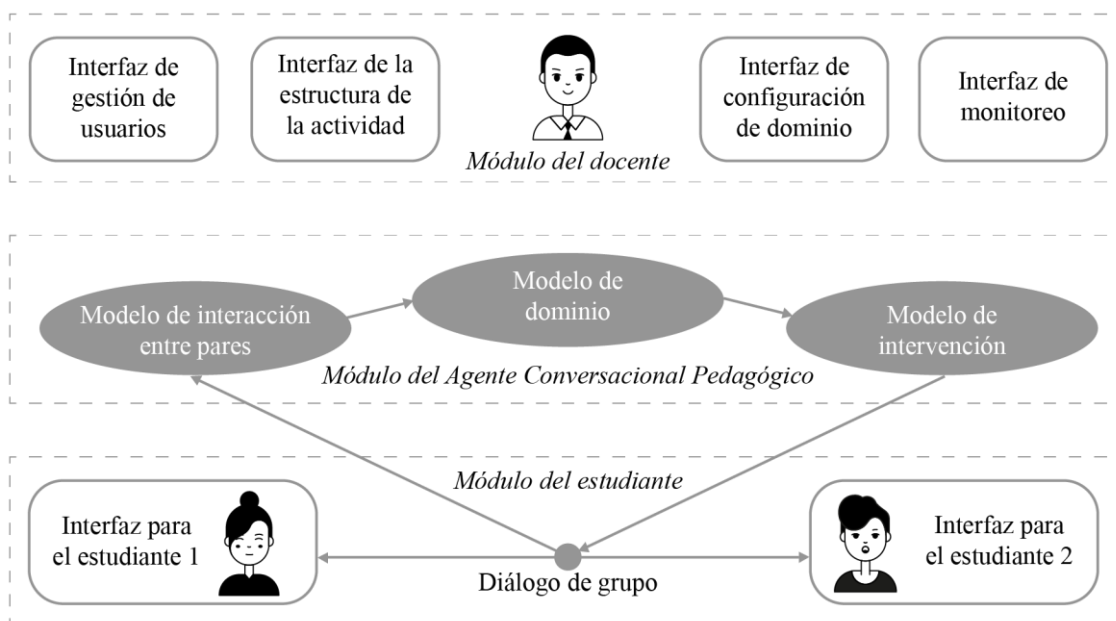
Figura 3. Diálogo, intención y entidades de una intervención.



Fuente: reproducido (traducción) de Amazon Developer Services and Technologies (2021).

Por su parte, los ACP tienen una arquitectura clásica con tres módulos, estos son: docente, agente y estudiante (ver Figura 4). Los modelos de los módulos que se relacionan directamente con el sistema dialógico son el modelo de dominio y su panel, el modelo de intervención, el panel de estructuración de la actividad y, en caso de que sea orientados a promover interacciones colaborativas, se incorpora el modelo de interacción entre pares y el panel de gestión de estudiantes (Mousavinasab et al., 2021; Sottilare & Proctor, 2012; Tegos et al., 2014). Un ejemplo es *MentorChat*, el cual es utilizado en dos estudios analizados (Tegos et al., 2014; Tegos & Demetriadis, 2017). Varios autores sostienen que se debe sumar el componente afectivo para permitir el impulso de intervenciones afectivas, motivar al estudiante y regular sus emociones (Kim, 2012; Smutny & Schreiberova, 2020; Sottilare & Proctor, 2012; Sottilare et al., 2018).

Figura 4. Arquitectura del Agente Conversacional Pedagógico (MentorChat).



Fuente: reproducido (traducción) de Tegos et al. (2014) y Tegos y Demetriadis (2017).

En materia de diagramas o flujos de diálogo, existen varios componentes que son utilizados para permitir el aprendizaje adaptativo. La mayoría de los sistemas son a través de las fases de aprendizaje (Yin et al., 2021), Iniciación, Respuesta y Evaluación (IRE) y la Conversación Académicamente Productiva (APT, por sus siglas en inglés) (Tegos & Demetriadis, 2017). So et al. (2015) consideran algunos de estos procesos en su secuencia de tres ciclos, apertura del diálogo, escenario para las interacciones y cierre. En la misma línea, Hsieh (2011) expone un similar sistema de diálogo, pero, se diferencia al momento

de permitir al estudiante la elección de dos modos, individual o colaborativo. Para finalizar, el flujo de diálogo que sea aplicable a todos no depende de un solo camino, más bien, su eficacia precisa de la inclusión de una variedad de diagramas que se adapten al estilo cognitivo del estudiante (Hsieh, 2011).

### **2.1.3. Estructuración del sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico desde las teorías y paradigmas de aprendizaje**

Los sistemas dialógicos de los ACP se han estructurado desde teorías y paradigmas de aprendizaje cognitivistas, constructivistas y conectivistas para potenciar el aprendizaje adaptativo. Algunos están enfocados en la retroalimentación (Perikos et al., 2017), construcción de andamiajes (So et al., 2015), estilos cognitivos (Hsieh, 2011) y el microaprendizaje (Yin et al., 2021). En el estudio realizado por Tegos et al. (2015) y Tegos y Demetriadis (2017) con base en la teoría de la transactividad se produjo una amplificación de los niveles de razonamiento y argumentación a través de la interacción social donde la conversación del estudiantado fomentada por el ACP fue responsable de la comunidad de aprendizaje, los conocimientos precisos y el pensamiento crítico. Por último, un prototipo que permite la estructuración de sistemas dialógicos con una variedad de dominios adaptativos y su método de evaluación es el Marco Inteligente Generalizado para la Tutoría (Sottolare et al., 2018).

Brevemente, en los epígrafes anteriores se enuncia la revisión de la literatura sobre el sistema dialógico del ACP. Lo más destacado de la descripción de los flujos conversacionales es el análisis del vínculo cercano con los agentes, sus componentes primordiales y los principales enfoques que se han implementado en su desarrollo a partir de las teorías y paradigmas de aprendizaje porque favorecen la claridad en el camino de futuros temas de estudio necesarios para la concreción en la práctica educativa. De modo que, se requiere que las investigaciones en el tema estén centradas en la consolidación del aprendizaje adaptativo incorporando los agentes, en donde su estrategia conversacional sea responsiva al estudiantado.

## 2.2. Tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes

El desarrollo de proyectos demanda una guía personalizada para alcanzar sus metas planteadas. El objetivo del presente apartado es exponer la revisión de la literatura sobre la tutoría en el avance del PIENSA (RQ2). Por ende, en primera instancia se abarca el contexto de aplicación de la mencionada tutoría, es decir, las competencias y, el modelo pedagógico y curricular de la UNAE, con especial referencia a la Carrera de Educación Básica a Distancia. Posteriormente, se presentan dos de los procesos docentes de la Práctica Docente para la Profesionalización, estos son las tutorías y metodología para la investigación educativa. Es conveniente recalcar que, en la Carrera la formación profesional del personal docente en ejercicio (bachiller, técnico o tecnólogo) se define por promover una práctica docente mejorada, innovada y contextualizada en cada una de las instituciones educativas de procedencia del estudiantado-docente.

El perfil de egreso en términos de competencias profesionales que principalmente se desarrolla en la *Unidad de formación profesional* de la malla de Educación Básica a Distancia (ver Tabla 3) es tomado desde el Modelo pedagógico (UNAE, 2017). En función de lo planteado, las competencias profesionales del docente contemporáneo son: “capacidad para comprender y diagnosticar situaciones, procesos y sistemas educativos”; “capacidad para diseñar, desarrollar y evaluar de manera personalizada el currículum”; “capacidad para diseñar y construir contextos y comunidades de aprendizaje”; y “competencia para aprender a autorregularse y a desarrollarse profesionalmente a lo largo de toda la vida” (UNAE, 2017, pp. 16-18). Las competencias son desarrolladas desde una metodología y técnicas que se aplican a la enseñanza y la educación de la UNAE. Cabe mencionar que, la Unidad de integración curricular de la Carrera de Educación Básica a Distancia, consecuentemente, la tutoría de titulación, no son motivos del presente estudio.

Tabla 3. Malla de Educación Básica a Distancia.

Unidad de formación	Núcleos problémicos	Ciclos o períodos académicos	Campos de formación
Unidad de formación profesional	Problemáticas del campo epistémico: ¿qué formas culturales y maneras de conocer determinan la enseñanza y el aprendizaje?	V	Diversidad epistemológica y sistemas educativos

Unidad de formación	Núcleos problemáticos	Ciclos o períodos académicos	Campos de formación
	Problemáticas del campo de lo didáctico-Formas de enseñar: ¿cómo enseñar desde una perspectiva interdisciplinar e intercultural?	VI	Enfoques pedagógicos, didácticos con perspectivas disciplinares, interdisciplinarias e interculturales en el aula
	Problemáticas del campo de la gestión: ¿cómo participa la comunidad educativa?	VII	Gestión del conocimiento y su impacto en la comunidad educativa

Fuente: Resolución-SE-001 de 2020 de la Comisión Gestora de la UNAE.

Dentro de este orden de ideas, el Modelo pedagógico de la UNAE marca los lineamientos sobre cuya base se desarrolla el proceso educativo. Los principios pedagógicos son: “aprender haciendo”; “esencializar el currículum”; “currículum basado en casos, problemas y proyectos”; “promover la didáctica invertida (Flipped Classroom) [*Flipped Classroom*], las redes sociales virtuales y las plataformas digitales”; “primar la cooperación y fomentar el clima de confianza”; “fomentar la metacognición”; “apostar decididamente por la evaluación formativa”; “estimular la función tutorial del docente”; y “potenciar de forma decidida la interculturalidad” (UNAE, 2017, pp. 19-20). Por lo tanto, resulta necesario una innovación en los modos de formación con miras a la preparación del estudiante-docente en los mencionados principios.

En la perspectiva que presenta la UNAE, la estructura del diseño y desarrollo del currículum facilita el proceso que permite organizar y desarrollar el plan educativo. Los principios básicos de la estructura del diseño y desarrollo concreto del currículum son: “relevancia del componente práctico del currículum de formación”; “la teoría como herramienta para comprender, cuestionar y diseñar la práctica”; “el espacio virtual como plataforma privilegiada para la transmisión, producción y expresión cooperativa de contenidos de aprendizaje, propuestas y proyectos de intervención”; y “la prioridad del compromiso social” (UNAE, 2017, pp. 21-22). En conjunto, el modelo curricular hace referencia a que se requiere educadores con amplia experiencia en sus áreas de conocimiento, además, capaces de guiar el aprendizaje de todos y todas a lo largo de su vida.

Por su parte, el Modelo de evaluación de la Carrera se caracteriza por dos tipos, evaluación sistemática y final. Según Moscoso y Portilla (2019), la evaluación sistemática tiene



tres componentes: aprendizaje asistido por el docente vinculado al aprendizaje colaborativo; aprendizaje autónomo; y prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes. Hay que tener en cuenta que el aprendizaje en la educación a distancia utiliza las TIC para facilitar la accesibilidad entre el profesorado y el estudiantado a partir de estrategias de comunicación sincrónicas y asincrónicas en la red. Así mismo, los autores indican que el otro tipo de evaluación es la final, la cual se desarrolla en un ambiente presencial, designado para el desarrollo de actividades. Es decir, se apuesta por una valoración de sistemas de comprensión y acción para evaluar competencias.

### 2.2.1. Tutoría en el desarrollo de proyectos

La sociedad de la información, conocimiento y el aprendizaje ha generado una serie de transformaciones en el rol docente. De acuerdo con Rodríguez (2012), el rol del profesorado pasó de transmitir conocimientos al estudiantado a ayudarles a educarse, es decir, acompañar el desarrollo académico autónomo. Visto de esta forma, Ullauri et al. (2019) indican que, la tutoría en la UNAE es catalogada como elemento relevante y novedoso del proceso de formación del profesional. En esta perspectiva, los autores en el *Modelo Integral de Plan de Acción Tutorial para orientar a los docentes-tutores* distinguen tres tipos de tutoría: académica, acompañamiento y personal. En este caso, el presente estudio se centra en la tutoría académica, específicamente de la **Práctica Preprofesional - PIENSA**.

Los objetivos de la tutoría académica de Práctica Preprofesional - PIENSA son: “diseñar, desarrollar y evaluar la microplanificación de la Práctica Preprofesional en conjunto con la pareja pedagógica académica”; “coordinar, con las instancias de dirección correspondientes, el proceso de la Práctica Preprofesional y con el tutor de cátedra integradora el aporte del colectivo de docentes del ciclo, en función del núcleo problémico, el eje integrador, los ejes vertebradores y los resultados de aprendizaje de la Práctica Preprofesional”; “coordinar y orientar el proceso de la Práctica Preprofesional con las parejas pedagógicas practicantes”; “planificar, coordinar, operativizar y evaluar la Práctica preprofesional”; “crear las condiciones para vivir, desde la práctica, los principios de experimentación de la teoría y la teorización de la práctica”; y “dar seguimiento al proceso de diseño, desarrollo y socialización del Proyecto Integrador saberes de acuerdo a lo planteado en el núcleo problémico y eje integrador del ciclo” (Ullauri et al., 2019, p. 9).

La tutoría de la Práctica Preprofesional - PIENSA tiene un docente que es el responsable de conducir las prácticas que realiza el estudiantado-docente y guía el desarrollo del PIENSA. En función de lo planteado, las funciones del tutor son: “planificar, coordinar, operativizar y evaluar la práctica preprofesional”; “articular la PP y las asignaturas del ciclo correspondiente”; y “diseñar, desarrollar, y evaluar la microplanificación de la PP” (Ullauri et al., 2019, p. 11). Es conveniente destacar que, las tutorías se pueden realizar de forma grupal, entre pares e individuales dentro del aula de clases, así como, a través de medios digitales o espacios informales. De manera que, existe una serie de obligaciones y formas de afrontarlas por parte del profesorado para el idóneo avance de la Práctica Preprofesional - PIENSA.

Por su parte, el PIENSA se consagra como un proyecto reglado por los núcleos problemáticos que delimita el dominio de este. En el contexto ecuatoriano, la Secretaría Nacional de Educación Ciencia y Tecnología indica que el PIENSA es “el eje de producción de aprendizajes, que expresa los avances y logros educativos de los estudiantes [*el estudiantado*] en cada una de las unidades de análisis y que, por su carácter teórico-práctico, posibilita el desarrollo de habilidades y destrezas en contextos de aplicación de saberes y conocimientos” (UTM, 2017, p. 1). Así pues, el PIENSA se convierte en una herramienta que viabiliza la aplicación de la teoría y la teorización de la práctica.

### **2.2.2. Metodología para la investigación educativa**

La investigación educativa en la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE es un eje articulador del proceso de formación. Según Portilla (2017), a través del PIENSA se busca proponer la comprensión, análisis y reflexión de las situaciones pedagógicas identificadas por el estudiantado-docente en su propia institución educativa. La identificación de las situaciones pedagógicas lleva al estudiantado a la reflexión de la práctica docente para buscar estrategias de mejora. En particular, el PIENSA responde a los problemas identificados en el diagnóstico, a su vez, estos hallazgos deben impactar en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante las propuestas. Cabe mencionar que, el estudiantado-docente con su práctica profesional y experiencia son los investigadores de su propia realidad. Visto de esta forma, todos los proyectos varían en el tiempo, pero, deben responder al contexto macro, meso y micro en el que se encuentran el estudiantado-

docente. Así pues, el personal docente autor, tutor y estudiantes-docentes posibilitan los encuentros, reflexión e interacción.

El método de investigación por excelencia que se utiliza en el PIENSA es la Investigación Acción (IA), dado que, se da donde el profesional desempeña su práctica. La IA es dirigida por un profesional, quien detecta, aborda y reflexiona una situación relevante de la propia práctica (Elliott, 2005). Una de las características del método es que su proceso es cíclico porque el investigador no termina en la evaluación de la propuesta, más bien, toma los resultados generados para realizar un nuevo diagnóstico, por ende, la finalidad de la IA es mejorar una determinada situación práctica. En concordancia con el PIENSA, el método viabiliza la investigación de situaciones pedagógicas del aula y la escuela para transformar la realidad educativa (Portilla, 2017). Sucede pues que, en función del alto nivel práctico del método se puede utilizar una diversidad de técnicas de recolección y análisis de información.

Recapitulando, los párrafos anteriores del presente apartado enuncian la revisión de la literatura sobre la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Lo más notable de esta revisión es que permite realizar un acercamiento sistemático a una pequeña parte de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE. En resumen, la guía en el avance de la Práctica Preprofesional - PIENSA es realizada por la tutoría académica, enmarcada en las competencias profesionales y el modelo pedagógico y curricular, la cual se da en cada uno de los ciclos de la Unidad de formación profesional. El PIENSA se sustenta en la práctica docente y a la vez la sustenta, así mismo, la metodología de investigación que generalmente se utiliza en la tutoría es la IA, la cual es relevante para la profesionalización en la que se encuentra el estudiantado-docente donde resulta imprescindible generar proyectos que promuevan una transformación educativa.

### **2.3. Sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes**

La tutorización de proyectos es una actividad de guía que exige ser personalizada, sin embargo, en la mayoría de los casos el ratio estudiante-docente no facilita dicho ejercicio, pero, en la actualidad la tecnología educativa, específicamente los ACP, permiten atender esta situación y se encuentran favoreciendo el aprendizaje adaptativo. En relación con la

idea anterior, el objetivo del presente apartado es señalar la revisión de la literatura en el vínculo de los sistemas dialógicos de los agentes con dominios que de alguna u otra manera respondan a la tutoría en el desarrollo de proyectos de investigación educativa (RQ3). Por consiguiente, en primer lugar, se explicita la conexión de las estrategias conversacionales de los agentes con la tutoría en el avance del PIENSA, el cual es motivo de este estudio. Seguidamente, los temas que se abordan están relacionados con el acercamiento que han realizado los investigadores sobre la determinación de las características de la interfaz y algoritmo de los agentes para la tutoría en la generación de proyectos.

