

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

DE LA EXPERIENCIA EMPÍRICA A LA COMPETENCIA DIGITAL: PERSPECTIVA FENOMENOLÓGICA DEL DISEÑO DE AGENTES INTELIGENTES EN LA INDUSTRIA AZUCARERA VENEZOLANA

AN INTEGRATIVE PERSPECTIVE ON AGROECOLOGICAL TOURISM TRAINING: A THEORETICAL FRAMEWORK FROM TRANSDISCIPLINARITY IN THE E-LEARNING ECOSYSTEM

Carlos Ramón Rojas Briceño¹



Recibido: 11-01-2026

Aceptado: 03/02/2026

Publicado: 19/01/2026

RESUMEN

El artículo tiene como propósito dar a conocer los primeros hallazgos de la tesis doctoral en curso el cual propone un modelo basado en un Agente Tutor Inteligente (ATI) para mitigar la brecha de competencias digitales en profesionales no tecnológicos de la industria azucarera venezolana. Donde, la investigación se inscribe en el paradigma tecnológico emergente, el cual comprende la tecnología como una entidad con agencia propia y guía la creación de innovaciones a partir de estudios estructurados que integran diversos enfoques metodológicos, adaptando una perspectiva fenomenológica a partir del análisis de las experiencias vividas por 64 profesionales (seleccionados mediante criterios de alta antigüedad y baja autoeficacia percibida), los primeros hallazgos del diagnóstico, analizados

ABSTRACT

This article aims to present the initial findings of an ongoing doctoral thesis proposing a model based on an Intelligent Tutor Agent (ITA) to mitigate the digital skills gap among non-technical professionals in the Venezuelan sugar industry. The research is situated within the emerging technological paradigm, which views technology as an entity with its own agency and guides the creation of innovations through structured studies that integrate diverse methodological approaches. Adopting a phenomenological perspective, the study analyzes the experiences of 64 professionals (selected based on criteria of long tenure and low perceived self-efficacy). The initial findings of the diagnostic assessment, analyzed using Grounded Theory, reveal a

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

mediante Teoría Fundamentada, revelan un perfil mayoritario de personal senior (37% con >16 años de antigüedad) con una marcada ausencia de formación digital temprana (72% sin formación de computación). Fenomenológicamente, se identifica una contradicción crucial: mientras el 79.7% usa sistemas digitales diariamente, un 43.1% expresa una autoeficacia tecnológica baja o media, evidenciando un tecnoestrés latente y una resistencia anclada en la desconfianza. Consecuentemente, destaca la brecha entre el hacer digital impuesto y profesar la competencia, donde la coherencia con el paradigma tecnológico promueva la co-creación de un ATI como herramienta de mediación actitudinal y cognitiva. Se concluye que la transformación digital en este sector crítico requiere modelos que, partiendo de la valoración de la experiencia empírica y mediante un enfoque interdisciplinario, faciliten un andamiaje para construir confianza tecnológica, asegurando así la sostenibilidad del capital humano especializado.

PALABRAS CLAVE: Alfabetización informacional; innovación tecnológica; inteligencia artificial; investigación cualitativa; investigación empírica.

predominantly senior staff profile (37% with over 16 years of experience) with a marked lack of early digital training (72% without computing). Phenomenologically, a crucial contradiction is identified: while 79.7% use digital systems daily, 43.1% express low or medium technological self-efficacy, revealing latent technostress and resistance rooted in mistrust. Consequently, the gap between imposed digital practices and demonstrated competence is highlighted, where coherence with the technological paradigm promotes the co-creation of an ATI (Technological Innovation Tool) as a tool for attitudinal and cognitive mediation. It is concluded that digital transformation in this critical sector requires models that, based on the valuation of empirical experience and through an interdisciplinary approach, facilitate a framework for building technological trust, thus ensuring the sustainability of specialized human capital.

KEYWORDS: Information literacy; technological innovation; artificial intelligence; qualitative research; empirical research.

1* Estudiante de Postgrado. Doctorante del Doctora de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Ingeniero de Sistemas. Afiliación: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Portuguesa, Venezuela. crojas@empresaspmc.com; <https://orcid.org/0009-0000-3858-0483>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

1. Introducción

La transformación digital de la Cuarta Revolución Industrial es hoy un factor determinante para la sostenibilidad de sectores tradicionales, en este caso, la industria azucarera venezolana, este proceso enfrenta una complejidad multidimensional: cuya convergencia entre la adopción de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y un capital humano de amplia trayectoria cuya vasta experiencia empírica choca con la brecha digital (Barba, 2025; Irarrázaval et al., 2025).

En este sentido, un diagnóstico inicial aplicado a 64 profesionales revela la gravedad del problema: aunque el 79.7% utiliza sistemas de gestión, el 37% de la fuerza laboral clave supera los 16 años de antigüedad y un 43.1% manifiesta una autoeficacia tecnológica baja o media. En lo cual, esta paradoja evidencia que la brecha no es solo de acceso, sino de competencia y confianza, situando al trabajador senior en un estado de tecnoestrés que compromete tanto su bienestar como la eficiencia operativa (Jain et al., 2024).

Desde un marco sistémico, esta tensión representa una disrupción en el acoplamiento estructural entre el sistema organizacional y el tecnológico (Luhmann, 1984). Cuando la baja autoeficacia percibida (Bandura, 1986) impide que el componente humano procese eficazmente las comunicaciones técnicas, se genera una fricción que las soluciones tradicionales de capacitación (centradas solo en el síntoma del desconocimiento) no logran resolver.

