

Artículos científicos**Influencia de la implementación de tecnología sobre el desempeño laboral mediado por factores relacionados con la ansiedad laboral: un análisis de variables latentes***Influence of technology implementation on job performance mediated by factors related to job anxiety: a latent variable analysis***Jesús Guillermo Almeida Madrid**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

al220871@alumnos.uacj.mx**Jesús Andrés Hernández Gómez**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

jhernand@uacj.mx<https://orcid.org/0000-0003-2325-2051>**Manuela Alejandra Zalapa Garibay**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

manuela.zalapa@uacj.mx<https://orcid.org/0000-0003-4067-6323>**Scott Michel Martin Da Gama Darby**

Universidad Nacional Autónoma de México

sdagama@fca.unam.mx<https://orcid.org/0000-0001-6490-6002>**Resumen**

El estrés laboral es un factor que influye directamente en el desempeño de los trabajadores del sector industrial de México, también conocido como ansiedad laboral. Es de suma importancia mencionar que en los últimos tres años se incrementó de 63% a 70% a nivel nacional. Considerando la capacidad de producción de la industria manufacturera que se encuentra ubicada en Ciudad Juárez la cual representa el 10% de las exportaciones a nivel nacional, la ansiedad laboral es un tema de interés para los empleadores de la industria de región. Se han realizado estudios para identificar las causas del estrés laboral, en los que sobresalen la carga excesiva de trabajo, presiones financieras, clima organizacional y la implementación de nuevas tecnologías, tomando en cuenta que el 65% de la industria manufacturera del estado de chihuahua se encuentra ubicada en Ciudad Juárez, este estudio examina la relación entre la introducción de tecnología en la manufactura de Ciudad Juárez, Chihuahua, y las percepciones de los empleados. Se encontró que la implementación de tecnológica afecta el desempeño laboral, destacando la importancia de considerar los beneficios y desafíos para el bienestar general. La tecnología se relaciona con la percepción de inseguridad laboral, obsolescencia del

conocimiento e inseguridad laboral, deshumanización y ansiedad laboral, afectando aspectos como las relaciones interpersonales y el cumplimiento de tareas.

Palabras clave: Ansiedad laboral, modelos de ecuaciones estructurales, afectaciones al desempeño laboral, inseguridad laboral, obsolescencia del conocimiento.

Abstract

Job stress is a factor that directly influences the performance of workers in Mexico's industrial sector, also known as job anxiety. It is important to mention that in the last three years it has increased from 63% to 70% at the national level. Considering the production capacity of the manufacturing industry located in Ciudad Juarez, which represents 10% of national exports, labor anxiety is an issue of interest for employers in the region's industry. Studies have been conducted to identify the causes of job stress, in which excessive workload, financial pressures, organizational climate, and the implementation of new technologies stand out, taking into account that 65% of the manufacturing industry in the state of Chihuahua is located in Ciudad Juarez, this study examines the relationship between the introduction of technology in the manufacturing industry of Ciudad Juarez, Chihuahua, and employee perceptions. It was found that the implementation of technology affects job performance, highlighting the importance of considering the benefits and challenges to overall well-being. Technology is related to the perception of job insecurity, knowledge obsolescence and job insecurity, dehumanization and job anxiety, affecting aspects such as interpersonal relationships and task performance.

Key words: job anxiety, structural equation modeling, job performance, job insecurity, skill obsolescence.

Introducción

En la era actual, el rápido avance tecnológico impacta profundamente en la vida humana, generando tanto efectos positivos como negativos. Adaptarse a estos cambios tecnológicos supone un desafío personal que de acuerdo a (Erebak & Turgut, 2021), puede provocar ansiedad. La implementación de tecnología en el ámbito laboral, en particular suscita preocupaciones sobre posibles reemplazos futuros, de personal técnico por procesos automatizados, afectando la satisfacción laboral actual (Schwabe & Castellacci, 2020).

La introducción de nuevas tecnologías en el entorno laboral desencadena ansiedad, ligada a la inseguridad laboral y al temor de perder el empleo (Schwabe & Castellacci, 2020). Este fenómeno impacta negativamente en la satisfacción laboral presente debido a la incertidumbre de los empleados por los cambios y movimiento de personal que pueden terminar en despido de personal técnico manual. La constante evolución tecnológica exige a los trabajadores mantenerse actualizados, generando ansiedad ante la necesidad de capacitación continua (Erebak & Turgut, 2021).

La implementación tecnológica también puede deshumanizar a los empleados al privarlos de interacciones sociales naturales. La deshumanización organizacional surge cuando los empleados interactúan más con maquinaria que con compañeros, generando ansiedad laboral (Brison et al., 2022). La cual afecta el bienestar y el rendimiento de los empleados, influyendo en el funcionamiento

organizacional, De Clercq et al., (2018) reportan que un menor rendimiento está asociado con una mayor ansiedad. Ante la implementación de tecnologías, es esencial estudiar y cuantificar los factores desencadenantes de la ansiedad laboral para comprender su impacto negativo en el entorno organizacional.