Evidentemente la relación del sistema dialógico del ACP y la tutoría en el desarrollo del PIENSA viene dada porque este último actúa como dominio del flujo conversacional. Es decir, el dominio (tutoría en el desarrollo del PIENSA) de la estrategia conversacional representa el guión que se construye en función de responder a las situaciones de aprendizaje. Como anteriormente se mencionó, el sistema realiza el PLN para la interacción del estudiante (Mavrikis & Gutierrez-Santos, 2010; Sottolare et al., 2018), también, este es bidireccional, dado que, brinda respuestas y retroalimentación a las preguntas, cuestionamientos, problemas, entre otros (Perikos et al., 2017; Yin et al., 2021), además, favorece el aprendizaje a través del diálogo y la discusión siguiendo la programación de la secuencia pedagógica del flujo conversacional (Smutny & Schreiberova, 2020).

### **2.3.1. Investigaciones previas del sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo de proyectos de investigación educativa**

A continuación, se presenta una revisión de investigaciones a nivel mundial, continental y local relacionados de alguna manera en atender situaciones similares a la tratada en la presente investigación.

A nivel mundial, la tesis doctoral de Tamayo (2017), titulada, *Propuesta de Metodología para el Diseño e Integración en el Aula de un Agente Conversacional Pedagógico desde Educación Secundaria hasta Educación Infantil*, tiene como objetivo plantear un tipo de *Metodología de Diseño, Integración y Evaluación (MEDIE)* del ACP para que cualquier docente pueda utilizar en las clases, ello con una orientación para llevarlo a cabo con sus estudiantes. Esta metodología se basa en cinco fases que pone énfasis en las

singularidades de la interfaz y algoritmos con base en las perspectivas de los actores educativos (DCU, por sus siglas en inglés). Uno de los principales resultados es que en las sesiones prácticas junto al personal docente se logró el uso del ACP en las aulas de clase, además, el profesorado se ha podido adaptar a las características de las clases, con un contenido oportuno para el estudiantado.

El cuestionario de opinión aplicado por Tamayo (2017) a dieciocho estudiantes de secundaria de Matemática (edad: 12 y 13 años, 77.78 %: niñas, 22.12 %: niños) se divide en tres secciones: datos socio demográficos; características del ACP; y algunas consideraciones generales. A continuación, se rescatan los principales resultados. Con relación al algoritmo e interfaz, el valor más elevado es que el agente ofrezca consejos asertivos y sea agradable a la vista, respectivamente. Así mismo, en la interfaz, mayoritariamente se indica que la forma sería de una niña, dado su contexto. Por otro lado, en el algoritmo, las opiniones son diversas, siendo las superiores: la similitud con el rol docente/tutor; en el caso que no se entienda un ejercicio de la asignatura, el agente debería dar explicaciones; y, por último, cuando no esté atento, el agente mostraría que de seguir así va a reprobar.

A nivel continental, el estudio investigativo realizado por Graesser (2016), titulado, *Conversations with AutoTutor help students learn*, tiene como objetivo la adaptación del ACP al estudiante y sus emociones, tratando de tener un diálogo natural. También, el agente imita los movimientos de conversaciones de docentes tutores humanos, así como, métodos pedagógicos ejemplares para el estudiantado de física e informática. Metodológicamente se construye un diálogo adaptado a las expectativas y a los conceptos erróneos (EMT, por sus siglas en inglés), pues, se basa en la conjunción de patrones semánticos e intenta alcanzar la finalización del patrón por medio de recomendaciones y anuncios. El EMT, crea diálogos razonablemente fluidos en AutoTutor e incita al estudiantado al aprendizaje. Se llega a la conclusión que, las maneras de diálogo centrales en AutoTutor son semejantes a la tutoría humana.

A nivel local, el estudio investigativo de Ocaña et al. (2019), titulado, *Gestión del diálogo de un agente conversacional pedagógico para aprender a programar*, tiene como objetivo entablar guías en la gestión de la conversación del ACP para la enseñanza de programación, justificado en las particularidades de conversaciones en el idioma español, definido por los sujetos participantes. Para el boceto, avance y valoración del agente se aplicó la MEDIE (Tamayo, 2017); este se basa en la opinión de docentes y estudiantes. Se

concluye con un análisis de sesenta y seis conversaciones planteado por niños sobre lo que les gustaría aprender de programación, con especial hincapié en cómo dialogar con la computadora. Las categorías de estudio son: curso, tipo de texto, tema de diálogo, número de preguntas y exclamaciones, longitud de las oraciones, conocimiento del dominio e intención de amistad. Partiendo del análisis, se generan sugerencias para investigadores interesados en los agentes y la enseñanza de programación en el ámbito educativo.

Concretizando, anteriormente se señala la revisión de la literatura sobre la relación de los sistemas dialógicos de los ACP con los dominios que de alguna u otra manera respondan a la tutoría en el desarrollo de proyectos. Lo más destacado del análisis es que permite decir que no existen investigaciones de flujos conversacionales de los agentes cuyo dominio sea específicamente la tutorización en el avance de proyectos de investigación educativa o similares al PIENSA. A pesar de ello, los estudios planteados son base del presente TFM porque se considera elementos transversales, tanto teóricos como metodológicos, estos son: proceso para la creación de los agentes y su vínculo con los dominios; gestión del diálogo; e instrumentos para determinar la opinión del estudiantado.

Finalmente, el análisis del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo de proyectos de investigación educativa permite establecer acciones fundamentadas en el avance científico. Hay que entender que existe una diversidad de agentes y estudiantes, la tarea investigativa será lograr su engranaje didáctico. Todos los elementos de la arquitectura del agente son fundamentales; ahora bien, el estudio se centra en el sistema dialógico por ser pieza clave para promover un aprendizaje adaptativo sobre un dominio. La tutorización del PIENSA es una función que solicita un acompañamiento personalizado donde las TIC pueden atender al ratio estudiante-docente e incrementar exponencialmente las experiencias de aprendizajes significativas desde el mundo virtual (metaverso). El algoritmo del flujo conversacional del agente no puede ser estandarizado al comprender la variedad de contextos de aplicación, por lo tanto, su construcción demanda que el estudiante sea el actor principal por ser el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

### 3. Metodología

El presente estudio adoptó un paradigma pragmático al considerar el planteamiento del objeto de estudio, preguntas y objetivos de investigación. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), un paradigma es un conjunto de concepciones y premisas, así como, de métodos y técnicas pertinentes para investigar al mundo. Dentro de este marco, se realiza un acercamiento al paradigma pragmático considerando que integra varias ideas de personajes como John Dewey (1859-1952), William James (1842-1910), Charles Peirce (1839-1914), Karl Popper (1902-1994), entre otros. Creswell y Plano-Clark (2018) manifiestan que, el pragmatismo (término de origen etimológico griego en la palabra *pragma*, acción, hecho) es un paradigma que sostiene que para los investigadores el valor debe estar en las aplicaciones, lo que funciona, lo que soluciona y aporta contestaciones a las interrogantes de investigación desde un método mixto. Es decir, el pragmatismo se concibe como un paradigma que promueve un enfoque integrador para resolver los tradicionales dualismos filosóficos, de la misma forma, para realizar elecciones metodológicas.

En comparación con el paradigma pospositivista e interpretativo-naturalista, el pragmatismo va en contra tanto de que los resultados sean solo una instancia de algún conjunto de principios generalizados o únicamente específicos de un ambiente en particular. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), cuando se toma una posición pragmática se acepta la posibilidad de utilizar varios enfoques en una sola investigación y estar abierto a todas las posibilidades en cuanto a diseños, estrategias de muestreo, técnicas de recolección y de análisis de información. Ahora bien, los principales retos de este paradigma es que algunas veces no se puede dar respuesta acerca del para quién será útil una solución pragmática, así mismo, el significado de utilidad puede ser ambiguo a menos que el estudio lo explicita al generar las teorías (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). En definitiva, el contraste del paradigma con sus pares facilita la comprensión de su orientación filosófica y metodológica, de igual forma, la identificación de sus retos permite comprender las falencias que se pueden presentar durante la indagación.

Con base en los apartados anteriores, el estudio se enmarcó en el paradigma pragmático (OE2). La razón de la elección viene dada porque la indagación profunda inevitablemente demanda el acercamiento cuantitativo y cualitativo para atender apropiadamente a los

planteamientos (RQ4 y RQ5). Un paradigma que sea pragmático establece una orientación filosófica y metodológica que sugiere la utilización del método más efectivo para un estudio en específico, por ende, rechaza la obligación de escoger una aproximación puramente pospositivista o interpretativo-naturalista (Creswell & Plano-Clark, 2018). Además, hay que tomar en cuenta que la investigación científica suministra las mejores contestaciones que se pueden generar, pero en el largo plazo, el uso del pragmatismo conducirá a un conocimiento más amplio y profundo, y con mayores aplicaciones (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En pocas palabras, el TFM apuntó a una compatibilidad entre las filosofías clásicas que guían la investigación.

### 3.1. Método de investigación

En la perspectiva que aquí se muestra, la delimitación de un enfoque cuantitativo o cualitativo de indagación no tiene mayor trascendencia en el paradigma pragmático, puesto que, será más relevante integrar todas las vías para responder los fines del estudio. Hoy en día el nombre utilizado para referirse a la vinculación de los dos enfoques es la investigación con métodos mixtos (MMR, por sus siglas en inglés), título asociado a *SAGE Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (Tashakkori & Teddlie, 2003, 2010). Según Creswell y Plano-Clark (2018) y Tashakkori et al. (2021), los inicios de la MMR se dan en la década de 1980, con la aparición de publicaciones centradas en la descripción y definición de lo que ahora se conoce como metodología mixta. Las teorías de las ciencias sociales suelen situarse al principio de una indagación mixta, e informan sobre las preguntas formuladas y la interpretación de los resultados (Creswell & Plano-Clark, 2018).

El acercamiento conceptual a las MMR permite identificar sus características y desafíos. Varios autores han aportado con el concepto del método, en el presente estudio se asume la definición de Creswell y Plano-Clark (2018) porque combina una orientación hacia los métodos, el diseño de la investigación, la filosofía, así como, los componentes clave que intervienen en el diseño y la realización de una indagación. En las MMR, se deberá:

*“collects and analyzes both qualitative and quantitative data rigorously in response to research questions and hypotheses, integrates (or mixes or combines) the two forms of data and their results, organizes these procedures into specific research designs that provide the logic and*



*procedures for conducting the study, and frames these procedures within theory and philosophy”.*  
(p. 38)

Por su puesto que este método tiene retos, requiere por parte del investigador ciertas habilidades, tiempo y recursos para la recopilación y el análisis de datos y ser capaz de educar a otros, en el caso que estén menos familiarizados con las ideas básicas (Creswell & Plano-Clark, 2018; Tashakkori et al., 2021).

El estudio utilizó la MMR de alcance descriptivo, transversal en el tiempo y empírico. En general, los problemas de investigación adecuados para los métodos mixtos son los que consideran insuficiente a una sola fuente de datos, específicamente, la razón para el uso del método fue la existente necesidad de obtener resultados completos y corroborados (Creswell & Plano-Clark, 2018; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Tashakkori et al., 2021), en este caso, sobre el sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Las implicaciones de emplear métodos limitados en cualquier enfoque de investigación hacen que se indague un problema desde un ángulo, como resultado, únicamente se puede investigar lo que está relacionado con esa línea. Por lo tanto, la complejidad de análisis en el presente estudio tributó a que se consideren campos cuantitativos y cualitativos, por tal motivo, más que sesgar y/o delimitar enfoques fue sustancial lograr un mayor entendimiento del objeto de indagación (Bassi, 2015). La Tabla 4 explicita las dimensiones e indicadores de la variable categórica de estudio.

Tabla 4. Operacionalización de la variable de estudio.

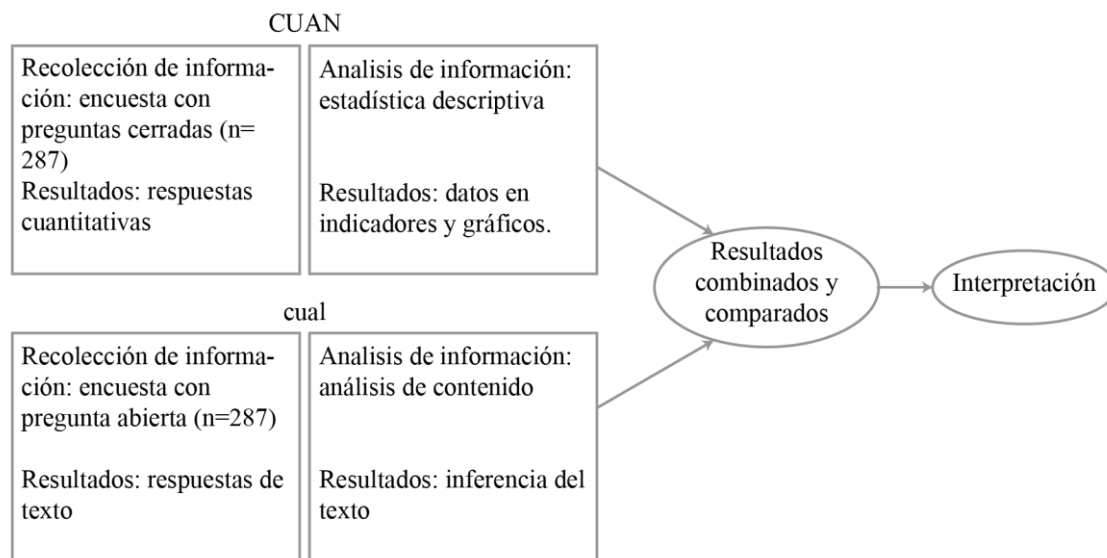
Variable categórica	Dimensiones	Indicadores
Sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes	Datos socio demográficos	1. Datos informativos (género, edad, Centro de Apoyo/Matriz, ciclo y paralelo)
	Características (requerimientos)	2. Opiniones de las TIC
		3. Accesibilidad
Consideraciones generales		4. Hábitos de estudio
		5. Experiencias previas con el PIENSA
		1. Interfaz
		2. Algoritmo
		Usabilidad

Fuente: elaboración propia.

Dentro de este marco, existen varios diseños de MMR, esencialmente, la investigación se centró en el diseño convergente propuesto por Creswell y Plano-Clark (2018). Los autores

manifiestan que, este diseño se produce cuando se pretende comparar los dos resultados con la intención de obtener una comprensión más completa del problema, para validar un conjunto de hallazgos con el otro o para determinar si el personal participante responde de forma similar si marca escalas cuantitativas predeterminadas y si se le hace preguntas cualitativas abiertas. En el presente estudio, hubo más razones para utilizar el diseño convergente, por ejemplo, el investigador tuvo tiempo limitado para recoger datos en el trabajo de campo; y necesitó información cuantitativa y cualitativa de cada participante (Creswell & Creswell, 2018; Creswell & Plano-Clark, 2018). Sin embargo, los autores mencionan que algunos de los retos a los que se enfrenta el investigador son sobre cuestiones relacionadas con los diferentes tamaños de las muestras; la exigencia de fusionar una base de datos de texto y otra numérica; y la necesidad de explicar las divergencias al comparar los resultados.

Figura 5. Diagrama de procedimiento del diseño de método mixto convergente, variante del cuestionario.



Fuente: elaboración propia.

Por consiguiente, la Figura 5 muestra el procedimiento del estudio que utilizó la MMR con un diseño convergente, en este caso, se usó su variante, el cuestionario (encuesta). El enfoque es llamado por Creswell & Plano-Clark (2018) como método mixto *light*. Esta variante se emplea cuando el investigador incluye preguntas abiertas y cerradas en un cuestionario y los resultados de las interrogantes abiertas se emplean para confirmar o validar los resultados de las preguntas cerradas. Dado que, las preguntas cualitativas son un complemento de un instrumento cuantitativo, las interrogantes no suelen dar lugar a

un conjunto de información cualitativa rigurosa basada en el contexto. Sin embargo, la base de datos cualitativa sí proporciona al investigador temas emergentes y citas interesantes que pueden requerirse para validar y mejorar los productos de la técnica cuantitativa. Así pues, la notación que indica que se aplicó las dos vertientes al mismo tiempo, con énfasis en la cuantitativa y los resultados de las vertientes separadas fueron convergentes, es la siguiente: CUAN + cual = resultados convergentes.

Por lo tanto, la investigación tuvo un diseño convergente, característico del método mixto, con la finalidad de responder al objeto de estudio, preguntas y objetivos de investigación. El diseño presentado implicó la recolección y análisis de la información cuantitativa, mayoritariamente, y cualitativa de manera simultánea como se muestra en la Figura 5 (Creswell & Plano-Clark, 2018; Creswell & Creswell, 2018; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Para la rama cuantitativa y cualitativa se determinó las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA por medio de recolectar y analizar datos de las características de la interfaz y algoritmo del agente utilizando la encuesta (cuestionario) con el estudianto-docente de la Carrera de Educación Básica a Distancia en la UNAE. En pocas palabras, el método permitió acercarse a la problemática, a su vez, permitió atender a esta.

### 3.2. Técnicas de investigación

En la recolección/construcción de la información se utilizó la **encuesta**. Esta técnica va más allá de la recogida de datos, dado que, las características distintivas de las encuestas son la forma de los datos y el método de análisis. De hecho, la encuesta se caracteriza por un conjunto estructurado o sistemático de datos, esto significa que se recoge información sobre la variable de al menos dos casos generando una cuadrícula de datos que permite describir las características del conjunto (De Vaus, 2013; Fowler, 2012). La técnica fue dirigida a la muestra de estudiantes de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE, período académico SI - 2021, con la finalidad de determinar sus opiniones sobre la estructuración del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA.

La utilización de la encuesta se dio porque satisface el acceso a los datos que no estuvieron disponibles. La comparación de esta con técnicas diferentes permite identificar tres

propiedades potenciales de la información que recoge (Fowler, 2012), las cuales justifican su elección. Primero, el muestreo probabilístico que se utilizó permitió confiar en que la muestra no estuvo sesgada y estimó la precisión de los datos. Segundo, una medición estandarizada que fue coherente con el personal encuestado garantizó que se obtenga información comparable sobre la población, permitiendo generar interpretaciones. Por último, el uso de la técnica con un objetivo definido fue la única forma de garantizar que el conjunto de datos necesarios para el análisis determinado fuera accesible y pueda relacionarse. Por lo tanto, se empleó la encuesta, dado que, la información no pudo obtenerse de otras maneras.