Ante este escenario, la literatura actual sugiere intervenciones personalizadas y empáticas (Bernal y Prados, 2024), donde los Agentes Tutores Inteligentes (ATI) emergen como herramientas con potencial único para ofrecer mediación pedagógica e in situ bajo principios de andragogía (Kulik y Fletcher, 2016). Surge así la interrogante: ¿Cómo puede el diseño de un ATI, fundamentado en la vivencia fenomenológica del trabajador, cerrar la brecha digital sin desplazar su valiosa experiencia empírica?

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En consecuencia, el propósito de este artículo es presentar los hallazgos de una investigación doctoral orientada a proponer un modelo de diseño de ATI desde una perspectiva fenomenológica. El enfoque busca capturar la esencia de la vivencia del profesional senior para mitigar la resistencia al cambio y fomentar una confianza digital progresiva. La contribución radica en un modelo multinivel que articula la comprensión sistémica de Luhmann (1984) con la psicología de Bandura (1986), materializándolo mediante la metodología Design Science Research (Hevner et al., 2004). Donde, el objetivo final es asegurar la sostenibilidad del capital humano especializado, transformando la barrera tecnológica en una ruta de aprendizaje asistido que garantice una transición ética y centrada en la persona para este sector estratégico.

2. Fundamentación Teórica

La presente fundamentación teórica se erige como el soporte epistémico que permite comprender la complejidad del fenómeno estudiado, donde lejos de ser una acumulación lineal de conceptos, se configura como un corpus integrador y transdisciplinaria donde convergen la visión sistémica de la transformación digital, la profundidad ontológica de las experiencias del profesional senior y la arquitectura pedagógica de los agentes tutores inteligentes. En la actualidad, la literatura científica subraya que la integración de tecnologías emergentes en sectores industriales no debe abordarse de forma aislada, sino mediante marcos que articulen la dimensión humana y la técnica de manera simbiótica (Vial, 2023; Bharadwaj et al., 2024).

En este sentido, el entramado teórico busca dar respuesta a la necesidad de un modelo de mediación que, desde el paradigma tecnológico emergente, articule de manera efectiva la transición de la experiencia empírica a la competencia digital. Como señalan Verhoef y Bijmolt (2025), la sostenibilidad del capital humano en la industria 5.0 depende de la capacidad de las organizaciones para crear ecosistemas de aprendizaje asistido que reconozcan el valor del conocimiento tácito mientras se adopta la inteligencia

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

artificial. Así, esta base teórica asegura la resiliencia del profesional en un sector industrial crítico, transformando la disrupción tecnológica en una oportunidad de evolución profesional.

2.1. El Paradigma Tecnológico: Marco Emergente para la Co-creación de Soluciones Digitales

El desarrollo de la presente investigación se inscribe intencionalmente en el paradigma tecnológico, el mismo permite que en la permita investigar innovaciones para la solución de problemas de índole digital, en sí se trata de un proceso de investigación-creación que redefine la capacidad cognitiva del trabajador en un entorno empresarial (Marr, 2024; Ortega, 2023). A diferencia de los enfoques tradicionales que analizan la tecnología desde el positivismo o la subjetividad, la visión contemporánea exige que el artefacto sea el resultado de leyes científicas y modelos de conocimiento (García y Salguero, 2020).

Bajo esta perspectiva, el cambio tecnológico no puede entenderse como un mecanismo reactivo o pasivo frente a las demandas del mercado; esta idea, fundamental en la evolución de la industria, sostiene que el desarrollo técnico tiene una lógica y trayectoria propias que no dependen solo de la "atracción de la demanda" o demand pull (Dosi, 1982; Marr, 2024). Al citar a estos autores en conjunto, se reconoce que, si bien las bases de las trayectorias tecnológicas fueron establecidas en la década de los 80, su vigencia es total en la era de la Inteligencia Artificial, donde el "reconocimiento de necesidades" ya no es suficiente; ahora se requiere una capacidad de anticipación y co-creación nativa entre el humano y el artefacto.

Sintéticamente, las limitaciones de las teorías clásicas residen en su incapacidad para explicar por qué se producen ciertos desarrollos tecnológicos en detrimento de otros a lo largo del tiempo (Dosi, 1982; García, et. al., 2020). En el contexto de esta investigación, adoptar el paradigma tecnológico implica reconocer que la solución a la brecha digital no puede ser un mero "aplicativo". Debe ser un artefacto co-creado que surja del análisis

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

estructural del problema y de la experiencia vivida de sus destinatarios, integrando dimensiones pedagógicas, psicológicas y técnicas de manera simbiótica.

En consecuencia, la pertinencia de este marco es doble; donde primero, proporciona la legitimidad epistémica para diseñar un artefacto tecnológico (el Agente Tutor Inteligente) como resultado válido de una investigación cualitativa y fenomenológica, superando la dicotomía clásica entre teoría y práctica. Y segundo, orienta el enfoque metodológico hacia la Design Science Research (DSR); de allí, que esta metodología, validada recientemente como una ruta crítica para solucionar problemas de conocimiento mediante la creación de soluciones innovadoras, permite que el diseño tecnológico contribuya tanto a la teoría como a la práctica industrial (Hevner, 2004; López, Palau y Santiago, 2024). Así, el paradigma tecnológico no solo justifica el uso de la IA, sino que define una ruta que parte de la comprensión fenomenológica y culmina en un modelo de mediación que es, en sí mismo, una contribución científica al campo de las TIC.