En cuanto a las técnicas de análisis de la información, se utilizó la **estadística descriptiva** y el **análisis de contenido**. En el marco de la ciencia, la estadística descriptiva reside en un conjunto de técnicas que permiten resumir la información de una serie de datos en un número minúsculo de indicadores y gráficos, presentando de manera sistemática la información recogida de un grupo (Guàrdia et al., 2008). En esta misma línea con un matiz cualitativo, el análisis de contenido estudia las formas de los mensajes o textos, su organización interna, la distribución de sus elementos, entre otras, vinculadas con el carácter observacional y estadístico (Navarro & Díaz, 1995). La primera técnica permitió sistematizar los datos en indicadores y gráficos (distribución de frecuencias y medidas de tendencia central, variabilidad y posición) de las preguntas de escala nominal, intervalo y de razón, y la segunda técnica favoreció a la inferencia del texto de la pregunta abierta sobre la simulación dialógica propuesta por el estudiantado en la encuesta.

Debe señalarse que, hay limitaciones en la técnica de recolección y las de análisis de la información, así mismo, existen potencialidades de su uso combinado. En el caso de la encuesta, la limitación es que no se toma en cuenta elementos relativos a la complejidad discursiva, específicamente, en la interpretación de conceptos, los cuales son característicos de otras técnicas como las de corte cualitativo, por ejemplo: entrevistas, grupos de discusión, entre otras (De Vaus, 2013; Fowler, 2012). En cuanto a las técnicas de análisis, la estadística por sí sola no se ocupa de lo que sucede con los individuos concretos de la población y el análisis de contenido no se basa en la observación directa de la realidad. Sin embargo, el uso combinado de las técnicas de análisis de la información de forma sistemática y reproducible favoreció ampliamente la calidad de los resultados al integrar las ventajas del enfoque cuantitativo y cualitativo.

### 3.3. Instrumento de investigación

El instrumento fue el **cuestionario** dirigido al grupo de actores definidos previamente. Esta herramienta facilitó la función de la técnica permitiendo la recolección de datos pertinentes para la investigación (De Vaus, 2013), en este caso, de acuerdo con las dimensiones de la variable categórica. En consonancia con la revisión teórica y la metodología de investigación, la adaptación del cuestionario propuesto por Tamayo (2017) y Ocaña et al. (2019) para el presente estudio reflejó tanto el pensamiento teórico como la comprensión del análisis de datos. Además, con relación a la evaluación de la calidad del instrumento, se determinó una validez por los autores mencionados basada en las consecuencias positivas obtenidas en su aplicación (American Educational Research Association et al., 2014), por otro lado, el estudio determinó su fiabilidad mediante la prueba piloto. Así pues, el proceso de consolidación de la herramienta tuvo tres etapas: ajuste, prueba piloto y versión final.

La etapa número uno fue de ajuste a la tutoría en el desarrollo del PIENSA del cuestionario de los autores anteriormente mencionados. Seguidamente, se realizó su evaluación mediante la prueba piloto. El objetivo fue identificar instrucciones y preguntas poco claras o confusas. Los criterios de debate se formularon en dos interrogantes. La primera abarcó tres afirmaciones con opciones de respuestas cerradas de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque indican desigualdad y orden, así como, magnitud de las diferencias (*totalmente en desacuerdo = 0, en desacuerdo = 1, ni de acuerdo, ni en desacuerdo = 2, de acuerdo = 3, y totalmente de acuerdo = 4*): las instrucciones dadas fueron claras durante el proceso (a1); las preguntas del cuestionario fueron claras (a2); y no hubo problemas en entender el tipo de preguntas o en dar respuesta a estas tal y como se plantearon (a3). La segunda pregunta fue abierta, la cual solicitó comentarios adicionales. Los resultados permitieron generar la última versión del instrumento.

En el Anexo I se puede observar la versión final del cuestionario, el cual consta de tres secciones: datos socio demográficos, características (requerimientos) y consideraciones generales. La primera está compuesta de once preguntas cerradas y una numérica. La segunda tiene siete preguntas cerradas y una abierta. La tercera tiene dos preguntas cerradas y una numérica. La escala de las respuestas cerradas y numéricas varía en función de las preguntas, siendo algunas nominales, intervalos tipo Likert de cinco niveles y de

razón. Por su parte, la pregunta abierta exige una categorización posterior para el análisis de contenido. De igual manera, cada una de las preguntas y respuestas son definidas por un esquema de codificación de los datos (1.1, 1.2, entre otros), identificadores de las diferentes alternativas de contestación y tratamiento de los valores perdidos.

### **3.4. Proceso de implementación de las técnicas**

El estudio inició con la preparación donde tuvo lugar un proceso reflexivo y de diseño. El autor del presente TFM de investigación con base en su ideología, formación investigadora, conocimientos y experiencias sobre los hechos en materia de educación y TIC (e-learning) realizó el planteamiento del problema concretado en varias preguntas y objetivos, derivando en el establecimiento del marco teórico desde el cual parte la indagación. Seguidamente, el investigador tomó la decisión del diseño en la forma del documento escrito, los principales apartados son: portada, índice del trabajo, resumen y *abstract*, introducción, marco teórico, metodología, resultados, discusión, referencias y anexos. De esta manera, la memoria sigue un sistema cíclico de profundización activa en el conocimiento científico.

#### **3.4.1. Fases de la investigación**

La secuencia de acciones del estudio fue realizada por el autor del presente TFM y tomó en consideración las tres primeras fases de la MEDIE de Tamayo (2017), es decir, encuesta al estudiantado (fase 1), desarrollo de la interfaz gráfica del ACP (fase 2) y el algoritmo de su sistema dialógico (fase 3). Se inició con la solicitud del correspondiente permiso a la Coordinación de Gestión Académica de Grado, departamento gestor del proceso académico de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE. Una vez aprobada la petición se consensuaron acciones en conjunto con el Director de la Carrera (Sede-Matriz) y los Coordinadores de los Centros de Apoyo para dar paso al proceso de difusión en la comunidad educativa.

En cuanto a la fase 1, el cuestionario fue de administración electrónica generada en una página web (URL), abierto desde el 16 hasta el 23 de noviembre de 2021, 23:59 (GMT-5). Las encuestas basadas en páginas web requieren que el encuestado visite una URL, en este caso, ellos recibieron los correos electrónicos mediante el servidor institucional de la

UNAE para asegurarse de que no lleguen en el correo no deseado. Las listas de correos corresponden a las bases de datos de la institución del período académico SI - 2021, por lo tanto, se consideró que la calidad fue suficiente. Dado que, la encuesta fue voluntaria, quienes aceptaron colaborar pudieron acceder al enlace. Por último, la opción de soporte para la administración<sup>1</sup> fue *Microsoft Forms*, la cual es una plataforma que permite crear cuestionarios para cualquier público.

Evidentemente, fue conveniente evaluar la fiabilidad del instrumento antes de realizar la investigación, lo cual implicó una prueba piloto que se realizó administrando las preguntas a una muestra similar, pero más pequeña, a la que se requirió en el estudio real. Según De Vaus (2013), la mayoría de las ocasiones no es posible ejecutar una prueba a varias personas, sin embargo, un número reducido puede significar que algunos problemas no se detecten (falta de respuesta, la variación, los conjuntos de respuestas, entre otros), por ende, el autor indica que entre 75 y 100 participantes constituye una prueba piloto útil. Por lo tanto, se utilizó esta prueba,<sup>2</sup> abierto desde el 12 hasta el 15 de noviembre de 2021, 23:59 (GMT-5), como estrategia de implementación a un grupo pequeño con la finalidad de recolectar comentarios con relación a la claridad de las instrucciones, interrogantes y opciones de contestaciones planteadas para así valorar mínimamente los resultados (Fowler, 2012).

En los dos momentos, el estudiantado recibió instrucciones específicas y homogéneas sobre cómo debían responder el cuestionario. El proceso inició con un primer correo electrónico que contenía la información de la investigación. Consecutivamente, alrededor de la mitad del plazo estipulado se envió un correo de seguimiento a cada participante que no había completado la encuesta, acompañado por un mensaje y una llamada telefónica. Por último, doce horas antes de la finalización se remitió un recordatorio únicamente por correo. En función de la tasa de respuesta de la prueba piloto se decidió la utilización de una recompensa económica para fomentar la participación del personal encuestado. Con relación a la estrategia de monitoreo, como anteriormente se mencionó el personal

---

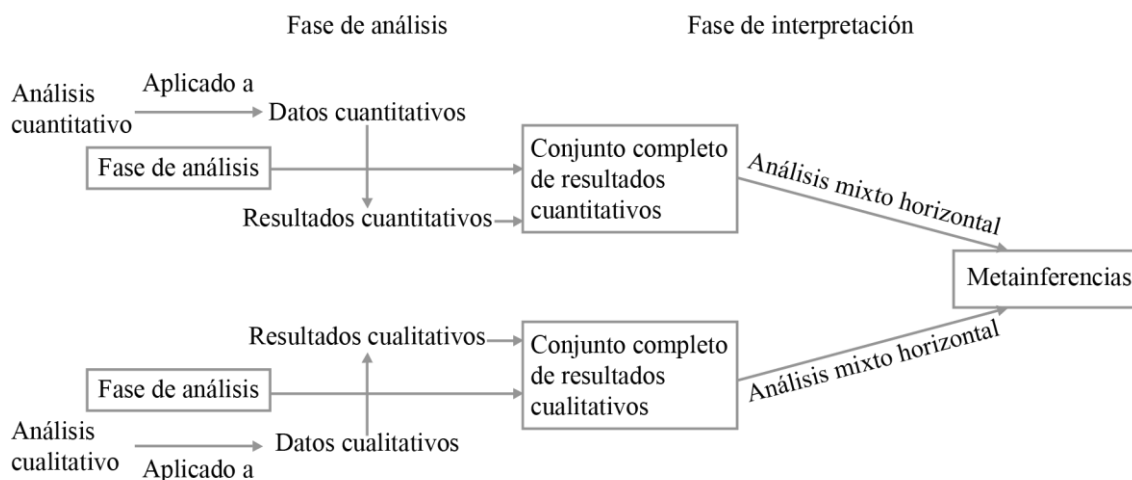
<sup>1</sup> <https://forms.office.com/r/XVvVTcCtYP>

<sup>2</sup> <https://forms.office.com/r/4p7Xn18RRQ>

participante fue acompañado sincrónica y asincrónicamente por el investigador durante el proceso mediante el correo, llamada telefónica y grupo de *WhatsApp* para determinar el avance, dar cualquier ayuda o aclaración y lograr una alta tasa de respuesta.

Seguidamente, mediante la estadística descriptiva y el análisis de contenido se procedió con el análisis e interpretación de la información obtenida. El análisis cuantitativo y cualitativo se ejecutó a través del software *IBM SPSS Statistics* (International Business Machines Corporation, 2020), versión 27.0 y *NVivo* (QSR International, 2018), versión 12, respectivamente. El primer software es una plataforma estadística que facilita un sólido conjunto de características que faculta la extracción de información práctica de los datos. Por otro lado, el segundo es un paquete de análisis de datos cualitativos que favorece la organización, análisis y búsqueda de información en datos no estructurados, donde se demandan niveles profundos de análisis. Las **metainferencias** de la fase 1 permitieron determinar las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA.

Figura 6. Fases del proceso de análisis mixto.



Fuente: adaptado (traducción) de Onwuegbuzie y Johnson (2021).

La investigación utilizó las aportaciones de Onwuegbuzie y Johnson (2021) en el tema de las fases del proceso de análisis mixto horizontal propio de los diseños convergentes. La Figura 6 muestra que, en situaciones en las que se recogen tanto datos cuantitativos como cualitativos, las metainferencias pueden obtenerse mediante un proceso de análisis mixto horizontal. Un proceso de análisis mixto horizontal implica un mono análisis cuantitativo (es decir, el análisis cuantitativo de los datos cuantitativos) que produce resultados



cuantitativos y un mono análisis cualitativo (es decir, el análisis cualitativo de los datos cualitativos) que produce resultados cualitativos; sin embargo, estos resultados cuantitativos y cualitativos no interactúan entre sí de ninguna manera hasta la fase de interpretación de los datos. La palabra horizontal es apropiada aquí porque esta palabra denota ser paralela.

Dentro del orden de fases de la MEDIE, a partir de los resultados de la encuesta se dio paso a la fase 2 y 3. En la fase 2 se realizó y presentó el prototipo de la interfaz del ACP para el estudiantado, el cual fue desarrollado a través del software *Adobe Illustrator* (Adobe Inc., 2021), versión CC 25.2.3, con una dimensión de gráficos vectoriales DIN A4 en píxeles para impresión en calidad 300 puntos por pulgada (DPI, por sus siglas en inglés): 2 480 por 3 508 píxeles. En la fase 3 se diseñó el algoritmo, el cual fue presentado mediante un diagrama de flujo sometido a normalización (International Organization for Standardization [ISO], 1985) que muestra gráficamente los pasos o procesos a seguir para guiar el diálogo entre el ACP y el estudiantado. Por último, todos los resultados obtenidos del proceso de investigación permitieron generar las conclusiones y recomendaciones del TFM.

El proceso de investigación en e-learning terminó con la presentación y difusión de los resultados a través del informe de indagación. Los principales resultados fueron la profundización activa sobre el problema y la construcción del conocimiento mediante la investigación teniendo un conjunto de variables y datos que permiten analizar el sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. La memoria fue entregada a la Dirección de Carreras a Distancia de la UNAE para su respectiva divulgación con la comunidad universitaria. De igual manera, el TFM se envió al Repositorio Institucional en acceso abierto, O2, de la UOC.

### **3.4.2. Población y muestra**

En consonancia con la problemática, se presenta la población, a su vez, se expone la muestra de investigación considerando el muestreo convergente para métodos mixtos. La población fue igual al estudiantado ( $N = 1124$ ) de la Unidad de formación profesional (V, VI y VII Ciclo) de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE, período académico SI - 2021. Por su parte, la muestra representativa y que sature las dimensiones

de estudio fue idéntica para los dos enfoques (cualitativo y cuantitativo) y se realizó con la estrategia de muestreo probabilístico por conglomerados de una etapa, dado que, las unidades de análisis estuvieron agrupadas en paralelos (unidades muestrales = 36). La muestra estuvo constituida por 287 estudiantes (el tamaño fue aumentado en un 10 %, 316, para tener libertad de maniobra en reemplazo de casos o negativas de respuesta), con un nivel de confianza del 95 % y un error muestral estimado del 5 %, de los que 122 fueron hombres (♂) y 194 fueron mujeres (♀), quienes están mayoritariamente en el rango etario de 30-39 años.

Considerando que cada paralelo tuvo como mínimo veinte estudiantes, se decidió seleccionar a través del Muestreo Aleatorio Simple (MAS) a dieciséis conglomerados para alcanzar el tamaño de la muestra de investigación establecida. En este caso, se asumió el riesgo de que los individuos de conglomerados diferentes tuvieran también características distintas. La población de los conglomerados elegidos fue igual a 511 estudiantes. El total de cada subpoblación debió de multiplicarse con la fracción constante (*ksh*) de Kish (1965) para determinar el tamaño de la muestra del conglomerado. En esta perspectiva, se presenta la estratificación de la muestra:  $\sum fh = \frac{n}{N} = ksh$ ;  $fh = \frac{316}{511} = .6183$ , donde *fh* es la fracción de muestreo del estrato. Por otra parte, tomando en cuenta la recomendación de De Vaus (2013) para la prueba piloto, se decidió que sean cien participantes de entre los 316 estudiantes, dando un resultado de  $fh = .3164$ . Una vez conocidos estos tamaños se procedió a elegir mediante el MAS a los respectivos participantes.

La Tabla 5 resume la información sobre los grupos, código del paralelo, unidad de análisis, *fh* y la muestra de cada conglomerado (*nh*). La muestra de cada conglomerado se redondeó para cuadrar su sumatoria con la muestra del estudio y la prueba piloto, recordando que son individuos y no se pueden fragmentar.

Tabla 5. Muestra de la investigación y prueba piloto.

U. muestral	Código	U. de análisis	Investigación				Prueba piloto			
			fh	nh	♂	♀	fh	nh	♂	♀
1	P1_EB_6_MOR	31	.6183	19	9	10	.3164	6	3	3
2	P1_EB_7_MOR	31		19	6	13		6	3	3
3	P1_EB_7_SUC	27		17	4	13		5	1	4
4	P2_EB_6_ORE	33		20	10	10		7	4	3

U. muestral	Código	U. de análisis	Investigación				Prueba piloto			
			fh	nh	♂	♀	fh	nh	♂	♀
5	P3_EB_6_ORE	25		16	5	11		5	0	5
6	P1_EB_6_NAP	30		19	9	10		6	2	4
7	P1_EB_5_MOR	31		19	11	8		6	5	1
8	P1_EB_5_SUC	44		27	13	14		9	4	5
9	P3_EB_6_NAP	27		17	8	9		5	2	3
10	P1_EB_5_PAS	38		23	11	12		7	3	4
11	P1_EB_5_ZAM	31		19	8	11		6	3	3
12	P1_EB_6_ZAM	35		22	6	16		7	3	4
13	P1_EB_5_NAP	33		20	4	16		7	1	6
14	P1_EB_7_ORE	36		22	4	18		7	2	5
15	P1_EB_7_PAS	22		14	5	9		4	2	2
16	P2_EB_7_ZAM	37		23	9	14		7	1	6
	Total	511		n=316	122	194		n=100	38	61

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.3. Criterios éticos de regulación

El enfoque para tomar decisiones éticas en la presente investigación fue establecer reglas y seguirlas sin tener en cuenta las consecuencias para la indagación (De Vaus, 2013; Fowler, 2012). El estudiantado seleccionado en la estrategia de muestreo fue informado de los objetivos y las fases de la investigación, así como, la manera de acceder a los resultados del estudio. Además, el Director de la Carrera (Sede-Matriz) y los Coordinadores de los Centros de Apoyo, responsables del proceso académico, tuvieron total acceso al trabajo. Así mismo, durante la implementación de la técnica de recolección de información se siguieron las directrices éticas obteniendo el consentimiento informado por escrito, garantía de la confidencialidad de los datos del personal encuestado (ver Anexo II). En este caso, el investigador asumió el riesgo de que una explicación detallada del propósito del estudio pueda distorsionar la forma en que el personal participante responde a las preguntas.

La confidencialidad significa simplemente que el investigador puede relacionar los nombres con las respuestas, pero, garantiza que nadie más tendrá acceso a ellas. Hay tres razones principales para garantizar la privacidad, las cuales tributan a mejorar la calidad y la honestidad de las respuestas especialmente en los temas sensibles; fomentar la

participación en el estudio y así mejorar la representatividad de la muestra; y proteger la intimidad de las personas (De Vaus, 2013). Una vez recogidos los datos, se separó la información de identificación de las respuestas del personal encuestado para asegurar el mantenimiento de la privacidad. Por lo tanto, se mantuvieron siempre criterios éticos estrictos para certificar la colaboración libre y responsable en el diseño, implementación, recogida de información y tratamiento de los datos.

## 4. Resultados

El orden, selección y análisis de la información mixta permite realizar la presentación de las metainferencias. La finalidad del presente apartado es exponer de manera analítica los principales resultados de la investigación a partir del conjunto de datos recolectados, específicamente, las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA (OE3), así como, el prototipo de la interfaz y el algoritmo de su flujo conversacional (OE4). En primera instancia, el tema que se abarca es la prueba piloto, esta determina la fiabilidad del instrumento, así como, permite discutir el sesgo de respuesta y la falta de contestaciones. Posteriormente, se presentan las características del personal participante del estudio. Seguidamente, se exponen los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo de los datos recolectados. Los temas anteriormente mencionados facultan la generación de metainferencias, es decir, la interpretación de la información.

### 4.1. Prueba piloto y administración final

La implementación de la **prueba piloto** se dio de acuerdo con lo planificado, obteniendo una tasa de respuesta mejorable. El índice de contestación es el porcentaje de personas que responden la encuesta, dicha tasa se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Número devuelto}}{N \text{ en la muestra} - (\text{inelegible} + \text{inalcanzable})} \times 100 \%$$
. En este caso, el número devuelto luego

de realizar la limpieza de duplicados fue cincuenta y dos y el número de estudiantes-docentes a quienes se envió la encuesta fue cien, sin embargo, dos de ellos informaron que se habían retirado del proceso formativo, por lo tanto, fue noventa y ocho. De tal manera, la tasa de respuesta de la prueba piloto fue del 53.06 %. Considerando que, el índice de contestación es mejorable se sumó la utilización de una recompensa económica a las estrategias para fomentar la participación del personal encuestado en la administración final.

Los resultados generales de las interrogantes de evaluación muestran una alta pertinencia del procedimiento de implementación y el contenido del instrumento. Los datos indican que en media aritmética (M) el personal participante está de acuerdo con la claridad de las instrucciones durante el proceso ( $\Sigma = 179$ ,  $M = 3.44$ ,  $DE = .539$ ), la claridad de las

preguntas del cuestionario ( $\Sigma = 179$ ,  $M = 3.44$ ,  $DE = .539$ ), además, está de acuerdo en que no existió problemas en entender el tipo de interrogantes o en dar respuesta a estas tal y como se plantearon ( $\Sigma = 174$ ,  $M = 3.35$ ,  $DE = .683$ ). También, lo anteriormente mencionado es soportado por la frecuencia (f), a su vez, el porcentaje (%), que se muestra en la Tabla 6, puesto que, es mayor en el nivel tres y cuatro, de acuerdo y totalmente de acuerdo, respectivamente, es decir, hay conformidad con todas las afirmaciones mencionadas. Por último, los comentarios del estudiantado son positivos sobre la herramienta, por ejemplo: “todas las preguntas son muy claras y sumamente comprensibles”, “estaban claras las preguntas, no tuve problema para responder”, entre otros.

Tabla 6. Resultados parciales de la evaluación del cuestionario.

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
a1	-	-	1 (1.9 %)	27 (51.9 %)	24 (46.2 %)
a2	-	-	1 (1.9 %)	27 (51.9 %)	24 (46.2 %)
a3	-	1 (1.9 %)	3 (5.8 %)	25 (48.1 %)	23 (44.2 %)

Fuente: elaboración propia.

Por consiguiente, la prueba piloto permitió identificar la necesidad de modificar algunas preguntas y opciones de respuesta. En las respuestas a la interrogante “¿qué forma le gustaría que el programa tuviera?”, es acertado añadir la opción “joven”. En la pregunta “si usted no está atento a las orientaciones de desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, el programa debería ...”, no es pertinente añadir las opciones de respuesta dadas por el estudiantado (“recordar las orientaciones del tutor”, “dar un asesoramiento más claro”, entre otras), dado que, estas se acercan a las alternativas de la interrogante consecutiva. Por último, en la pregunta “imagínesse la interacción con el programa virtual durante la realización de una actividad para el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes y escriba al menos dos intervenciones de cada personaje en las siguientes líneas”, resulta adecuado cambiar las dos últimas participaciones del ejemplo para que las contestaciones se dirijan al diálogo en el dominio y no al cierre, es decir, el agradecimiento, para tener mayores y variados datos cualitativos de análisis. La versión resultante de la prueba piloto del instrumento se puede observar en el Anexo II.

La **administración final** del cuestionario se realizó en conformidad con lo planificado, alcanzando una tasa de respuesta levemente superior al obtenido en la prueba piloto. El

índice de contestación se calculó utilizando la misma ecuación anteriormente mencionada para este fin. En este caso, el número de encuestas devuelto luego de ejecutar la limpieza de duplicados fue 149 y el número de estudiantes-docentes a quienes se envió fue 287, sin embargo, seis de ellos informaron que se habían retirado del proceso formativo y una dirección de correo electrónico rebotó debido a su erróneo registro en la base de datos, por lo tanto, fue de 280. De tal manera, la tasa de respuesta del cuestionario fue del 53.21 %. Cabe señalar que, se ejecutaron todos los protocolos para obtener un alto nivel de participación, no obstante, el porcentaje no varió en gran medida con su similar en la prueba piloto.

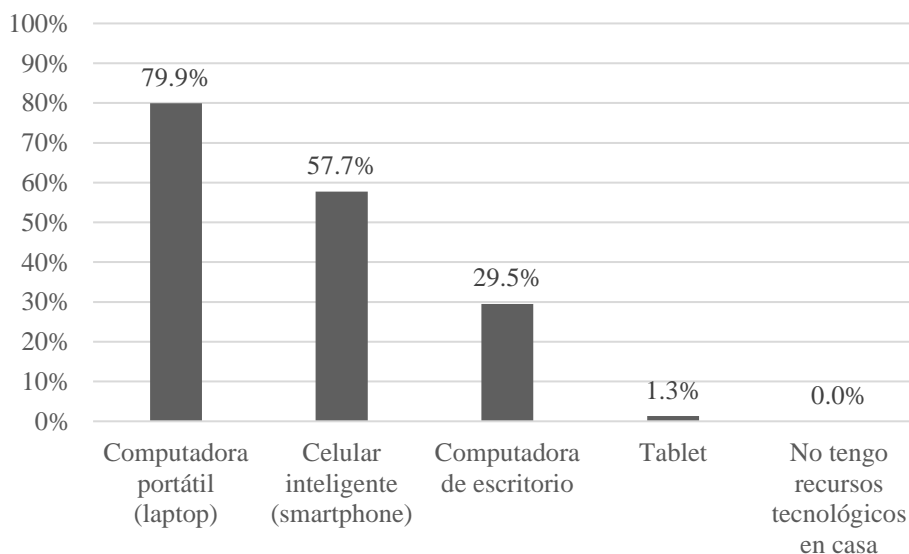
Si bien es cierto anteriormente se mencionó que el número de encuestas devueltas fueron 149, sin embargo, las respuestas válidas específicamente en la pregunta abierta para el análisis cualitativo no fue el mismo. Esta interrogante de simulación dialógica tuvo 112 respuestas válidas (75.17 %) y treinta y siete valores perdidos (24.83 %) porque a partir del contenido no pudo ser identificado la pertinencia de cada una de las intervenciones con alguno de los dos personajes que participan en el diálogo (estudiante-docente y ACP). Con relación a las contestaciones correctas, el corpus del texto se compone de 313 mensajes, en los cuales participa el estudiantado 159 (50.8 %) y el agente 154 (49.2 %) veces.

#### **4.2. Características del personal participante**

El objetivo de la sección de datos socio demográficos del cuestionario fue determinar datos informativos, opiniones de las TIC, accesibilidad, hábitos de estudio y experiencias previas con el PIENSA del estudiantado. De acuerdo con la frecuencia y porcentaje, las mujeres y participantes que oscilaron entre 30-39 años representan la mayor parte del personal encuestado. En el caso del género, existieron sesenta y tres hombres que representan el 42.3 % de encuestados, las ochenta y cuatro mujeres el 56.4 % y hubo dos estudiantes-docentes, es decir, el 1.3 % que prefirieron no decir esta información. Por su parte, el rango etario estuvo dividido de la siguiente manera: menos de 25 (.7 %), 25-29 (10.7 %), 30-39 (49 %), 40-49 (25.5 %), 50-59 (12.1 %), 60 o más (1.3 %), y prefiero no decir (.7 %). Por lo tanto, en el marco de la información anteriormente expuesta se continúa con la descripción de las características del personal participante.

Por consiguiente, la obtención de la frecuencia y porcentaje permitieron obtener una mirada panorámica de los recursos tecnológicos que tienen a disposición en casa y los lugares donde frecuentemente acceden a internet. Los equipos tecnológicos con los que disponen en su hogar (ver Figura 7) son la computadora portátil (79.9 %), el celular inteligente (57.7 %), la computadora de escritorio (29.5 %) y la *tablet* (1.3 %), además, cabe señalar que, ninguno respondió no tener estos equipos. Así mismo, constantemente acceden a internet desde su casa (88.6 %), lugar de trabajo (31.5 %), *cyber* (10.1 %), lugar de estudios, es decir, la UNAE (2 %), red abierta en exteriores (.7 %) e Infocentro (.7 %), ahora bien, dos participantes, es decir, el 1.3 % respondieron que no tienen acceso a internet. De modo que, la *laptop* y la casa como punto de frecuente acceso a internet fueron las respuestas de mayor recurrencia, también, hay un minúsculo porcentaje que están en una situación desfavorable para el proceso formativo en línea.

Figura 7. Recursos tecnológicos a disposición en la casa del estudiantado.



Fuente: elaboración propia.

Por su parte, los resultados del análisis descriptivo indicaron la preferencia y uso de los recursos tecnológicos, así como, la preferencia y opiniones sobre la dificultad y comprensión de las actividades para el desarrollo del PIENSA. En promedio el personal encuestado sostuvo que suficientemente les gustan los recursos tecnológicos ( $M = 3.15$ ,  $DE = .84$ ), también, los equipos tecnológicos que frecuentemente utilizan para estudiar son la *laptop* ( $M = 3.09$ ,  $DE = 1.13$ ) y el *smartphone* casi todos los días ( $M = 3.09$ ,  $DE = 1.21$ ), y la computadora de escritorio de manera ocasional ( $M = 2.27$ ,  $DE = 1.52$ ). De tal manera,



cualquier solución educativa digital debería tener un diseño responsivo para los mencionados dispositivos. Así mismo, en promedio señalaron que les gusta desarrollar el PIENSA de manera medianamente suficiente en cada uno de los ciclos del proceso formativo en la UNAE ( $M = 2.98$ ,  $DE = .82$ ), esto puede deberse a que creen que a veces las actividades praxis o experimentación son difíciles ( $M = 2.11$ ,  $DE = .88$ ), además, no están de acuerdo ni en desacuerdo en que puedan comprender las orientaciones metodológicas de estas tareas ( $M = 2.95$ ,  $DE = .66$ ).

### **4.3. Análisis cuantitativo**

Una vez conocida las características del personal participante, a continuación, se presentan las inferencias del estudio por cada uno de los métodos, iniciando con el cuantitativo para luego pasar al cualitativo y generar las metainferencias del análisis mixto horizontal. En este caso, la finalidad es analizar los datos cuantitativos del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA, período académico SI - 2021. Los temas por abordar son las características (requerimientos) y las consideraciones generales del agente. Además, los resultados se derivan del análisis con el software IBM SPSS Statistics, utilizando principalmente la estadística descriptiva para la observación de la información porque la técnica permite sistematizar los datos en indicadores y gráficos (distribución de frecuencias y medidas de tendencia central, variabilidad y posición) de las preguntas de escala nominal, intervalo y de razón (Guàrdia et al., 2008).

#### **4.3.1. Características (requerimientos): declaración de generalizaciones cuantitativas**

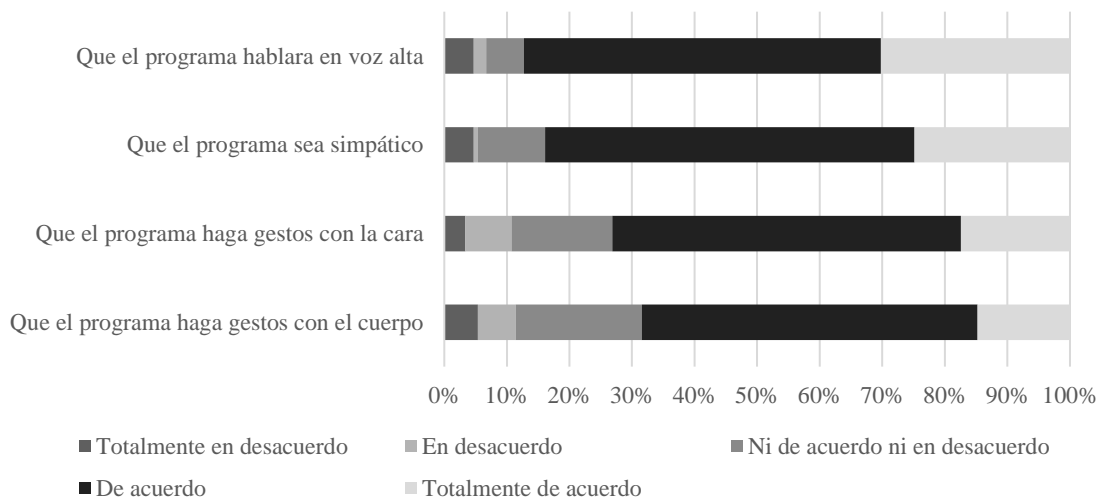
En lo esencial, el propósito de este subapartado es determinar las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Específicamente, la sección posibilita determinar el prototipo de la interfaz del ACP y el algoritmo de su flujo conversacional para la tutoría en el desarrollo del proyecto. Por un lado, la comunicación del estudiante-docente y el agente se realizaría por medio de la interfaz, esta es catalogada como la conexión física y funcional que se instaaura entre las dos partes. Por otro lado, el algoritmo del agente hace referencia al

conjunto de instrucciones establecidas, organizadas y circunscritas para el acompañamiento en el avance del proyecto de investigación educativa.

### a) Interfaz

Cada estudiante-docente percibe el mundo de estructura distinta, por ello, se considera relevante que se valore el sentido que otorgan a una serie de aspectos sobre las características de forma que debería tener un ACP para cumplir eficazmente con las funciones que se definan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en línea. Por consiguiente, el objetivo del presente apartado es analizar la interfaz del agente para la tutoría en el desarrollo del PIENSA (RQ4). Concretamente, las temáticas que se abordan en los siguientes párrafos son las preferencias del estudiantado en cuanto a la apariencia gráfica del agente de manera general, luego, se analiza su género y referencia del aspecto físico.

Figura 8. Preferencias del estudiantado sobre la forma gráfica del Agente Conversacional Pedagógico.



Fuente: elaboración propia.

El análisis descriptivo, en particular, el estudio de las medidas de tendencia central y dispersión en conjunto con las frecuencias y porcentajes que se muestran en el gráfico de barras 100 % apiladas (ver Figura 8) acerca de las preferencias del estudiantado permitieron obtener generalizaciones sobre la forma gráfica del ACP. En cuanto a la conversión de texto a voz, el personal participante estuvo de acuerdo con que el programa hablara en voz alta ( $M = 3.06$ ), también, hubo un grupo notable que consideró estar totalmente de acuerdo ( $DE = .93$ ). En promedio el personal encuestado no estuvo de acuerdo ni en

desacuerdo con que el agente sea simpático ( $M = 2.99$ ), ahora bien, la desviación estándar indicó que los datos se distribuyen a estar de acuerdo ( $DE = .9$ ). Lo mismo sucede, aunque en menor medida, con que el agente haga gestos con la cara ( $M = 2.77$ ,  $DE = .94$ ) y el cuerpo ( $M = 2.66$ ,  $DE = .98$ ). De modo que, sería imprescindible que el ACP integre la voz para la tutoría y sea agradable, por último, pero no menos significativo, la gesticulación del rostro y cuerpo.

En relación con este tema, se analiza la frecuencia de elección del género y forma del ACP. Un poco más de las dos quintas partes del personal encuestado indicó que prefieren que el agente no tenga género (43.6 %), las otras opciones fueron femenino (32.9 %) y masculino (23.5 %). Así mismo, el personal participante sostuvo mayoritariamente que el agente tuviera aspecto de adulto/a (44.3 %), por encima de joven (29.5%), robot (10.1 %), niño/a (5.4 %), animal (10.1 %) y valores perdidos (.7 %). Así que, el ACP deberá ser neutral, sin definirse o mostrar tendencias del conjunto de seres que poseen uno o varios caracteres comunes como el masculino o femenino, además, su apariencia física de referencia debería ser el de adulto/a.