2.2. Hacia un Modelo de Mediación Dual: Articulación entre la Teoría de Sistemas Sociales y la Autoeficacia

La naturaleza dual anclada simultáneamente en la estructura organizacional y en la psicología individual, para abordarla de manera integral, la fundamentación teórica se articula en torno a marcos que operan en niveles complementarios, permitiendo una comprensión profunda de la interacción humano-tecnología en la era de la inteligencia artificial (Vial, 2023; Bharadwaj et al., 2024). En lo cual, su integración se sustenta en la convergencia de la Teoría de los Sistemas Sociales (Luhmann, 1984; Cooren y Seidl, 2020) y la Teoría de la Autoeficacia (Bandura, 1986; Yener et al., 2021).

Desde la macro-perspectiva sistémica, una organización industrial como un central azucarero se concibe como un sistema social autopoietico (un sistema autopoietico es aquel que es capaz de producirse y mantenerse a sí mismo) que se produce y reproduce a través de la comunicación (Luhmann, 1984; Vial, 2023). En este contexto, la

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

introducción masiva de TIC y agentes inteligentes no es un cambio periférico, sino una perturbación que exige un nuevo acoplamiento estructural. Como sostienen investigaciones recientes, la brecha de competencias digitales representa un fallo en la comunicación entre el subsistema humano (portador del conocimiento empírico) y el subsistema tecnológico (Cooren y Seidl, 2020; Verhoef y Bijmolt, 2025). Por tanto, la estabilidad del sistema depende de su capacidad para procesar estas nuevas formas de comunicación algorítmica.

Precisamente en este punto, la micro-perspectiva psicológica se vuelve indispensable, pues el éxito del acoplamiento sistémico depende de la disposición y capacidad percibida de los individuos. La autoeficacia, definida como la creencia en las propias capacidades para ejecutar acciones frente a nuevos desafíos, sigue siendo hoy el principal predictor de la conducta ante el aprendizaje tecnológico (Bandura, 1986; Yener, Arslan y Kilinç, 2021). En entornos de transformación digital acelerada, una baja autoeficacia genera ansiedad y resistencia, bloqueando el proceso de acoplamiento que el sistema organizacional necesita para su sostenibilidad (Tarafdar y Cooper, 2022; Verhoef y Bijmolt, 2025).

Bajo esta lógica, el núcleo del modelo propuesto se define como una mediación dual, donde el Agente Tutor Inteligente opera como el facilitador del acoplamiento. Su función es doble: por un lado, actúa como un estabilizador del sistema organizacional al facilitar la comunicación humano-máquina (Luhmann, 1995; Vial, 2023); por otro, funciona como un andamiaje empático que genera experiencias de éxito graduales, elevando la autoeficacia del profesional senior (Bandura, 1986; Yener et al., 2021). Lo que garantiza la solución tecnológica trascienda lo instrumental para convertirse en un catalizador de transformación tanto a nivel de la estructura organizacional como de la experiencia individual del trabajador, en plena consonancia con los enfoques multinivel de la transformación digital contemporánea (Tarafdar y Cooper, 2022; Bharadwaj et al., 2024).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

3. Materiales y métodos:

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo e interpretativo orientado a comprender las experiencias subjetivas que configuran la brecha digital y la resistencia al cambio en la industria, posicionándose simultáneamente en un paradigma tecnológico emergente que reconoce la agencia de la tecnología en la solución de fenómenos humanos (Ortega, 2023; Schwab & Davis, 2024).

Bajo esta premisa, se emplea el método fenomenológico para captar la esencia de la experiencia vivida por los profesionales senior, integrándolo de forma sistemática con la metodología Design Science Research (DSR) para el desarrollo del Agente Tutor Inteligente. Donde, la ruta metodológica se fundamenta en los marcos clásicos de Hevner et al. (2004) y el modelo de proceso de Peffers et al. (2007), además se actualiza mediante los estándares contemporáneos de la DSR para la transferencia de conocimiento tecnológico y la resolución de problemas organizacionales complejos mediante artefactos de Inteligencia Artificial (López, Palau & Santiago, 2024; Verhoef & Bijmolt, 2025).

En este punto, es importante destacar se toma la decisión de aplicar el primer instrumento para conocer los informantes claves o población de estudio, quienes la conforman profesionales no tecnológicos de un central azucarero venezolano que utilizan sistemas de gestión en sus labores diarias. La selección de los informantes clave se realizó mediante un muestreo intencional estratificado, fundamentado en los hallazgos inicial (Instrumento 1) aplicado a 64 profesionales.

De esta forma, el primer diagnóstico permitió segmentar la población para asegurar la riqueza fenomenológica del fenómeno en estudio: a) alta experiencia empírica (antigüedad laboral igual o superior a 16 años, y b) baja autoeficacia tecnológica percibida (autoevaluación de su habilidad como "Muy Inseguro/Bajo", "Inseguro" o "Neutro/Aceptable"). La aplicación de estos criterios, detallada en la Tabla 1, resultó en

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

la conformación de una muestra intencional de seis (6) informantes clave, donde se aplicó criterios para su selección. Donde, la recolección de datos se orienta en tres fases. La Fase 1, un cuestionario de diagnóstico inicial para la caracterización sociodemográfica y tecnológica; mientras la Fase 2, la entrevista en profundidad semiestructurada. Y la Fase 3 contempla la realización de una mesa de trabajo (grupo focal) para co-diseñar las funcionalidades clave del agente tutor inteligente.