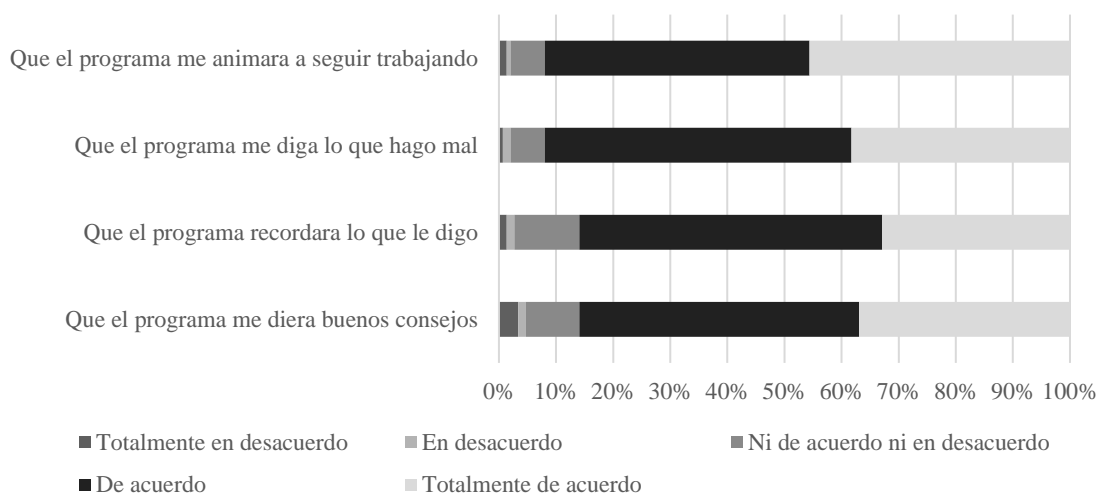
## **b) Algoritmo**

En el proceso formativo en línea suceden varias situaciones donde el personal docente toma la batuta y asume decisiones pedagógicas para favorecer el aprendizaje de acuerdo con un marco experiencial y/o teórico. En este caso, el objetivo del presente apartado es analizar el algoritmo del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA desde una mirada cuantitativa (RQ5). La definición objetiva del algoritmo del agente se basa en la medición exhaustiva y controlada de subindicadores para buscar la certeza del conocimiento. Los temas que se abordan son las preferencias del estudiantado sobre el rol, funciones generales y específicas del agente ante eventos que se presentan en la formación académica.

El análisis descriptivo, en particular, el estudio de las medidas de tendencia central y dispersión en conjunto con las frecuencias y porcentajes que se muestran en el gráfico de barras 100 % apiladas (ver Figura 9) acerca de las preferencias del estudiantado permite obtener generalizaciones sobre las funciones generales del ACP. A pesar de que entre las opciones de respuesta no hay grandes diferencias en el promedio de elección, se puede

notar que en la distribución de los datos existen tendencias en los dos niveles superiores: de acuerdo y totalmente de acuerdo. En promedio, el personal participante estuvo de acuerdo con que el agente le anime a seguir trabajando ( $M = 3.34$ ,  $DE = .74$ ), dijera lo que hace mal ( $M = 3.28$ ,  $DE = .69$ ), recordara lo que dice ( $M = 3.15$ ,  $DE = .77$ ) y le diera buenos consejos ( $M = 3.15$ ,  $DE = .89$ ). En fin, la información presentada respalda que las funciones generales del agente estén encaminadas a ofrecer motivación, identificación de errores, al igual que, tener memoria de las intervenciones del estudiantado y dar recomendaciones.

Figura 9. Preferencias del estudiantado sobre las funciones generales del Agente Conversacional Pedagógico.



Fuente: elaboración propia.

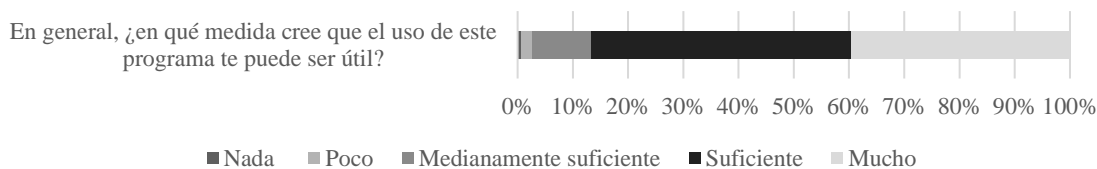
Por su parte, los resultados permiten la obtención de generalizaciones en cuanto a rol y funciones específicas del ACP ante eventos particulares. El estudiantado sostuvo que el rol del agente debería ser el de docente/tutor (65.8 %), considerando que, las demás opciones estuvieron por debajo (compañero de clase = 22.1 %, estudiante = 11.4 %, y valores perdidos = .7 %). Además, cuando no estén atentos a las orientaciones del desarrollo de PIENSA el agente debería decirles que se va a comunicar con el personal docente (45 %), aconsejarles a estudiar más (45 %) e indicarles que si no estudian reprobarían (40.3 %) en vez de no hacer nada (.7 %). Así mismo, cuando no entiendan las indicaciones de una actividad el agente debe explicarles con detalle todos los pasos a ser desarrollados (61.7 %), por encima de explicarles con una o más tareas parecidas (48.3 %), darles pistas, consejos y recomendaciones (44.3 %), repetirles las orientaciones las veces que sea

necesario (38.9 %) y recibir preguntas sobre la actividad (26.2 %). De modo que, con estos resultados se tiene un marco de acción del ACP con su rol y ante situaciones específicas.

#### 4.3.2. Consideraciones generales

La usabilidad se refiere a la capacidad del ACP de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el estudiante-docente, en condiciones específicas de uso. Sobre esta temática, el objetivo es determinar la usabilidad que tendría el sistema dialógico del agente para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Aunque el acercamiento es en temas particulares resulta relevante mencionarlos como consideraciones generales a tomar en cuenta a la hora de analizar el flujo conversacional del agente. Específicamente, la sección posibilita determinar si efectivamente sería de utilidad el agente en el proceso formativo en línea, también, el uso por semana y lugar, dadas las características del estudiantado y ACP anteriormente analizadas.

Figura 10. Percepción del estudiantado sobre la utilidad del Agente Conversacional Pedagógico.



Fuente: elaboración propia.

Dentro de este marco, se analiza el beneficio, frecuencia y preferencia del lugar para el uso del ACP. Primeramente, en promedio el personal encuestado indicó que suficientemente será de utilidad el agente ( $M = 3.23$ ), además, la distribución de los datos sostuvo que hubo una tendencia al nivel cuatro, es decir, de gran oportunidad ( $DE = .77$ ; ver Figura 10). En cuanto a las veces de uso del ACP a la semana, un poco más de las dos quintas partes del estudiantado manifestó que lo usarían entre 3 - 6 veces (45.6 %), seguidamente se encuentra 7 - 9 (26.8 %), más de doce (11.4 %), menos de tres (9.4 %) y 10 - 12 (6.7 %). También, el personal participante expuso que el sitio de preferencia para usar el agente sería la casa (85.2 %), superior al lugar de trabajo (46.3 %), de estudios (34.2 %) y el cyber (9.4 %). Por tanto, existe un sentido de valor del agente, el cual se emplearía

varias veces por semana principalmente en la casa, aunque no hay que descartar los otros espacios.

#### **4.4. Análisis cualitativo**

Una vez conocidos los resultados cuantitativos de la investigación, a continuación, se presentan las inferencias cualitativas para posteriormente generar las metainferencias del análisis mixto horizontal. En este caso, la finalidad es analizar los datos cualitativos del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA, período académico SI - 2021. El tema por abordar es las características del algoritmo desde las particularidades de la simulación dialógica. Además, los resultados se derivan del software NVivo, utilizando principalmente el análisis de contenido para la observación de la información porque la técnica favorece a la inferencia del texto de la pregunta abierta sobre la simulación dialógica propuesta por el estudiantado en la encuesta (Navarro & Díaz, 1995).

##### **4.4.1. Características del algoritmo: declaración de particularidades cualitativas**

En lo esencial, el propósito del subapartado es complementar la determinación de las opiniones del estudiantado mediante el análisis del algoritmo del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA desde una mirada cualitativa (RQ5). Específicamente, la sección posibilita determinar el algoritmo de su flujo conversacional para la tutoría en el avance del proyecto de investigación educativa. Considerando que, los algoritmos han de ser precisos en su abordaje del tema, es decir, no pueden ser ambiguos o subjetivos, las aportaciones que se realizan en este apartado se complementan con los resultados cuantitativos. Los temas que se abordan son los resultados de la exploración del corpus textual de la simulación dialógica, las categorías y subcategorías y la declaración de particularidades cualitativas.

La simulación dialógica del estudiantado con el ACP se asume como el *chat logs*, es decir, los archivos de transcripción de conversaciones de chat en línea y de mensajería instantánea para determinar el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. La Figura 11 muestra una nube, en donde constan veinte y cinco palabras con una longitud mínima de cinco caracteres agrupadas con la palabra de origen (p. ej., hablando) que tienen la mayor frecuencia en un conjunto de 313 intervenciones



Categorías y subcategorías	Estudiante-docente		Agente Conversacional Pedagógico	
	f (%)	% acumulado	f (%)	% acumulado
Soporte técnico del Sistema de Gestión Académica	9 (5.7)	97.5	8 (5.2)	99.4
Problemas de conectividad	1 (.6)	98.1	-	99.4
Uso de aplicaciones tecnológicas	1 (.6)	98.7	-	99.4
Normas de la Asociación Americana de Psicología (APA, por sus siglas en inglés)	1 (.6)	99.4	-	99.4
Evaluación de las actividades	1 (.6)	100	1 (.6)	100
Nivel de profundidad en el dominio (PIENSA)				
Bajo, menos de 5 palabras	151 (95)	95	145 (94.2)	94.2
Medio, entre 5 y 15 palabras	8 (5)	100	9 (5.8)	100
Longitud de las intervenciones				
Corta, menores a 10 palabras	104 (65.4)	65.4	90 (58.4)	58.4
Media, entre 10 y 20 palabras	54 (34)	99.4	60 (39)	97.4
Larga, mayores a 20 palabras	1 (.6)	100	4 (2.6)	100
Número de preguntas				
Ninguna pregunta	119 (74.8)	74.8	-	-
Una pregunta	40 (25.2)	100	-	-
Errores ortográficos				
Bajo, menos de 2 errores ortográficos	138 (86.8)	86.8	-	-
Medio, entre 2 y 5 errores ortográficos	21 (13.2)	100	-	-
Errores gramaticales				
Bajo, menos de 2 errores gramaticales	150 (94.3)	94.3	-	-
Medio, entre 2 y 5 errores gramaticales	9 (5.7)	100	-	-

Fuente: elaboración propia.

En relación con las intervenciones del ACP, el análisis de contenido permitió determinar la frecuencia de las subcategorías en el chat logs. La mayor parte de los diálogos se efectuaron sobre los recursos de las actividades (37.7 %). Así mismo, el nivel de profundidad en el dominio fue bajo, menos de cinco palabras (94.2 %). Por último, la longitud de las intervenciones mayormente fue corta, menor de diez términos (58.4 %). Se puede notar que, estas últimas dos categorías tuvieron valores casi idénticos con el análisis de los mensajes del estudiante-docente en cada una de las subcategorías correspondientes. Recapitulando, el agente se encargó de ofrecer recursos de las tareas en respuesta a los temas



planteados, los cuales fueron en correspondencia con la profundidad de dominio y extensión de la intervención del estudiantado.

Por su parte, a simple vista se pudo notar que los resultados en los temas de intervención solicitados por el estudiante no corresponden con la respuesta del ACP (p. ej., las orientaciones metodológicas de las actividades y recursos de las tareas), esto se debió a que los mensajes se compusieron de tres partes: diálogo, intención y entidad. Esta situación se ve aplicada en el siguiente extracto del conjunto de datos:

E: El video explica algunas partes importantes, pero necesito ejemplos prácticos.

ACP: En este momento te presento algunos ejemplos relacionados con tu dificultad.

E: Muy bien, he realizado mi trabajo. ¿Será posible que me ayudes con la revisión?

ACP: De acuerdo, ingresa la actividad en TAREAS, con gusto podré ayudarte.

Tal como se mencionó en la revisión teórica, el diálogo hace referencia a todo el texto que indica el estudiantado, la intención representa el tema solicitado por el estudiante-docente en el que se espera que el ACP otorgue una contestación coincidente y una entidad es una variable que complementa o modifica la intención (Smutny & Schreiberova, 2020). Por lo tanto, el agente deberá reconocer todas estas partes para poder dar una réplica pertinente.

Debe señalarse que, hay casos particulares en las últimas cinco categorías que se presentaron con frecuencia. Hubo estudiantes que expresaron vasto conocimiento en la asignatura, por tanto, el agente debe entrenarse para responder y favorecer procesos cognitivos superiores. Así mismo, fue característico que la longitud de las intervenciones fuera mayormente corta tanto del estudiantado como del ACP, lo cual puede deberse al manejo del tiempo para la escritura, la facilidad de comprensión del texto o el encontrarse familiarizados con estos rasgos en la comunicación textual que manejan en el día a día. Además, aunque el número de preguntas explícitas fue bajo, en varios casos se pudo reconocer que implícitamente sí se planteaba estas. Por último, se pudo distinguir frecuentes errores en la redacción, esta situación aumentó cuando la extensión de los diálogos fue mayor. Por lo tanto, el identificar como puntos de interés las particularidades anteriormente descritas permiten analizar adecuadamente todas las características del algoritmo del sistema dialógico del ACP.

#### 4.5. Metainferencias: interpretación de la información

Una vez presentado los mono análisis de los resultados se procede a fusionarlos en una comparación conjunta que viabiliza su interpretación combinada y la evaluación de cómo responden a las preguntas de investigación. En este caso, la finalidad es proponer el prototipo de la interfaz del ACP y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Los temas por abordar son la representación de los resultados de la integración mediante visualizaciones conjuntas, el modelo de la apariencia gráfica del agente sobre la base de los datos cuantitativos y el diagrama de flujo como esquematización gráfica del algoritmo del sistema conversacional del agente para el acompañamiento en el avance del proyecto de investigación educativa de acuerdo con las metainferencias.

Tabla 8. Representación de los resultados de la integración mediante visualizaciones conjuntas.

Componente	Resultados		Metainferencias de la MMR
	Cuantitativos	Cualitativos	
Interfaz	Habla en voz alta (M = 3.06); simpático (M = 2.99); hace gestos con la cara (M = 2.77) y el cuerpo (M = 2.66); y su apariencia de adulto/a (44.3 %) no tiene género (43.6 %).	n/a	n/a
Algoritmo	Ofrecer motivación (M = 3.34), identificación de errores (M = 3.28), tener memoria de las intervenciones (M = 3.15) y dar recomendaciones (M = 3.15). Rol de docente/tutor (65.8 %). Cuando no estén atentos a las orientaciones: decir que se va a comunicar con el personal docente (45 %); aconsejar a estudiar más (45 %); e indicar que	Reconocer el diálogo, intención y entidad del tema de intervención. Principalmente, responder solicitudes de orientaciones metodológicas de las tareas, y generales de la asignatura, ofrecer recursos de las actividades y motivación. Corresponder con la profundidad de dominio y extensión de la intervención del estudiante.	Convergencia: se asume al ACP con el rol de docente/tutor caracterizándose por ofrecer motivación e identificar errores, incluso los de redacción. Complementariedad: los temas solicitados deberán ser explicados con detalle (reconocer preguntas implícitas) para ser desarrollados, recordar los diálogos y dar recomendaciones. Corresponder con la profundidad de dominio, si es el caso, responder y favorecer procesos cognitivos superiores, concordar en

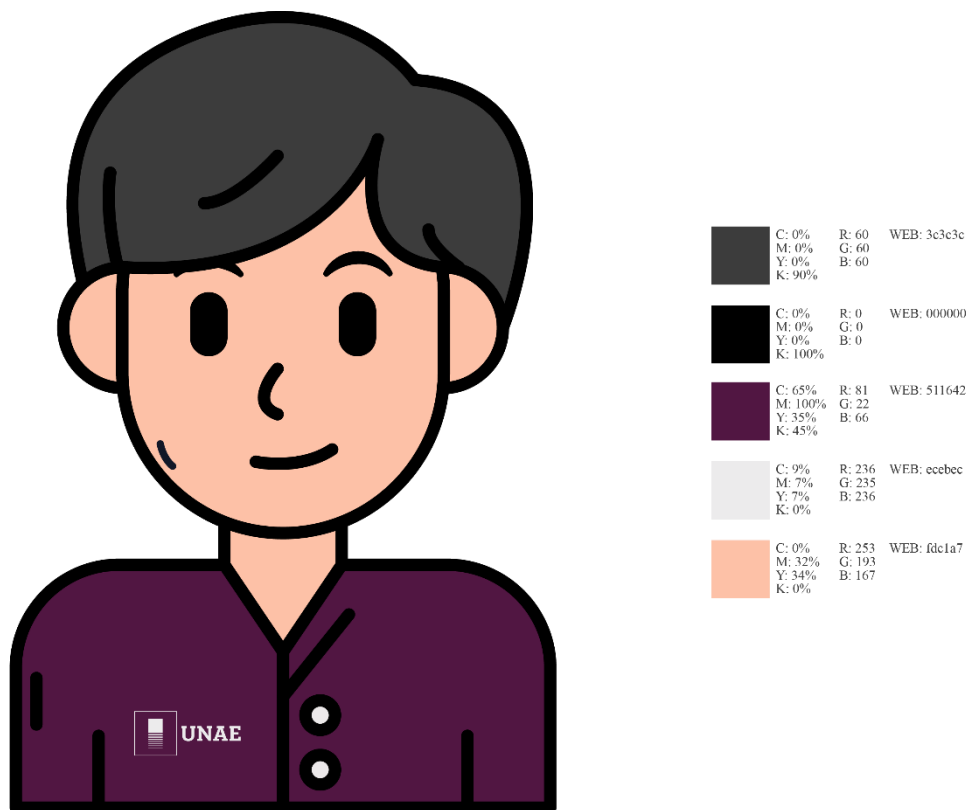
Componente	Resultados		Metainferencias de la MMR
	Cuantitativos	Cualitativos	
	si no estudian reprobarían (40.3 %); y cuando no entiendan las orientaciones, explicarles con detalle todos los pasos a ser desarrollados (61.7 %).	Entrenarse para contestar y favorecer procesos cognitivos superiores. Identificar preguntas implícitas. Distinguir errores en la redacción.	la extensión de la intervención con la del estudiantado y en caso de no estar atento, aplicar las funciones respectivas. Divergencia: no hay datos.