Significa entonces, para este artículo se está presentando los resultados de la Fase 1 que da respuesta al paradigma tecnológico y conocer la brecha digital, donde a partir de la Teoría Fundamentada, busca generar teoría sustantiva desde los datos empíricos. En consecuencia, la aplicación de un instrumento cerrado para luego seleccionar los informantes clave permite guiar el desarrollo del modelo a través de ciclos iterativos de identificación del problema y definición de los objetivos de la solución, diseño y desarrollo del artefacto (arquitectura funcional del ATI). Ahora bien, en los criterios que se organizaron a investigar permitirá comprender la brecha digital y la resistencia debido al tecnoestrés, el agente tutor inteligente para el central azucarero no mide el problema en profundidad, sino que localiza a quienes lo viven con mayor intensidad su miedo a la tecnología; como también, poder profundizar y entender por qué sienten lo que sienten al no saber resolver un problema tecnológico.

En este contexto, en la Tabla 1, se presenta los criterios que se utilizaron luego de aplicar el instrumento como diagnóstico sociodemográfico y tecnológico. De esta manera, la función principal de los criterios de selección servirá mediante un proceso sistemático de filtrado y caracterización de la población objetivo, con el fin de identificar los informantes clave idónea para el estudio fenomenológico.

Tabla 1.

Criterios para la Selección de Informantes Clave

Criterio de Selección	Justificación Teórica y Metodológica
-----------------------	--------------------------------------

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Antigüedad Media o Alta: (Opciones C y D en Pregunta 2)	El personal con mayor experiencia laboral (16+ años) posee un conocimiento empírico valioso que la tecnología amenaza con volver obsoleto. Esto intensifica el Miedo a la Obsolescencia y la Resistencia al Cambio (Bandura (1986)/ Andragogía).
Baja Autopercepción de Habilidad: (Puntuación 1 o 2 en Pregunta 7)	Estos informantes manifiestan una baja Autoeficacia percibida, lo cual es la fuente principal de la Ansiedad Tecnológica/Tecnoestrés . Sus narrativas serán ricas en la manifestación de la Brecha Digital y las barreras psicológicas.
Diversidad de Áreas Funcionales: (Pregunta 1)	Asegura la triangulación de fuentes y permite contrastar cómo la brecha se manifiesta en diferentes subsistemas organizacionales (Luhmann (1995)), enriqueciendo la Estructuración de la Teoría Fundamentada.

Fuente: *Elaboración Propia (2026)*

En esencia, funciona como un protocolo de segmentación que, lejos de buscar respuestas concluyentes sobre el fenómeno, establece la base empírica para localizar a aquellos profesionales que experimentan con mayor intensidad la intersección entre la vasta experiencia empírica y la brecha de competencias digitales. El instrumento, estructurado en un cuestionario breve de siete ítems, se organiza en tres dimensiones analíticas interrelacionadas:

Perfil Laboral y Trayectoria: esta dimensión recoge datos contextuales fundamentales para enmarcar al profesional dentro de la estructura organizacional. El ítem sobre el área funcional permite asegurar la diversidad representativa de los distintos subsistemas operativos (Luhmann, 1984; Vial, 2023). La antigüedad laboral es el criterio central para identificar el capital de experiencia empírica, priorizando a aquellos con más de 16 años de servicio, cuyo conocimiento tácito y arraigado se ve desafiado por la innovación tecnológica. Este fenómeno, analizado desde una perspectiva andragógica contemporánea, requiere un enfoque que trascienda los modelos clásicos de aprendizaje de adultos, integrando estrategias de recapacitación digital para mitigar la resistencia al cambio en trabajadores senior (Knowles, 1980; Li & Wang, 2024).

Experiencia Educativa Temprana en TIC: la dimensión actúa como un indicador de la brecha de origen o exposición inicial a la cultura digital. Las preguntas sobre formación en computación durante la primaria y secundaria buscan diagnosticar una posible

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

carencia formativa estructural que explique, en parte, los vacíos cognitivos y la desconfianza posterior hacia las herramientas digitales.

Autopercepción y Uso Tecnológico Actual: acá la dimensión discriminante para la selección final. El ítem sobre la frecuencia de uso de los sistemas corporativos verifica la inmersión obligada del profesional en el ecosistema digital, aun cuando existan dificultades. El ítem crucial es la autoevaluación de la habilidad para aprender y manejar nuevos sistemas, que opera como una medida directa de la autoeficacia tecnológica percibida (Bandura, 1986). Las puntuaciones bajas en esta escala (1: "Muy Inseguro" a 3: "Neutro/Aceptable") son el principal indicador de la ansiedad tecnológica y la baja confianza digital, señalando a los candidatos cuyas narrativas en las entrevistas en profundidad la esencia del fenómeno de resistencia y la necesidad de un andamiaje de mediación.

En síntesis, este instrumento es el mecanismo que traduce los constructos teóricos (experiencia empírica, autoeficacia, subsistemas organizacionales) en criterios empíricos aplicables, permitiendo una selección intencional, rigurosa y teóricamente fundamentada de los informantes clave para las fases cualitativas subsiguientes de la investigación.