Fuente: elaboración propia.

La visualización conjunta es una tabla en la que se disponen los datos cuantitativos y cualitativos para poder compararlos directamente. En efecto, la visualización fusiona o conecta las dos formas de información (Creswell & Plano-Clark, 2018). La Tabla 8 muestra la representación de los resultados de la integración mediante visualizaciones conjuntas. Se puede notar que, la pregunta ¿cuál es la interfaz del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA? (RQ4) posee solo datos cuantitativos, por ende, se profundiza su análisis directamente en la propuesta. Por otro lado, los resultados sobre ¿cuál es el algoritmo del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA? (RQ5) tiene datos cualitativos y cuantitativos, de tal manera, se asignan espacios de convergencia, complementariedad y divergencia de las metainferencias de la MMR para comprender cómo estos puntos proporcionan una visión adicional del problema estudiado.

En cuanto a la **aparición gráfica del ACP**, los resultados cuantitativos permiten obtener algunas generalizaciones que responden a las preferencias del estudiante-docente de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE, período académico SI - 2021. A partir de los datos descritos en la Tabla 8 se realizó el prototipo (ver Figura 12), el agente integra la conversión de texto a voz, es agradable, durante la interacción puede ejecutar específicos gestos con el rostro y movimientos con las demás partes del cuerpo y, por último, se puede observar que su aspecto es la de un adulto/a sin tendencia en cuanto al género. Con relación a los colores, estos han sido definidos considerando la paleta de colores de la identidad corporativa y uso de la marca institucional de la UNAE. En definitiva, que el agente tenga una interfaz atractiva y sea fácil operarlo, facultará que el estudiantado se mantenga enfocado y atento en las experiencias de aprendizaje.

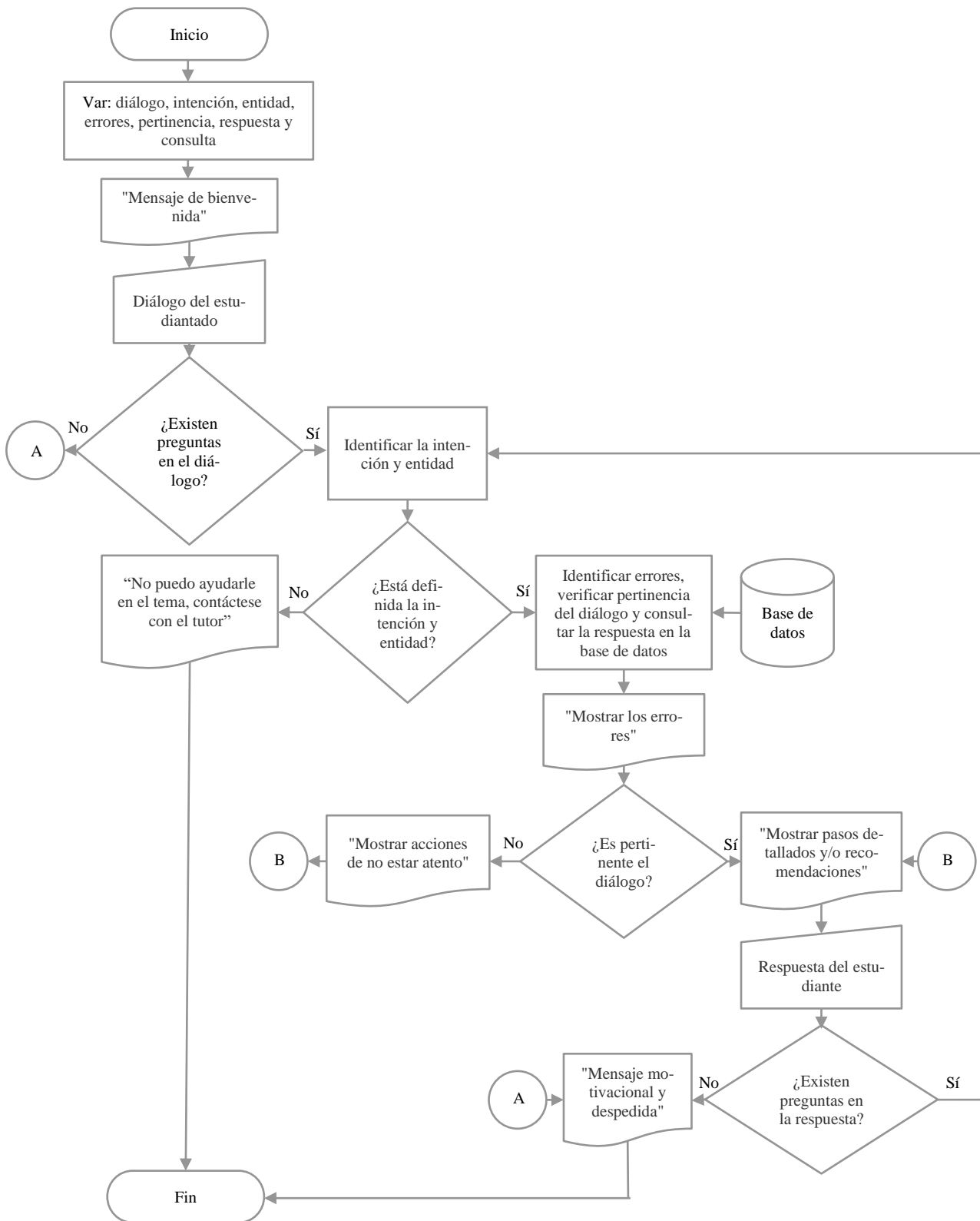
Figura 12. Prototipo de la interfaz del Agente Conversacional Pedagógico.



Fuente: elaboración propia, el prototipo fue diseñado considerando el Manual de identidad corporativa y uso de marca institucional (UNAE, 2019) y usando imágenes de Freepik.com.

En cuanto al **algoritmo del sistema dialógico del ACP**, la integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permiten obtener algunas generalizaciones y particularidades que responden a las preferencias del estudiantado de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE, período académico SI - 2021. Un punto de convergencia es que se asume al ACP con el rol de docente/tutor caracterizándose por ofrecer motivación e identificación de errores, incluso los de redacción. Así mismo, los mono análisis se complementan, lo cual permite decir que los temas solicitados deberán ser explicados con detalle, donde se reconozca las preguntas explícitas e implícitas para ser desarrollados, al mismo tiempo, deberá recordar los diálogos y dar recomendaciones. También, el sistema tendrá que corresponder con la profundidad de dominio, si es el caso, responder y favorecer procesos cognitivos superiores, concordar en la extensión de la intervención con la del estudiantado y si no está atento, aplicar las funciones respectivas. Por último, cabe señalar que, no se encontraron datos de divergencia.

Figura 13. Diagrama de flujo del algoritmo del sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes.



Fuente: elaboración propia.

Sobre la base de las metainferencias descritas anteriormente, la Figura 13 muestra el algoritmo del sistema dialógico del ACP con las instrucciones a seguir para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. El diagrama de flujo se caracteriza por reconocer el diálogo, intención y entidad de las intervenciones y/o preguntas para dar recomendaciones y motivación. Los principales temas de intervención del dominio almacenados en la base de datos deberán ser configurados por el personal docente en consideración de la planificación curricular. Así mismo, la propuesta contempla que se identifique errores, incluso los de redacción, además, determina si es necesario mostrar las acciones de no estar atento al analizar si el diálogo es pertinente o no en función del tiempo. De esta forma, se consolidan una serie de pasos o procesos que complementarán el acompañamiento en el avance del proyecto de investigación educativa. Por lo tanto, el algoritmo representa las funciones del agente, las cuales permitirán responder de mejor manera a las necesidades individuales del estudiantado y así apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje en línea.

## 5. Discusión

Los hallazgos identificados y su relación con el conocimiento actual conforman la discusión del presente estudio. En este apartado se reflexiona crítica y constructivamente sobre el conjunto de la investigación, en el cual se relaciona de manera clara la postura asumida en el marco teórico y metodológico con los resultados obtenidos y las metainferencias, en consonancia con los propósitos de indagación. Específicamente, los temas que se abordan son la relación del marco teórico, objetivos y preguntas de investigación con las interpretaciones de los datos; la relevancia y utilidad de los resultados; limitaciones, futuras investigaciones y recomendaciones. En fin, el análisis realizado acerca del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE, período académico SI - 2021, aporta conocimiento al ámbito de la educación y las TIC.

En primer lugar, se revisó la literatura sobre el sistema dialógico del ACP (RQ1), la tutoría en el desarrollo del PIENSA (RQ2), de igual manera, la relación entre los mencionados conceptos de estudio (RQ3). Lo más significativo de la revisión fue profundizar en el avance científico de los agentes en la educación porque permitió establecer una base teórica de análisis del flujo conversacional del agente para la tutoría en el avance de proyectos de investigación educativa, algunos de los estudios son: Graesser et al. (2014), Moscoso y Portilla (2019), Mousavinasab et al. (2021), Ocaña et al. (2019), Pérez-Marín (2021), Perikos et al. (2017), Portilla (2017), Smutny y Schreiberova (2020), Sottolare et al. (2018), Tamayo (2017), Tegos y Demetriadis (2017), Ullauri et al. (2019) y Yin et al. (2021). Lo que más ayudó a la revisión fue realizar un acercamiento transdisciplinar al problema de estudio, dado que, propició la integración de las disciplinas, asignaturas y áreas del conocimiento científico como la pedagogía, tecnología e ingeniería.

Sobre la base de las preguntas teóricas de indagación, se respondió a una necesidad de estudio y se evidenció las potencialidades de los sistemas dialógicos de los ACP para la tutoría en el desarrollo de proyectos de investigación educativa. Los agentes son un tercer componente o participante que apoyan la adquisición de habilidades, destrezas y competencias, sin limitaciones de tiempo o espacio, sin embargo, es indispensable que realmente su flujo conversacional motive al estudiantado y se adapte a las características de los distintos contextos. El aprendizaje adaptativo mediado por el agente se puede usar como

parte de la planificación del profesorado para el PIENSA, incorporando la práctica de tutorías personalizadas, la realización de pruebas, entre otras actividades, por lo mismo, socorrería a la Carrera de Educación Básica a Distancia de la UNAE y a cualquier otra carrera o institución educativa en el mejoramiento de sus resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje en línea y aptitudes de gestión. En pocas palabras, la revisión mostró la capacidad y los beneficios de las estrategias conversacionales de los agentes, estos, como ayuda, apoyo y acompañamiento personalizado al proceso formativo.

En segundo lugar, se definió el encuadre metodológico con base al marco teórico para responder a las preguntas RQ4 y RQ5, y objetivos de investigación. Lo más relevante de la definición metodológica fue asumir una postura de compatibilidad entre las filosofías clásicas que guían la investigación a través de la MMR (QUAN + qual = resultados convergentes) porque favoreció la construcción de procesos y técnicas a llevarse a cabo para la indagación profunda acerca de las opiniones del estudiantado. Lo que más benefició a la definición metodológica fueron los aportes de Creswell y Plano-Clark (2018), De Vaus (2013), Guàrdia et al. (2008), Navarro y Díaz (1995), Onwuegbuzie y Johnson (2021), entre otros, porque respaldaron la toma de decisiones sobre los métodos, técnicas y procedimientos utilizados en el estudio.

En tercer lugar, se determinó las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del ACP para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Lo más notable de la determinación de las preferencias fue analizar la interfaz del agente (RQ4) y el algoritmo de su estrategia conversacional para la tutoría en el avance del proyecto de investigación educativa (RQ5), puesto que, viabilizó la generación de interpretaciones de las perspectivas de la población de estudio, tanto generales como particulares. Entre otros datos, los resultados indicaron que la apariencia del agente fuera de adulto/a con el rol de docente/tutor y funciones generales y específicas. Lo que más apoyó a la determinación de las perspectivas fue realizar la unificación, adaptación y validación del cuestionario propuesto por Tamayo (2017) y Ocaña et al. (2019) porque consideró en gran medida a las dimensiones e indicadores que componen el objeto de investigación.

Sobre la base de las preguntas empíricas de investigación se determinaron generalizaciones de la interfaz del ACP y, en el caso del algoritmo de su sistema dialógico, también, se consideraron particularidades para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Los resultados se pueden etiquetar en la taxonomía de los agentes de Pérez-Marín (2021). En



concordancia con los criterios de interacción persona-ordenador, la apariencia del agente debe tener forma humana con animaciones, diseño responsivo para todo tipo de dispositivos, las animaciones deben al menos poseer gráficos y sonidos, en idioma español y las características del estudiantado son: adultos; hombres y mujeres; y bajo nivel de profundidad en el dominio. Asimismo, con relación a los criterios pedagógicos, el rol y actitud del agente será del docente/tutor, el inicio de la conversación será por parte de este y tendrá un dominio específico. Además, de acuerdo con los criterios sociales, el algoritmo debe por lo mínimo ofrecer apoyo emocional. Así pues, el análisis realizado permitió dar cabida al diseño del prototipo del ACP (fase 2 y 3 de la MEDIE; Tamayo, 2017), dado que, se tuvo la seguridad de que representó a la población de estudio.

Por último, se sugirió el prototipo de la interfaz del ACP y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del PIENSA. Lo más destacado de las propuestas fue su correspondencia con los resultados cuantitativos, en el caso de la interfaz, y las metainferencias, en el caso del algoritmo, porque proporcionó pertinencia con las perspectivas de los actores educativos, es decir, un diseño centrado en el estudiante-docente. Lo que más favoreció a la propuesta fue la adaptación de la taxonomía sobre los agentes de Pérez-Marín (2021) y la revisión del dominio del agente, esto es, la tutoría en el avance de proyectos desde la mirada de la UNAE (Portilla, 2017; Ullauri et al., 2019) porque posibilitó un marco referencial que en conjunto con la interpretación de la información hizo posible la justificación de las decisiones en el **co-diseño tecnopedagógico**.

### 5.1. Relevancia y utilidad de los resultados

En primer lugar, en cierta medida el TFM da **respuesta a problemas de investigación** que han nacido desde la literatura y requerían futuros estudios, estos están relacionados con la estructura, procesos y resultados de aprendizaje de los ACP. La indagación principalmente aporta a la estructuración del aprendizaje dialógico mediado por las TIC aplicado en la tutoría, dado que, se expone una vía en la cual la tecnología inmersiva puede incorporarse al LMS. Además, la propuesta metodológica facilita su replicabilidad para analizar el objeto de estudio y comprender la realidad compleja a partir de un enfoque objetivo y subjetivo, y demuestra que la búsqueda otorga un conocimiento más amplio y profundo, y con mayores aplicaciones. Por ende, los resultados son, por un lado, un punto de partida en la vinculación de los sistemas dialógicos de los agentes con la tutorización

en el desarrollo de proyectos, específicamente de investigación educativa y, por otro lado, un acercamiento integrador y pragmático a este a través del método mixto.

En segundo lugar, la investigación está aportando en la **promoción del aprendizaje adaptativo** en la educación superior, beneficiando al profesorado, estudiantado y en general, al sistema educativo en línea de la UNAE. El presente TFM se caracteriza por centrarse en las necesidades del actor principal del proceso formativo y, permite tener un contexto sólido al personal docente y de ingeniería en la toma de decisiones de las siguientes fases para la construcción del ACP sobre la interfaz y la secuencia pedagógica de su algoritmo, así como, una propuesta de estos para la personalización de la ayuda, apoyo y acompañamiento al estudiante universitario. Además, en la actualidad es relevante pensar en el respaldo al profesorado en el entorno en línea, considerando que, han aumentado las expectativas del estudiantado de que sus docentes estén disponibles las 24 horas del día. En pocas palabras, el estudio es un punto de partida de la estrategia conversacional que utilice las TIC para favorecer el aprendizaje adaptativo y la tutoría en el desarrollo del PIENSA.

A partir de los dos pilares antes presentados se puede explicitar que la presente investigación aporta al ámbito de conocimiento, a su vez, a la Meta 4.3 de los ODS (Naciones Unidas, 2018). El uso educativo de las TIC en la universidad basado en evidencias científicas favorables permitirá asegurar una formación de calidad. Cabe destacar que, lo novedoso de la indagación es que se enmarca en una de las tendencias y prácticas emergentes, la tecnología adaptativa (Brown et al., 2020), transversalizando varias disciplinas como la pedagogía, tecnología e ingeniería, cuyo resultado es el diseño de experiencias de aprendizaje significativas para el estudiantado. Los avances científicos pueden aplicarse a diferentes áreas de estudio y modos y estilos de aprendizaje con el propósito final de mejorar y potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje en línea. En definitiva, los resultados son de relevancia y utilidad en el análisis del flujo conversacional del agente para la tutoría en el desarrollo de proyectos de investigación educativa.

## 5.2. Limitaciones

Resulta científicamente ético reconocer las dificultades que se presentaron y los objetivos que se alcanzaron parcialmente durante la indagación para aportar soluciones para

próximas investigaciones. En la población de estudio y bajo los procedimientos de investigación, la encuesta electrónica no es la mejor alternativa para tener una tasa de respuesta mayor a la obtenida, por lo tanto, en este contexto surge la necesidad de valorar otras formas de administración del instrumento. Además, los datos de la simulación dialógica son pocos para determinar el comportamiento del estudiantado, por ende, es necesario una amplia base de datos con diversas interacciones para validar y/o añadir nuevas categorías (*learning analytics*). También, una de las lagunas es la validación de la propuesta con el estudiantado, dado que, es el personal participante del co-diseño tecnopedagógico, por ello, los futuros estudios deberán considerar esta tarea. En conjunto, el mecanismo de participación que garantice la voz y voto de todos y todas, los conjuntos de información de gran variedad (*big data*), así como, la validación de la propuesta son los puntos débiles y de carencias que permiten definir las posibles líneas de continuidad de la investigación.