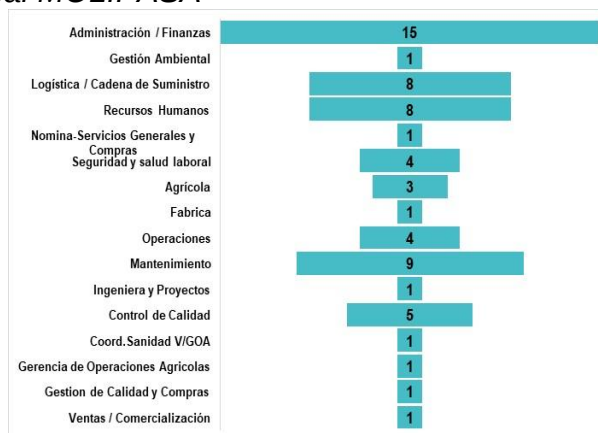
4. Hallazgos

La aplicación del Instrumento de Diagnóstico Sociodemográfico y Tecnológico Inicial a una población de 64 profesionales del Central Azucarero MOLIPASA, esta es la empresa Moliendas Papelón, S.A. es una empresa fundada en el año 1978, en la ciudad de Guanare, estado Portuguesa, dedicada a la fabricación y comercialización de azúcar y melaza. El diagnóstico inicial aplicado revela una organización con un capital humano arraigado en diferentes áreas funcionales. A continuación, se muestra las áreas funcionales de MOLIPASA, que contestaron el instrumento.

Figura 1.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Área Funcional Principal MOLIPASA



Fuente: Elaboración Propia (2026)

La representación gráfica de la Figura 1 expone las áreas funcionales de MOLIPASA, donde el personal en la siguiente pregunta cuenta con un perfil laboral de alta experiencia: el 37% (24 individuos) acumula más de 16 años de servicio en la organización, constituyendo el núcleo del conocimiento empírico operacional.

Figura 2.

Antigüedad Laboral (Años de servicio en el Central Azucarero MOLIPASA)



Fuente: Elaboración Propia (2026)

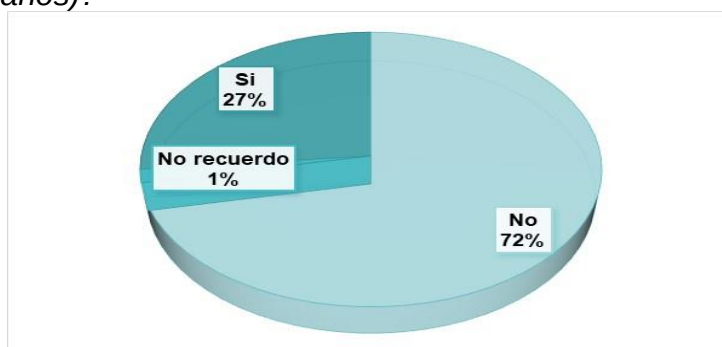
Con esta vasta experiencia técnica coexiste, no obstante, con una marcada brecha digital de segundo nivel (Van Dijk, 2020). Dicha asimetría formativa de origen se evidencia en que el 72% del grupo senior no recibió instrucción en computación durante su educación primaria, un fenómeno que la Comisión Económica para América Latina y el

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Caribe (CEPAL) (2021) identifica como un obstáculo crítico para la reconversión tecnológica en sectores industriales tradicionales de la región.

Figura 3.

¿Recibió alguna formación o asignatura de Computación o Informática durante su etapa de Primaria (7-12 años)?



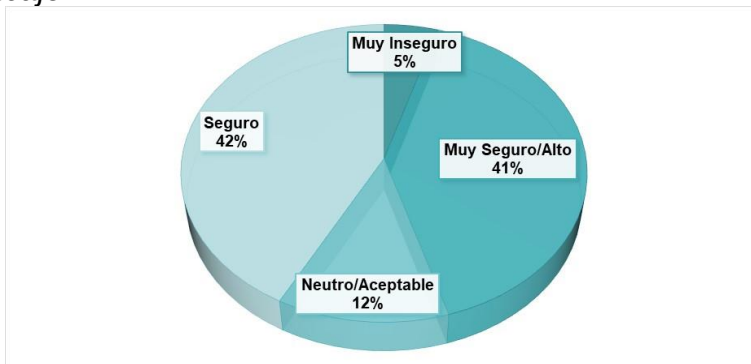
Fuente: Elaboración Propia (2026)

El hallazgo anterior, es la génesis del vacío cognitivo: formación temprana en TIC, es decir, es un descubrimiento crítico para la justificación del Agente Tutor Inteligente (ATI) es la carencia de formación base en materia tecnológica. Al analizar la "ausencia de alfabetización digital nativa" explica por qué, a pesar de utilizar sistemas de la empresa diariamente o mensualmente, el profesional no tecnológico experimenta una carga cognitiva elevada. La tecnología no fue integrada como un lenguaje, sino como una imposición funcional tardía.

Resulta paradójico que, aunque un grupo significativo declara usar los sistemas "Diariamente", su autopercepción de habilidad se mantiene en niveles "Neutros" o "Inseguros". Esto sugiere que el uso del sistema es mecánico y procedimental, careciendo de una comprensión conceptual del dominio digital. De allí, que este fenómeno es el que Luhmann describe como una falta de acoplamiento estructural: el trabajador cumple la tarea en el sistema (operación), pero no se siente competente en el entorno digital (psíquico).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

¿Cómo calificaría su habilidad para aprender y manejar nuevos sistemas tecnológicos o software en el trabajo?



Fuente: Elaboración Propia (2026)

Lo anterior, indica la tensión central se manifiesta en la dicotomía uso-confianza: mientras un 79.7% de la población total reporta usar los sistemas de gestión empresarial diariamente, un 41% expresa una autoeficacia tecnológica percibida baja o media ("Muy Inseguro" a "Neutro/Aceptable"). Este divorcio entre la inmersión obligada en lo digital y la seguridad subjetiva en el manejo de las herramientas configura el caldo de cultivo para el tecnoestrés y la resistencia actitudinal.

En tanto, con la aplicación rigurosa de los criterios de selección (alta antigüedad y baja autoeficacia percibida) sobre estos datos poblacionales permitió identificar a los seis informantes clave (IC) cuya experiencia promete mayor riqueza fenomenológica, representando distintos subsistemas funcionales de la organización (Luhmann, 1984).