### **5.3. Futuras investigaciones**

A partir de los datos recolectados y el análisis de la realidad, se definen nuevas líneas de investigación, preguntas y objetivos que proporcionarán conocimientos al ámbito de la educación y las TIC. Uno de los principales futuros estudios será la profundización de la tecnología para apoyar la enseñanza y aprendizaje desde el metaverso. Principalmente, el diseño, implementación y evaluación del ACP (*chatbot* educativo) para la tutoría en el desarrollo de proyectos, focalizado en los de investigación educativa, donde se pudiera integrar la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para modelar el comportamiento del estudiantado. Concretamente, las interrogantes girarán en torno a las cuatro últimas fases de la MEDIE, validación de las propuestas (interfaz y algoritmo), aplicación de sesiones prácticas y valoración de los resultados de la incorporación del agente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De tal manera, el propósito será generar experiencias en sistemas adaptados que mejoren la personalización, eficiencia, motivación y participación en contextos virtuales.

### **5.4. Recomendaciones**

En miras de la aplicación del conocimiento que se ha generado y los instrumentos que se han diseñado se realizan algunas recomendaciones para la UNAE y la UOC. Se

recomienda a la UNAE iniciar procesos de colaboración interinstitucional con la UOC y abrir espacios de investigación y desarrollo (I+D) en el campo del aprendizaje adaptativo mediado por las TIC sobre la base de los resultados del presente estudio a través del Grupo de Investigación en Educación y TIC (GIET) y RoboTIC-A para apoyar la tutoría en el desarrollo del PIENSA en todas las carreras de pregrado. Así mismo, se recomienda a la UOC, específicamente al grupo de investigación *Internet Computing & Systems Optimization* (ICSO), promover en sus equipos transdisciplinarios la utilización de los avances presentados en el ámbito de la educación y las TIC para la creación de un entorno CSCL inteligente de apoyo a la tutoría que organice las interacciones y el compromiso del estudiantado de una manera efectiva.

## 6. Referencias

Adobe Inc. (2020). *Adobe Illustrator* (Versión CC 25.2.3) [Software informático].

Amazon Developer Services and Technologies. (2021). *Alexa Skills Kit (ASK)*. Amazon.com. <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/ask-overviews/what-is-the-alexa-skills-kit.html>

American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *The Standards for Educational and Psychological Testing*. American Educational Research Association.

Arroyo, I. [Ivon], Woolf, B. [Beverly], Royer, J. [James], & Tai, M. [Minghui]. (2009). Affective Gendered Learning Companions. En V. [Vania]. Dimitrova, R. [Riichiro]. Mizoguchi, B. [Benedict]. du Boulay & A. [Arthur]. Graesser (Eds.). *Artificial Intelligence in Education* (pp. 41-48). Editorial IOS. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-028-5-41>

Bassi, J. [Javier]. (2015). *Formulación de proyectos de tesis en Ciencias Sociales: Manual de supervivencia para estudiantes de pre- y posgrado* (1ra ed.). FACSO/El buen aire.

Brown, M. [Malcolm], McCormack, M. [Mark], Reeves, J. [Jamie], Brooks, C. [Christopher], Grajek, S. [Susan], Alexander, B. [Bryan], Bali, M. [Maha], Bulger, S. [Stephanie], Dark, S. [Shawna], Engelbert, N. [Nicole], Gannon, K. [Kevin], Gauthier, A. [Adrienne], Gibson, D. [David], Gibson, R. [Rob], Lundin, B. [Brigitte], Veletsianos, G. [George], & Weber, N. [Nicole]. (2020). *2020 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. Publicaciones de EDUCAUSE. <https://www.educause.edu/horizon-report-2020>

Clark, A. [Alexander], Fox, C. [Chris], & Lappin, S. [Shalom]. (Eds.). (2010). *The handbook of computational linguistics and natural language processing* (1ra ed.). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781444324044>

- Colmooc. (2020). *Join out Virtual Community of Practice about “Conversational Agents in Education”*. Colmooc. <https://colmooc.eu/join-out-virtual-community-of-practice-about-conversational-agents-in-education/>
- Comisión Gestora de la Universidad Nacional de Educación. (2020, 6 de marzo). Resolución-SE-001. *Aprobación del rediseño curricular de las Carreras de Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe a Distancia*. No.-013-CG-UNAE-R-2020.
- Creswell, J. [John], & Creswell, D. [David]. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods* (5ta ed.). Sage.
- Creswell, J. [John], & Plano-Clark, V. [Vicki]. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3ra ed.). Sage.
- De Vaus, D. [David]. (2013). *Surveys in social research* (6ta ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203519196>
- Elliott, J. [John]. (2005). *El cambio educativo desde la investigación-acción* (4ta ed.). Morata.
- Fowler, F. [Floyd]. (2012). *Survey Research Methods* (4ta ed.). Sage.
- Graesser, A. [Arthur]. (2016). Conversations with AutoTutor help students learn. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 124-132. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0086-4>
- Graesser, A. [Arthur], D’Mello, S. [Sidney], Craig, S. [Scotty], Witherspoon, A. [Amy], Sullins, J. [Jeremiah], McDaniel, B. [Bethany], & Gholson, B. [Barry]. (2008). The relationship between affective states and dialog patterns during interactions with AutoTutor. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(2), 293-312. <https://www.learntechlib.org/primary/p/22924>
- Graesser, A. [Arthur], Li, H. [Haiying], & Forsyth, C. [Carol]. (2014). Learning by Communicating in Natural Language With Conversational Agents. *Current Directions in Psychological Science*, 23(5), 374-380. <https://doi.org/10.1177/0963721414540680>

- Guàrdia, J. [Joan], Freixa, M. [Montserrat], Però, M. [Maribel], & Turbany, J. [Jaume]. (2008). *Análisis de datos en psicología* (2da ed.). Delta Publicaciones.
- Hays, M. [Matthew], Lane, C. [Chad], Auerbach, D. [Daniel], Core, M. [Mark], Gomboc, D. [Dave], & Rosenberg, M. [Milton]. (2009). Feedback Specificity and the Learning of Intercultural Communication Skills. En V. [Vania]. Dimitrova, R. [Riichiro]. Mizoguchi, B. [Benedict]. du Boulay & A. [Arthur]. Graesser (Eds.). *Artificial Intelligence in Education* (pp. 391 - 398) <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-028-5-391>
- Hernández-Sampieri, R. [Roberto], & Mendoza, C. [Christian]. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1ra ed.). McGRAW-HILL.
- Hsieh, S.-W. [Sheng-Wen]. (2011). Effects of Cognitive Styles on an MSN Virtual Learning Companion System as an Adjunct to Classroom Instructions. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(2), 161-174. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.14.2.161>
- International Business Machines Corporation. (2020). *IBM SPSS Statistics* (Version 27.0) [Software informático].
- International Organization for Standardization. (1985). *Information processing — Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts* (ISO 5807:1985). Publicaciones de la ISO.
- Johnson, B. [Burke], & Onwuegbuzie, A. [Anthony]. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kim, C. [ChanMin]. (2012). The role of affective and motivational factors in designing personalized learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 60, 563-584. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9253-6>
- Kish, L. [Leslie]. (1965). *Survey Sampling*. John Wiley & Sons, Inc.

- Massaro, D. [Dominic], Ouni, S. [Slim], Cohen, M. [Michael], & Clark, R. [Rashid]. (2005). A Multilingual Embodied Conversational Agent. En *Proceedings of the IEEE 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 296b-296b). Editorial IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2005.31>
- Mavrikis, M. [Manolis], & Gutierrez-Santos, S. [Sergio]. (2010). Not all wizards are from Oz: Iterative design of intelligent learning environments by communication capacity tapering. *Computers & Education*, 54(3), 641-651. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.033>
- Moscoso, B. [Blasco], & Portilla, G. [Gladys]. (2019). *Modelo de evaluación para las Carreras de Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe a Distancia para la Profesionalización Docente*. UNAE.
- Mousavinasab, E. [Elham], Zarifsanaiey, N. [Nahid], Niakan, S. [Sharareh], Rakhshan, M. [Mahnaz], Keikha, L. [Leila], & Ghazi, M. [Marjan]. (2021). Intelligent tutoring systems: a systematic review of characteristics, applications, and evaluation methods. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 142-163. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257>
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3). Publicaciones de las Naciones Unidas.
- Navarro, P. [Pablo], & Díaz, C. [Capitolina]. (1995). Análisis de contenido. En J. [José]. Delgado & J. [Juan]. Gutiérrez (Eds.). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en las ciencias sociales* (pp. 177-224). Síntesis.
- Ocaña, J. [José], Morales-Urrutia, E. [Elizabeth], Pérez-Marín, D. [Diana], & Tamayo, S. [Silvia]. (2019). Gestión del diálogo de un agente conversacional pedagógico para aprender a programar. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, (E19), 239-251. <http://www.risti.xyz/issues/ristie19.pdf>
- Onwuegbuzie, A. [Anthony], & Johnson, B. [Burke]. (2021). *The Routledge Reviewer's Guide to Mixed Methods Analysis* (1ra ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203729434>



- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2020). *Education at a Glance 2020: OECD Indicators*. Publicaciones de la OECD. <https://doi.org/10.1787/69096873-en>
- Ortega, E. [Elvis]. (2021). *Prototipo de la interfaz del Agente Conversacional Pedagógico y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes* (Versión 1) [Conjunto de datos]. Mendeley Data. <http://dx.doi.org/10.17632/jjnp5htfhk.1>
- Pérez-Marín, D. [Diana]. (2011). Uso de Agentes Conversacionales Pedagógicos en Sistemas de Aprendizaje Híbrido. En J. A. [J. Ángel]. Velázquez & L. P. [Liliana Patricia]. Santacruz (Eds.). *Actas del IV Seminario de investigación en tecnologías de la información aplicadas a la educación* (pp. 79-94). Editorial DYKINSON.
- Pérez-Marín, D. [Diana]. (2021). Review of the Practical Applications of Pedagogic Conversational Agents to Be Used in School and University Classrooms. *Digital 2021, 1*, 18-33. <https://doi.org/10.3390/digital1010002>
- Perikos, I. [Isidoros], Grivokostopoulou, F. [Foteini], & Hatzilygeroudis, I. [Ioannis]. (2017). Assistance and Feedback Mechanism in an Intelligent Tutoring System for Teaching Conversion of Natural Language into Logic. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 27, 475-514. <https://doi.org/10.1007/s40593-017-0139-y>
- Portilla, G. [Gladys]. (2017). *Modelo de Práctica docente para las Carreras de Profesionalización*. UNAE.
- QSR International. (2018). *NVivo* (Version 12) [Software informático].
- Rickel, J. [Jeff], & Johnson, W. L. [W. Lewis]. (1999). Virtual humans for team training in virtual reality. En *Proceedings of the Ninth International Conference o Artificial Intelligence in Education* (pp. 578-585). Editorial IOS.
- Robison, J. [Jennifer], Mcquiggan, S. [Scott], & Lester, J. [James]. (2009). Modeling Task-Based vs. Affect-based Feedback Behavior in Pedagogical Agents: An Inductive Approach. En V. [Vania]. Dimitrova, R. [Riichiro]. Mizoguchi, B.

- [Benedict]. du Boulay & A. [Arthur]. Graesser (Eds.). *Artificial Intelligence in Education* (pp. 25-32). Editorial IOS. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-028-5-25>
- Rodríguez, S. [Sebastián]. (Ed.). (2012). *Manual de tutoría universitaria: recursos para la acción* (2da ed.). Editorial Octaedro.
- Smutny, P. [Pavel], & Schreiberova, P. [Petra]. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, *151*, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>
- So, Y. [Youngsoon], Zapata-Rivera, D. [Diego], Cho, Y. [Yeonsuk], Luce, C. [Christine], & Battistini, L. [Laura]. (2015). Using Trialogues to Measure English Language Skills. *Journal of Educational Technology & Society*, *18*(2), 21-32. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.2.21>
- Sottolare, R. [Robert], Baker, R. [Ryan], Graesser, A. [Arthur], & Lester, J. [James]. (2018). Special Issue on the Generalized Intelligent Framework for Tutoring (GIFT): Creating a Stable and Flexible Platform for Innovations in AIED Research. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *28*, 139-151. <https://doi.org/10.1007/s40593-017-0149-9>
- Sottolare, R. [Robert], & Proctor, M. [Michael]. (2012). Passively Classifying Student Mood and Performance within Intelligent Tutors. *Journal of Educational Technology & Society*, *15*(2), 101-114. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.15.2.101>
- Tamayo, S. [Silvia]. (2017). *Propuesta de metodología para el diseño e integración en el aula de un agente conversacional pedagógico desde educación secundaria hasta educación infantil* [Tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos]. Repositorio Institucional de la Universidad Rey Juan Carlos. <http://hdl.handle.net/10115/14691>
- Tashakkori, A. [Abbas], Johson, B. [Burke], & Teddlie, C. [Charles]. (2021). *Foundations of mixed methods research: integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences* (2da. ed.). Sage.

- Tashakkori, A. [Abbas], & Teddlie, C. [Charles]. (2003). *SAGE Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (1ra ed.). Sage. <https://dx.doi.org/10.4135/9781506335193>
- Tashakkori, A. [Abbas], & Teddlie, C. [Charles]. (2010). *SAGE Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (2da ed.). Sage. <https://dx.doi.org/10.4135/9781506335193>
- Tegos, S. [Stergios], Demetriadis, S. [Stavros], & Karakostas, A. [Anastasios]. (2015). Promoting academically productive talk with conversational agent interventions in collaborative learning settings. *Computers & Education*, 87, 309-325. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.014>
- Tegos, S. [Stergios], Demetriadis, S. [Stavros], & Tsiatsos, T. [Thrasyvoulos]. (2014). A Configurable Conversational Agent to Trigger Students' Productive Dialogue: A Pilot Study in the CALL Domain. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24, 62-91. <https://doi.org/10.1007/s40593-013-0007-3>
- Tegos, S. [Stergios], & Demetriadis, S. [Stavros]. (2017). Conversational Agents Improve Peer Learning through Building on Prior Knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 99-111. <http://www.jstor.org/stable/jeductech-soci.20.1.99>
- Ullauri, J. [Jaime], Úrias G. [Graciela], & Torres, M. [Manuel]. (2019). *Modelo integral de Plan de Acción Tutorial para orientar a los docentes-tutores*. UNAE.
- Universidad Nacional de Educación. (2017). *Modelo pedagógico de la UNAE*. UNAE. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/148>
- Universidad Nacional de Educación. (2019). *Manual de identidad corporativa y uso de marca institucional*. UNAE.
- Universidad Técnica de Manabí. (2017). *Instructivo metodológico sobre proyectos integradores de saberes*. UTM.
- Winkler, R. [Rainer], & Söllner, M. [Matthias]. (2018, 9 de julio). *Unleashing the Potential of Chatbots in Education: A State-Of-The-Art Analysis*. En Academy of

Management Annual Meeting (AOM). Chicago, United States.  
<https://doi.org/10.5465/AMBPP.2018.15903abstract>

Yin, J. [Jiaqi], Goh, T.-T. [Tiong-Thye], Yang, B. [Bing], & Xiaobin, Y. [Yang]. (2021). Conversation Technology With Micro-Learning: The Impact of Chatbot-Based Learning on Students' Learning Motivation and Performance. *Journal of Educational Computing Research*, 59(1), 154-177.  
<https://doi.org/10.1177/0735633120952067>

## 7. Anexos

### Anexo I Cuestionario

Estimado/a

Estudiante-docente de la *Unidad de formación profesional* de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la Universidad Nacional de Educación.

De mis consideraciones:

La presente encuesta tiene la finalidad de analizar el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, período académico SI - 2021. Para ello, se quiere analizar datos cuantitativos y cualitativos de las opiniones del estudiantado. Le invito a responder con sinceridad las siguientes preguntas del cuestionario, el cual tomará como máximo 15 minutos y estará disponible desde el 16 hasta el 23 de noviembre de 2021, 23:59 (GMT-5). Además, al responder la encuesta podrá participar en el sorteo del premio de 20 \$ en efectivo que se llevará a cabo el 24 de noviembre a las 14:00 horas y será comunicado por correo electrónico.

Enlace del cuestionario: <https://forms.office.com/r/XVvVTeCtYP>

Lea detenidamente cada pregunta (ver Tabla II) y seleccione con el ratón su respuesta. Solo puede responder el cuestionario una vez, pero tiene la posibilidad de modificar sus respuestas antes de presionar en el botón “Enviar”. Las preguntas con asterisco (\*) son obligatorias. Si hay alguna duda o inquietud sobre la investigación o la encuesta, puede revisar la declaración de consentimiento informado y/o comunicarse con el responsable del estudio, Elvis Ortega Ochoa (+593979023419, [elvis.ortega@outlook.com](mailto:elvis.ortega@outlook.com)). Así mismo, se encuentra disponible el siguiente grupo de *WhatsApp* para la comunicación directa durante el proceso con el personal participante y responsable: <https://chat.whatsapp.com/F1h3TieQATvENKbW3oJjSi>

Antes de iniciar deberá revisar y aceptar en el enlace de la encuesta los términos y condiciones de la declaración de consentimiento informado donde se expresa que la

información obtenida será confidencial y utilizada para fines académicos. El enlace al documento se encuentra en el cuerpo del correo electrónico (ver Anexo II).

Enlace de la declaración de consentimiento informado: [https://uoc0-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/egortega\\_uoc\\_edu/ER-hHvvtM93BMrq1myuY7XDIB1O5Y4GrTvhnDIRuBPqkqdg?e=FIyKE3](https://uoc0-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/egortega_uoc_edu/ER-hHvvtM93BMrq1myuY7XDIB1O5Y4GrTvhnDIRuBPqkqdg?e=FIyKE3)

¡Sus respuestas son valiosas!

Acepto los términos y condiciones de la declaración de consentimiento informado.

Tabla II. Cuestionario.