El diagnóstico poblacional hacia la profundidad fenomenológica requiere un ejercicio de triangulación analítica que trasciende el mero reporte de datos. Por ello, la siguiente Matriz de Aplicación de Criterios (Tabla 2) no se presenta como un resultado estático, sino como una discusión metodológica necesaria para justificar la representatividad de los sujetos. En este punto, se contrastan los hallazgos sociodemográficos con los postulados de la autoeficacia de Bandura (1986) y la visión sistémica de Luhmann (1995),

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

asegurando que la selección de los seis (6) informantes clave responda a la mayor densidad de la brecha digital detectada y no a un criterio arbitrario:

Tabla 2.

Matriz de Aplicación de Criterios (Resultados Instrumento 1)

Criterio de Selección	Justificación Teórica y Metodológica	Aplicación y Hallazgos en la Muestra Seleccionada
Antigüedad Media o Alta: (Opciones C y D en Pregunta 2)	El personal con mayor experiencia laboral (16+ años) posee un conocimiento empírico valioso que la tecnología amenaza con volver obsoleto. intensifica el Miedo a la Obsolescencia y la Resistencia al Cambio	Se seleccionaron 6 informantes que cumplen estrictamente con este rango (16 a 25 años y más de 25 años de servicio). Esto garantiza que el estudio capture la esencia de quienes han vivido la transición del modelo tradicional al digital.
Baja Auto percepción de Habilidad: (Puntuación 1 o 2 en Pregunta 7)	Estos informantes manifiestan una baja Autoeficacia percibida, fuente principal de la Ansiedad Tecnológica/Tecnoestrés. Sus narrativas serán manifestación de la Brecha Digital.	Se priorizaron los 2 casos con nivel "Muy Inseguro". Ante la ausencia de más perfiles en nivel 1 o 2, se completó con informantes en nivel "Neutro/Aceptable" que poseen la mayor antigüedad, maximizando el potencial de encontrar vacíos cognitivos.
Diversidad de Áreas Funcionales: (Pregunta 1)	Asegura la triangulación de fuentes y permite contrastar cómo la brecha se manifiesta en diferentes subsistemas organizacionales (Luhmann).	La selección final abarca áreas críticas: Administración/Finanzas, Recursos Humanos, Control de Calidad y Seguridad. Esto permite validar el modelo ATI en distintos contextos operativos del Central Azucarero.

Fuente: Elaboración Propia (2026)

La tabla anterior, muestra que luego de aplicado los Criterios de la Tabla 1, y la reflexión de la Tabla 2, proveniente de la aplicación rigurosa de los criterios de selección (alta antigüedad y baja autoeficacia percibida) sobre estos datos poblacionales permitió identificar a los seis informantes clave (IC) cuya experiencia promete mayor riqueza fenomenológica, representando distintos subsistemas funcionales de la organización (Luhmann, 1984).

Tabla 3.

Perfil de Informantes Clave Seleccionados.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

ID (Marca Temporal)	Área Funcional	Antigüedad Laboral	Autopercepción de Habilidad	Justificación del Criterio
IC.1. 8 (08:38:33)	Operaciones	Más de 25 años	Muy Inseguro	Máxima prioridad: Alta antigüedad y máxima brecha digital.
IC.2. 55 (09:48:20)	Recursos Humanos	16 a 25 años	Muy Inseguro	Alta prioridad: Combina experiencia empírica con alta ansiedad tecnológica.
IC.3. 45 (17:20:54)	Administración / Finanzas	Más de 25 años	Neutro Aceptable	Antigüedad crítico: Representa el miedo a la obsolescencia del conocimiento empírico.
IC.4. 14 (08:57:28)	Administración / Finanzas	16 a 25 años	Neutro Aceptable	Relevancia funcional y antigüedad media/alta para triangulación.
IC.5. 34 (11:42:43)	Control de Calidad	16 a 25 años	Neutro Aceptable	Diversidad de área: Aporta la visión del subsistema operativo/técnico.
IC.6. 59 (12:09:09)	Seguridad	16 a 25 años	Neutro Aceptable	Diversidad y perfil educativo (Bachillerato), propenso a mayores vacíos cognitivos.

Fuente: Elaboración Propia (2026)

En tanto, la Tabla 3 del perfil de los informantes clave confirma la correlación crítica que sustenta el estudio: la coexistencia de una alta experiencia empírica (todos con más de 16 años) con una autoeficacia digital limitada. Los casos de IC-01 e IC-02, que combinan máxima antigüedad con una autopercepción de "Muy Inseguro", personifican la máxima expresión de la ansiedad tecnológica (Torkzadeh y Van Dyke, 2002) y constituyen el foco primario para comprender los mecanismos de la resistencia.

5. Discusión

Con la aplicación de los instrumentos a los 64 profesionales de MOLIPASA, se validó empíricamente que la brecha de competencias digitales trasciende la mera carencia de equipos, situándola como un fenómeno complejo de desacoplamiento sociotécnico. Desde la perspectiva de los sistemas sociales, los hallazgos revelan una crisis en el acoplamiento estructural donde el sistema organizacional comunica en un código digital que el sistema psíquico del trabajador, arraigado en un conocimiento táctico y físico, no logra procesar (Luhmann, 1984; Cooren y Seidl, 2020).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En este contexto, con esta perturbación en la comunicación organizacional coincide con lo planteado por Vial (2023), quien sostiene que la transformación digital fracasa cuando existe una disonancia entre la arquitectura tecnológica y el capital humano preexistente. Un hallazgo disruptivo y contradictorio con las premisas optimistas de teorías como la TAM es la disonancia crítica entre la frecuencia de uso y la seguridad percibida; mientras la mayoría interactúa diariamente con sistemas de gestión, manifiesta niveles de inseguridad críticos.

En el contexto industrial venezolano, el uso no es opcional sino una "inmersión obligada" que, carente del andamiaje formativo adecuado, genera tecnoestrés en lugar de competencia, un fenómeno que se alinea con la necesidad de reconstruir la autoeficacia digital ante los desafíos de la automatización avanzada (Bandura, 1986; Yener, Arslan y Kilinç, 2021); por lo que, esta problemática tiene un origen identificable en la "brecha de origen" del personal senior, cuya formación careció de componentes digitales tempranos.

Al contrastar este perfil con los principios andragógicos contemporáneos, se evidencia que este grupo requiere un aprendizaje situado y basado en la resolución de problemas prácticos que mitigue la resistencia al cambio (Knowles, 1980; Li & Wang, 2024). El aporte central de esta investigación es proponer al Agente Tutor Inteligente (ATI) no como una herramienta instrumental, sino como un "traductor" sociocognitivo que media entre la lógica algorítmica y la experiencia empírica. A diferencia del diseño tradicional de IA basado únicamente en ingeniería de requisitos, este trabajo aporta un giro fenomenológico al demostrar que la tecnología debe diseñarse a partir de la "esencia de la vivencia" del usuario, considerando sus miedos y vacíos cognitivos.

En síntesis, es necesario reconocer como limitaciones que la participación voluntaria del 80% y el posible sesgo de deseabilidad social por temor a evaluaciones de desempeño podrían matizar la exactitud de las respuestas. No obstante, el impacto de la

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

propuesta trasciende lo académico para convertirse en un imperativo de sostenibilidad industrial y justicia social. Ante la debilitación de los cuadros profesionales por la crisis económica, proteger al trabajador senior es crucial. El ATI se erige así como una herramienta de equidad que promueve una "transición justa" hacia la Industria 5.0, asegurando que la transformación digital no desplace al experto humano, sino que lo empodere mediante una mediación inteligente que preserve su invaluable conocimiento tácito.

6. Conclusiones

La presente investigación permite concluir que la superación de la brecha digital en la industria azucarera venezolana trasciende la simple capacitación técnica masiva. Los hallazgos evidencian que el núcleo del problema no es la falta de acceso tecnológico, sino un profundo desacoplamiento entre las exigencias de operatividad digital de la organización y el sistema psíquico del profesional senior. Para este grupo, la tecnología no se percibe como una herramienta neutral, sino como una amenaza a su identidad profesional y al control sobre procesos críticos que han dominado por décadas a través de su experiencia empírica.

En respuesta a la interrogante de investigación, se concluye que la fenomenología constituye un pilar esencial para el diseño de soluciones tecnológicas, donde, la vivencia del trabajador revela que la resistencia al cambio nace de una tríada crítica: la sensación de que el saber empírico es invisibilizado por los sistemas digitales, una ansiedad profunda ante la posibilidad de cometer errores irreversibles en plataformas como los ERP, y una demanda de apoyo que no sea punitivo ni meramente instructivo. Por tanto, el diseño de agentes inteligentes es eficaz solo si logra validar el conocimiento previo del usuario mientras ofrece un acompañamiento emocional y cognitivo en tiempo real.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En cuanto al propósito de proponer un modelo de diseño de Agentes Tutores Inteligentes (ATI), este estudio valida una arquitectura de mediación dual, se concluye que un ATI efectivo para el sector industrial debe operar bajo una lógica de andamiaje adaptativo que reconozca la "Zona de Desarrollo Próximo" del profesional senior. Esto implica que el sistema no debe limitarse a entregar información técnica, sino que debe modelar su interacción mediante una comunicación empática y un tono afirmativo que reduzca la carga de tecnoestrés. Además, el modelo propuesto articula módulos de diagnóstico, pedagogía situada e interfaces humanizadas, garantizando que el aprendizaje ocurra de forma orgánica y contextualizada a la realidad del central azucarero.

Por tanto, el trabajo demuestra que la transición digital en sectores estratégicos requiere un cambio de paradigma: pasar del enfoque centrado en la herramienta al enfoque centrado en la persona. De allí, que el modelo de ATI aquí perfilado no solo mitiga la brecha de competencias, sino que actúa como un agente de sostenibilidad social al asegurar que el capital humano más experimentado de la industria no sea desplazado, sino potenciado. Para ello, esta ruta de aprendizaje asistido garantiza una evolución tecnológica ética y eficaz, transformando la resistencia inicial en una integración armónica entre la sabiduría empírica tradicional y las exigencias de la Cuarta Revolución Industrial.

7. Referencias:

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*.

Prentice-Hall. <https://psycnet.apa.org/record/1985-98423-000>

Barba, M. A. (2025). *Ciencia y tecnología al servicio del desarrollo territorial: Gestión inteligente en el ámbito español* [Tesis doctoral, Universidad de Extremadura].

Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=391982>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- Bernal, N. C., y Prados, M. Á. H. (2024). Impacto de los sistemas de tutoría inteligente. Una revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (89), 121-143. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3025>
- Bharadwaj, A., Dwivedi, Y. K., Jeyaraj, A., Hughes, L., Davies, G. H., Ahuja, M., Albashrawi, M. A., Al-Enzi, M. S., Al-Khowaiter, W. A., Al-Mohammad, M. S., Al-Otaibi, R., Al-Sudairi, M. A. T., Al-Yafi, K., Arevalo-Cedeno, J. P., Assadi, A. B., Balsmeier, B., Bapna, R., Barlette, Y., Belanger, F., ... Walton, P. (2024). Real impact: Challenges and opportunities in bridging the gap between research and practice—Making a difference in industry, policy, and society. *International Journal of Information Management*, 78, Artículo 102750. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102750>
- Boeira, S. L., y Koslowski, A. A. (2009). Paradigma e disciplinas perspectivas de Kuhn e Morin. *INTERthesis: Revista Internacional Interdisciplinar*, 6(1), 90-115. <https://doi.org/10.5007/1807-1384.2009v6n1p90>
- Castells, M. (2004). *La era de la información: economía, sociedad y cultura: Vol. 1. La sociedad red* (2da ed.). Siglo XXI.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Panorama Social de América Latina 2021* (LC/PUB.2021/17-P). Naciones Unidas. <https://hdl.handle.net/11362/47718>
- Cooren, F., y Seidl, D. (2020). El enfoque de comunicación radical de Niklas Luhmann y sus implicaciones para la investigación sobre la comunicación organizacional. *Academy of Management Review*, 45(2), 376-396. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0176>
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- García F., M. J., y Salguero, S. (2020). Un análisis crítico del cambio tecnológico desde la perspectiva de Giovanni Dosi: trayectorias y paradigmas tecnológicos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 15(44), 115-139. <https://www.redalyc.org/journal/924/92463087006/>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., y Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105. [enlace sospechoso eliminado]
- Irarrázaval Arriagada, N., Albornoz Vargas, J., Vargas de la Torre, M., Muñoz Bazan, G., Rodríguez Ramírez, A., y Choque Miranda, G. (2025). *Competencias Digitales, Formación y Expectativas Laborales Juveniles en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la Zona de Frontera Perú-Chile*. Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID). https://www.agcid.gob.cl/images/AGCID-49_Estudio_Competencias_Digitales_Juveniles_en_Arica_y_Tacna.pdf
- Jain, S., Varma, V., Vijay, T. S., y Cabral, C. (2024). Tecnoestrés en el trabajo: Antecedentes, decisiones y resultados (ADO) y futuras líneas de investigación a través de una revisión sistemática de la literatura. *Revista Asiática de Investigación Empresarial*, 14(3). <https://doi.org/10.14707/ajbr.240182>
- Knowles, M. S. (1980). *The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy* (2da ed.). Cambridge Adult Education.
- Kulik, J. A., y Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42-78. <https://doi.org/10.3102/0034654315581420>
- Liu, J., Liu, F., Wang, C. y Liu, S. (2025). Prompt Engineering in Clinical Practice: Tutorial para médicos. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e72644. <https://www.jmir.org/2025/1/e72644>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- López, D., Palau, R., y Santiago, R. (2022). Analizando alternativas metodológicas para la investigación educativa: Design Science Research (DSR). *UTE Teaching & Technology (Universitat Rovira i Virgili)*, (1), 46-62.
<https://doi.org/10.17345/ute.2022.1.3056>
- Luhmann, N. (1984). *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Suhrkamp.
- Luhmann, N. (1995). *Social systems*. Stanford University Press.
- Marr, B. (2023). *Data-Driven HR: How to Use AI, Analytics and Data to Drive Performance*. Kogan Page Publishers.
- Ortega, E. (2023). Paradigma tecnológico de las organizaciones transcomplejas en la sociedad de la información. *Gerentia*, 4(1).
<https://investigacionuft.net.ve/revista/index.php/Gerentia/article/view/1509>
- Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., y Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Schwab, K., y Davis, N. (2018). *Shaping the future of the fourth industrial revolution: A guide to building a better world*. Portfolio Penguin.
- Silva, D. (2024, 25 de mayo). *TMT, No! Todo es Tesis. Conferencia El arte de Investigar* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=f0PQop7efLE>
- Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press.
- Vartiainen, K., y Luoma, A. (2025). *Digital Transformation shaping the IT Industry*. Tampere University.
<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/232284/KankaanpaaSaku.pdf>
- Vial, G. (2019). Digital transformation: A review of the current state of knowledge and a research agenda for the future. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Yener, S., Arslan, A., y Kiliç, S. (2021). The moderating roles of technological self-efficacy and time management in the relationship between technostress and job performance through burnout. *Information Technology & People*, 34(7), 1890-1919. <https://doi.org/10.1108/ITP-09-2019-0462>

Conflicto de interés:

El autor declara que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento:

El autor financió completamente la investigación.

Contribución de autoría:

Carlos Ramón Rojas Briceño: Lideró la conceptualización, administración y financiamiento del proyecto. El equipo ejecutó la investigación de campo, el análisis estadístico y el desarrollo de software. Finalmente, se integraron la validación de datos y la revisión crítica para asegurar la integridad del manuscrito.

Semblanza de la Autor (a)

Carlos Ramón Rojas Briceño, profesional Ingeniero de Sistemas con 27 años de trayectoria en la industria azucarera venezolana. Actualmente es Doctorante en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), contando con suficiencia investigativa. Posee una sólida base técnica y académica, orientada a la innovación y al desarrollo estratégico dentro del sector industrial y tecnológico.



©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia utiliza Open Journal Systems 3.2.1.1, que es un gestor de revistas de acceso abierto y un software desarrollado, financiado y distribuido de forma gratuita por el proyecto [Public Knowledge Project](http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem) sujeto a la Licencia General Pública de GNU. (<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem>).