Sección	Objetivo de la sección	Relación con los objetivos y preguntas de investigación	Justificación del tipo de pregunta y tipo de escala utilizada (De Vaus, 2013)
Sección 1: datos socio demográficos	Determinar datos informativos, opiniones de las TIC, accesibilidad, hábitos de estudio y experiencias previas con el PIENSA del estudiante.	La sección posibilita determinar el contexto del estudiantado para el análisis de las dimensiones de la variable categórica de estudio.	
1.1 ¿Cuál es su género? *			La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con cuatro categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.
___ Masculino		1	
___ Femenino		2	
___ Otros ...		3	
___ Prefiero no decir		99	
1.2 ¿Cuántos años tiene? *			
___ Menos de 25		1	
___ 25-29		2	
___ 30-39		3	La pregunta es numérica de escala de razón porque permite que el encuestado reporte un número sobre una métrica, en este caso, su edad.
___ 40-49		4	
___ 50-59		5	
___ 60 o más		6	
___ Prefiero no decir		99	
1.3 ¿Usted asiste regularmente a clases a la Sede-Matriz o al Centro de Apoyo de la Universidad Nacional de Educación? En el caso que su elección sea Centro de Apoyo, especificar el nombre. *			La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con siete categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.
___ Sede-Matriz		1	
___ Lago Agrio-Sucumbíos		2	

___ Francisco de Orellana-Orellana	3	
___ Tena-Napo	4	
___ Puyo-Pastaza	5	
___ Macas-Morona Santiago	6	
___ Zamora-Zamora Chinchipe	7	
1.4 ¿Cuál es el último ciclo académico cursado? Incluya en su respuesta el presente ciclo. *		La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con tres categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.
___ V	1	
___ VI	2	
___ VII	3	
1.5 ¿Cuál es su paralelo? *		La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con cuatro categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.
___ P1_EB	1	
___ P2_EB	2	
___ P3_EB	3	
1.6 ¿En qué medida le gustan los recursos tecnológicos? Por ejemplo: computadoras, celulares, entre otros. *		
___ Nada	0	
___ Poco	1	La pregunta es cerrada de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.
___ Medianamente suficiente	2	
___ Suficiente	3	
___ Mucho	4	
1.7 Qué recursos tecnológicos tiene a su disposición en su casa? <i>Son posibles múltiples respuestas</i> *		La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con cinco categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.
___ 1.7a Computadora de escritorio		
___ 1.7b Computadora portátil ( <i>laptop</i> )	No:0	
___ 1.7c <i>Tablet</i>	Si:1	
___ 1.7d Celular inteligente ( <i>smartphone</i> )		



\_\_\_ 1.7e No tengo recursos tecnológicos en casa

\_\_\_ 1.7f Otros ...

1.8 ¿Desde qué lugar frecuentemente accede a Internet? *Son posibles múltiples respuestas \**

\_\_\_ 1.8a Casa

\_\_\_ 1.8b Lugar de trabajo

\_\_\_ 1.8c Lugar de estudios, es decir, la Universidad Nacional de Educación

\_\_\_ 1.8d *Cyber*

\_\_\_ 1.8e No tengo acceso a Internet

\_\_\_ 1.8f Otros ...

La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con cinco categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.

No:0  
Si:1

Pregunta batería

1.9 ¿Con qué frecuencia usa los recursos tecnológicos para estudiar? \*

Afirmaciones	Nunca	Casi nunca	Ocasional-mente	Casi todos los días	Todos los días
1.9a Computadora de escritorio	0	1	2	3	4
1.9b Computadora portátil (laptop)	0	1	2	3	4
1.9c Celular inteligente (smartphone)	0	1	2	3	4

La pregunta es cerrada de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.

1.10 En su proceso formativo en la Universidad Nacional de Educación, ¿en qué medida le gusta desarrollar el

Proyecto Integrador de Saberes en cada uno de los ciclos? \*

\_\_\_ Nada

\_\_\_ Poco

\_\_\_ Medianamente suficiente

\_\_\_ Suficiente

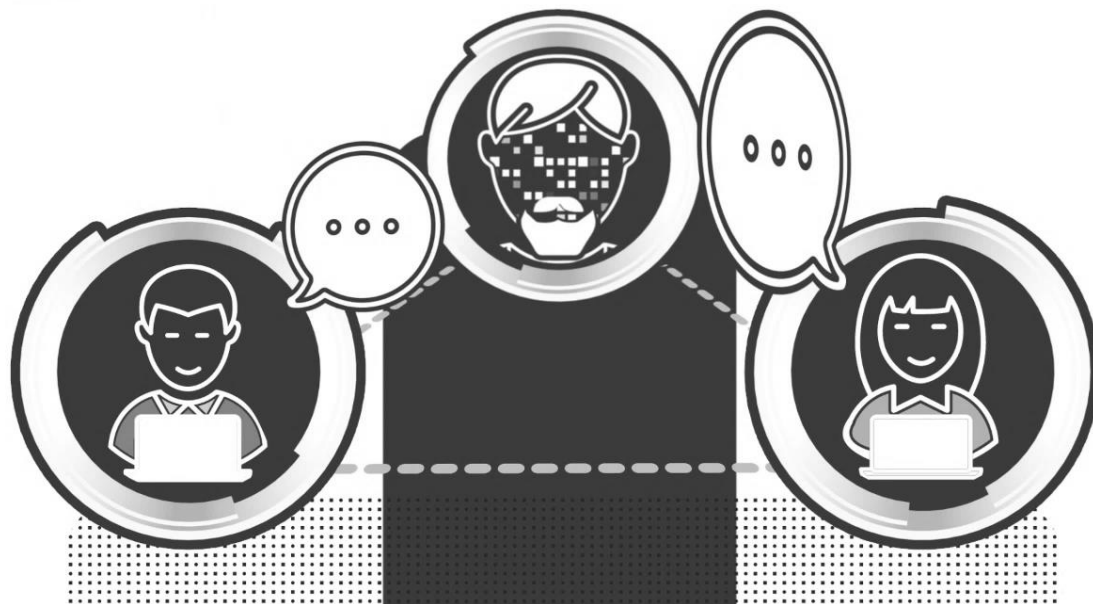
0  
1  
2  
3

La pregunta es cerrada de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.

___ Mucho	4	
1.11 ¿Cree que las actividades praxis o experimentación para el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes son difíciles? *		
___ Nunca	0	La pregunta es cerrada de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.
___ Casi Nunca	1	
___ A veces	2	
___ Casi siempre	3	
___ Siempre	4	
1.12 Generalmente puedo comprender las orientaciones metodológicas de las actividades praxis o experimentación para el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes *		
___ Totalmente en desacuerdo	0	La pregunta es cerrada de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.
___ En desacuerdo	1	
___ Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	
___ De acuerdo	3	
___ Totalmente de acuerdo	4	
Sección 2: características (requerimientos)	Determinar las opiniones del estudiantado sobre la estructuración del sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes (ver Figura I1).	La sección posibilita determinar el prototipo de la interfaz del Agente Conversacional Pedagógico y el algoritmo de su sistema dialógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes.

---

Figura II. Representación dialógica de los Agentes Conversacionales Pedagógicos en la educación.



Fuente: reproducido de Colmooc (2020).

Pregunta de batería

2.i1 Si usted pudiera tener un programa virtual, a más de sus tutores y compañeros de clase, que le ayudara con el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, ¿cómo le gustaría que fuera de forma gráfica? \*

La pregunta de batería es cerrada de escala intervalo tipo

Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
2.i1.a Que el programa sea simpático	0	1	2	3	4	
2.i1.b Que el programa haga gestos con la cara	0	1	2	3	4	
2.i1.c Que el programa haga gestos con el cuerpo	0	1	2	3	4	
2.i1.d Que el programa hablara en voz alta	0	1	2	3	4	
<hr/>						
2.i2 Si usted pudiera escoger el género del programa, ¿cuál eligiera? *						La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con tres categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.
___ Masculino					1	
___ Femenino					2	
___ Sin género					3	
2.i3 ¿Qué forma le gustaría que el programa tuviera? *						
___ Adulto/a					1	
___ Joven					2	
___ Niño/a					3	
___ Animal					4	
___ Robot					5	
___ Otros ...					6	
Pregunta de batería						

2.a4 Si usted pudiera tener un programa virtual, a más de sus tutores y compañeros de clase, que le ayudara con el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, ¿cómo le gustaría que fuera sus funciones? \*

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
2.a4a Que el programa me diera buenos consejos	0	1	2	3	4
2.a4b Que el programa me animara a seguir trabajando	0	1	2	3	4
2.a4c Que el programa me diga lo que hago mal	0	1	2	3	4
2.a4d Que el programa recordara lo que le digo	0	1	2	3	4

La pregunta es cerrada de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.

2.a5 Durante la tutoría del desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, ¿cuál sería el rol que le gustaría que tuviera el programa? \*

<input type="checkbox"/> Docente/tutor	1
<input type="checkbox"/> Compañero de clase	2
<input type="checkbox"/> Mi estudiante	3
<input type="checkbox"/> Otros ...	4

La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con cuatro categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.

2.a6 Si usted no está atento a las orientaciones de desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, el programa debería ... *Son posibles múltiples respuestas* \*

<input type="checkbox"/> 2.a6a No hacer nada	No:0
<input type="checkbox"/> 2.a6b Decirme que tengo que estudiar más	Si:1
<input type="checkbox"/> 2.a6c Mostrarme que si no estudio voy a reprobar	

La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con cinco categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.

\_\_\_ 2.a6d Decirme que se va a comunicar con mis tutores

\_\_\_ 2.a6e Otros ...

2.a7 Si usted no entiende las orientaciones de una actividad de praxis o experimentación para el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes, ¿qué le gustaría que hiciera el programa? *Son posibles múltiples respuestas \**

\_\_\_ 2.a7a Repetir las orientaciones las veces que sea necesario

\_\_\_ 2.a7b Explicar con detalle todos los pasos a ser desarrollados

\_\_\_ 2.a7c Explicar con una o más actividades parecidas

\_\_\_ 2.a7d Dar pistas, consejos y recomendaciones

\_\_\_ 2.a7e Recibir preguntas sobre la actividad

\_\_\_ 2.a7f Otros ...

2.a8 Imagínesse la interacción con el programa virtual durante la realización de una actividad para el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes y escriba al menos dos intervenciones de cada personaje en las siguientes líneas.

Por ejemplo: Estudiante: No encuentro los recursos de la actividad 2.3; Programa: Usted puede encontrar los recursos de la actividad 2.3 en este enlace ...; Estudiante: Muchas gracias, he leído los artículos, pero sigo sin saber que es la innovación; Programa: Buen trabajo, este video puede ayudarte. Antes de seguir, revisar la ortografía y gramática. \*

Estudiante: \_\_\_\_\_

Programa: \_\_\_\_\_

Estudiante: \_\_\_\_\_

Programa: \_\_\_\_\_

La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con seis categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.

La pregunta es abierta, es decir, tiene un grado mínimo de estructuración en la construcción, por ende, exige una categorización posterior. Se espera una respuesta textual a partir de las impresiones, opiniones o creencias del estudiante.

---

Sección 3: consideraciones generales	Determinar la usabilidad que tendría el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes.	La sección posibilita determinar el uso dado el contexto del estudiantado y las características del Agente Conversacional Pedagógico.
--------------------------------------	---	---

---

3.1 ¿Cuántas veces le gustaría usar el programa a la semana? *		
<input type="checkbox"/> Menos de tres veces	1	La pregunta es numérica de escala de razón porque permite que el encuestado reporte un número sobre una métrica, en este caso, la veces que usará el programa.
<input type="checkbox"/> 3 - 6	2	
<input type="checkbox"/> 7 - 9	3	
<input type="checkbox"/> 10 - 12	4	
<input type="checkbox"/> Más de doce veces	5	
3.2 ¿Dónde le gustaría usar el programa? <i>Son posibles múltiples respuestas</i> *		
<input type="checkbox"/> 3.2a Casa	No:0 Si:1	La pregunta es cerrada de escala nominal (alternativas de respuesta no ordenadas) con cuatro categorías porque permite el desarrollo de ítems cualitativos para clasificar al personal encuestado.
<input type="checkbox"/> 3.2b Lugar de trabajo		
<input type="checkbox"/> 3.2c Lugar de estudios (UNAE)		
<input type="checkbox"/> 3.2d Cyber		
3.3 En general, ¿en qué medida cree que el uso de este programa te puede ser útil? *		
<input type="checkbox"/> Nada	0	La pregunta es cerrada de escala intervalo tipo Likert de cinco niveles porque las respuestas indican desigualdad y orden, así como, magnitud de diferencias.
<input type="checkbox"/> Poco	1	
<input type="checkbox"/> Medianamente suficiente	2	
<input type="checkbox"/> Suficiente	3	
<input type="checkbox"/> Mucho	4	
Valor perdido	99	

Fuente: adaptado de Ocaña et al. (2019) y Tamayo (2017).

Su respuesta fue enviada. Muchas gracias.

### Referencias<sup>3</sup>

- Colmooc. (2020). *Join out Virtual Community of Practice about “Conversational Agents in Education”*. Colmooc. <https://colmooc.eu/join-out-virtual-community-of-practice-about-conversational-agents-in-education/>
- De Vaus, D. [David]. (2013). *Surveys in social research* (6ta ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203519196>
- Ocaña, J. [José], Morales-Urrutia, E. [Elizabeth], Pérez-Marín, D. [Diana], & Tamayo, S. [Silvia]. (2019). Gestión del diálogo de un agente conversacional pedagógico para aprender a programar. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, (E19), 239-251. <http://www.risti.xyz/issues/ristie19.pdf>
- Tamayo, S. [Silvia]. (2017). *Propuesta de metodología para el diseño e integración en el aula de un agente conversacional pedagógico desde educación secundaria hasta educación infantil* [Tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos]. Repositorio Institucional de la Universidad Rey Juan Carlos. <http://hdl.handle.net/10115/14691>

---

<sup>3</sup> Las referencias que se presentan corresponden a los trabajos citados en el cuestionario (ver Anexo I).



## Anexo II

### Declaración de consentimiento informado

#### **TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN EDUCACIÓN Y TIC (E-LEARNING), ESPECIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN E-LEARNING**

Este documento quiere informarles sobre un trabajo (de ahora en adelante lo llamaremos “Estudio”) al que les invitamos a participar. Este Estudio lo lleva a cabo un/a estudiante en el marco de la asignatura Trabajo final de máster investigación y ha sido aprobado por el profesorado responsable de la asignatura. Nuestra intención es que reciban la información correcta y suficiente para que puedan decidir si aceptan o no participar en este Estudio. Les pedimos que lean este documento con atención y que nos formulen las dudas que tengan.

**Título del estudio:** Sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo de proyectos de investigación educativa.

**Objetivo del estudio:** En este Estudio lo que queremos es analizar el sistema dialógico del Agente Conversacional Pedagógico para la tutoría en el desarrollo del Proyecto Integrador de Saberes de la Carrera de Educación Básica a Distancia de la Universidad Nacional de Educación, período académico Semestre I (SI) - 2021. Para ello, queremos analizar datos cuantitativos y cualitativos de las opiniones del estudiantado.

**Responsable del estudio:** Elvis Gerardo Ortega Ochoa.

Yo, el Sr./la Sra. \_\_\_\_\_ mayor de edad, con NUI \_\_\_\_\_ y correo electrónico \_\_\_\_\_, actuando en mi propio nombre y representación, mediante el presente documento,

MANIFIESTO QUE HE SIDO INFORMADO/DA DE LAS CUESTIONES SIGUIENTES RELACIONADAS CON EL ESTUDIO:

- Mi participación en este estudio es voluntaria y, si en cualquier momento deseo cambiar mi decisión, puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento.

- La participación en este estudio consiste en responder a la encuesta para recoger datos cuantitativos y cualitativos. La persona Responsable del tratamiento de mis datos personales es Elvis Gerardo Ortega Ochoa.
- Mis datos personales serán recogidos y tratados con finalidades exclusivamente docentes y de investigación y sin ánimo de lucro.
- Mis datos serán confidenciales, de manera que el investigador puede relacionar los nombres con las respuestas, pero garantiza que nadie más tendrá acceso a ellas.
- Se guardará secreto sobre la información personal que facilito, y solo se usará con finalidad docente y de investigación en el marco de este Estudio, de forma que no se me pueda identificar en los resultados del estudio.
- Siguiendo el principio de minimización, solo se recogerán los datos mínimos que sean necesarios para llevar a cabo el Estudio, y una vez haya acabado la finalidad docente o de investigación que se derive de este Estudio, se destruirá toda la información de carácter personal que haya facilitado de forma definitiva.
- He sido informado/da mediante el correo electrónico institucional sobre el Estudio, sobre su finalidad y sobre los datos que se recogerán, y he consentido a participar en este Estudio.
- El tratamiento de los datos de carácter personal de todo el personal participante se ajustará al que se dispone al Reglamento General de Protección de Datos (UE) 2016/679 y a la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales. De acuerdo con lo que se establece en esta legislación, puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y supresión de sus datos de carácter personal dirigiéndose al Responsable del tratamiento, identificado a continuación y a través de los canales de contacto establecidos.

#### AUTORIZACIÓN PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO:

Autorizo al Sr. Elvis Gerardo Ortega Ochoa, Responsable del estudio, con DNI número 0106678550 y correo electrónico personal elvis.ortega@outlook.com, estudiante de la asignatura Trabajo final de máster (TFM) del Máster universitario en Educación y TIC (e-learning), especialización de Investigación en e-learning de la *Universitat Oberta de Catalunya* (UOC) para que trate mis datos de carácter personal facilitados para la realización de la investigación descrita en el marco del Estudio indicado. En la Tabla III se resume de manera esquemática como se tratarán estos datos:

Tabla III. Información básica sobre protección de datos personales.

---

Responsable del tratamiento	Elvis Gerardo Ortega Ochoa elvis.ortega@outlook.com +593979023419
Finalidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Llevar a cabo las actividades de investigación detalladas al marco del Estudio.</li></ul>
Legitimación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consentimiento del interesado.</li></ul>
Destinatarios	Sus datos serán utilizados únicamente por Elvis Gerardo Ortega Ochoa y no se comunicarán a terceros sin su consentimiento, excepto en los supuestos previstos por la ley.
Derechos de los interesados	Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, suspensión, oposición, portabilidad y limitación enviando un correo electrónico a elvis.ortega@outlook.com, adjuntando una fotocopia del DNI o documento acreditativo de su identidad.
Información adicional	Puede revisar la información adicional sobre el tratamiento de los datos personales en el apartado siguiente. Una vez recogidos los datos, se separa la información de identificación de las respuestas del personal encuestado para garantizar el mantenimiento de la confidencialidad.

---

Fuente: elaboración propia.

En Quito, Ecuador, a 16 de noviembre 2021

El Sr./La Sra. \_\_\_\_\_ (nombre y firma)