Revisión de literatura

A lo largo de la historia, los avances científicos han impulsado el progreso humano, resolviendo problemas sociales. La primera revolución industrial (1780-1840) transformó los sistemas de trabajo y la sociedad (González-Hernández et al., 2021), destacando inventos como el telar mecánico, que fue uno de los primeros que provocó el despido de las hilanderas debido a su reemplazo por el telar mecánico. Otros de los inventos sobresalientes en la máquina de vapor que llegó para revolucionar la industria y convertir el trabajo manual a trabajo en serie que desencadenó la fundación de las primeras pequeñas industrias artesanales rurales.

Posteriormente, la segunda revolución industrial, según Jevons (1931), fue una época de transformaciones significativas, con innovación tecnológica, producción en masa, métodos científicos de gestión y mejoras en estándares de calidad, impactando la economía y la vida de las personas, cabe mencionar que durante esta etapa se consolidó la sustitución de mano de obra manual (personal técnico) por procesos de manufactura mecanizados que permitió conseguir la producción en masa de componentes metálicos, debido a que en esta etapa la industria de la metalurgia también tuvo un desarrollo importante así como la industria del transporte.

A continuación, la tercera revolución industrial inició en la década de 1950, marcando la transición de la tecnología analógica a digital. La cual se caracteriza por la automatización de los procesos de manufactura, que fomentó el crecimiento de la industria de transformación y manufacturera. Este cambio ha generado riqueza global y millones de empleos (Mohajan, 2021), continuando su impacto actualmente.

En día se vive la cuarta revolución industrial, donde las tecnologías, como la inteligencia artificial, internet de las cosas, manufactura aditiva, realidad aumentada y robótica, ofrecen beneficios en producción, administración y enfoques empresariales, mejorando procesos y generando valor agregado a los productos por la garantía que se ofrece al tener control, eficiencia y calidad de los procesos de manufactura (Cortés et al., 2017).

En la actualidad, estudios recientes (Arana-Landín et al., 2023; Leso et al., 2018) resaltan cómo la industria 4.0 reduce riesgos laborales, pero también señalan riesgos psicosociales, como es estrés de adaptación y la ansiedad por la posible automatización de las líneas de producción dentro de las industrias manufactureras (Arana-Landín et al., 2023).

En este sentido, la automatización es definida como el control automático mediante tecnología mecatrónica, electrónica y computacional, con la capacidad de reemplazar funciones humanas (Derby, 2004). Aunque busca facilitar el trabajo manual para el personal técnico y disminuir el estrés, la

percepción de reemplazo genera controversia y puede inducir inseguridad laboral. En consecuencia, la hipótesis plantea que la percepción de riesgo de ser sustituido por la automatización implica que:

H1. A mayor implementación de tecnología, mayor percepción de inseguridad laboral, en empleados del sector industrial.

El avance tecnológico rápido, distintivo del siglo XXI, exige adaptación en los procesos empresariales para satisfacer las nuevas demandas sociales y de mercado (Arana-Landín et al., 2023). Este cambio, perceptible especialmente para los empleados que utilizan intensivamente la tecnología de la información en sus actividades laborales diarias, los hace más vulnerables a los cambios tecnológicos (van Loo et al., 2001). La introducción de nuevas tecnologías plantea la posibilidad de volver obsoletas ciertas habilidades y conocimientos (Abe et al., 2021). Por tanto, formula la siguiente hipótesis:

H2. A mayor implementación de tecnología, mayor percepción de obsolescencia del conocimiento, en empleados del sector industrial.

La integración de tecnología presenta desafíos, y uno de ellos, en la cuarta revolución industrial, es la pérdida de la humanidad en el entorno industrial. Este desafío ha impulsado la idea de la quinta revolución industrial, la cual busca abordar la falta de humanidad en la industria y reconocer la importancia las personas en la sociedad (Saniuk et al., 2022). La industria 5.0 surge con la intención de restaurar la humanización en la industria, reconociendo la necesidad inherente del ser humano de interactuar socialmente. La percepción de deshumanización puede surgir cuando los empleados interactúan más con tecnologías de automatización que con otras personas, Bell & Khoury, (2011) definen la deshumanización como la experiencia de un empleado que se siente usado por su organización, negándole la subjetividad personal, y hecho para sentirse como una herramienta o instrumento para fines la organización. En la industria manufacturera, algunos empleados que trabajan al ritmo de la maquinaria podrían sentirse considerados una maquina más y experimentar deshumanización.

Es preciso mencionar que existen estudios (Arriagada-Venegas et al., 2022; Baldissarri & Andrighetto, 2021), donde se muestra que la deshumanización tiene consecuencias negativas en el desempeño de los empleados, afectando a la organización para la que trabajan. Por lo que se propone la siguiente hipótesis:

H3. A mayor implementación de tecnología, mayor sentimiento de deshumanización, en los empleados del sector industrial.

En resumen, estos factores pueden converger en ansiedad en los empleados. La ansiedad, caracterizada por manifestaciones físicas y mentales sin origen en amenazas reales, puede surgir al percibir factores como inseguridad laboral, obsolescencia del conocimiento y deshumanización (Sierra, 2003). En consecuencia, se proponen las siguientes tres hipótesis.

H4. La percepción sobre la obsolescencia del conocimiento está directa y positivamente relacionada con la ansiedad laboral en empleados del sector industrial.

H5. La percepción de inseguridad laboral está directa y positivamente relacionada con la ansiedad en empleados del sector industrial.

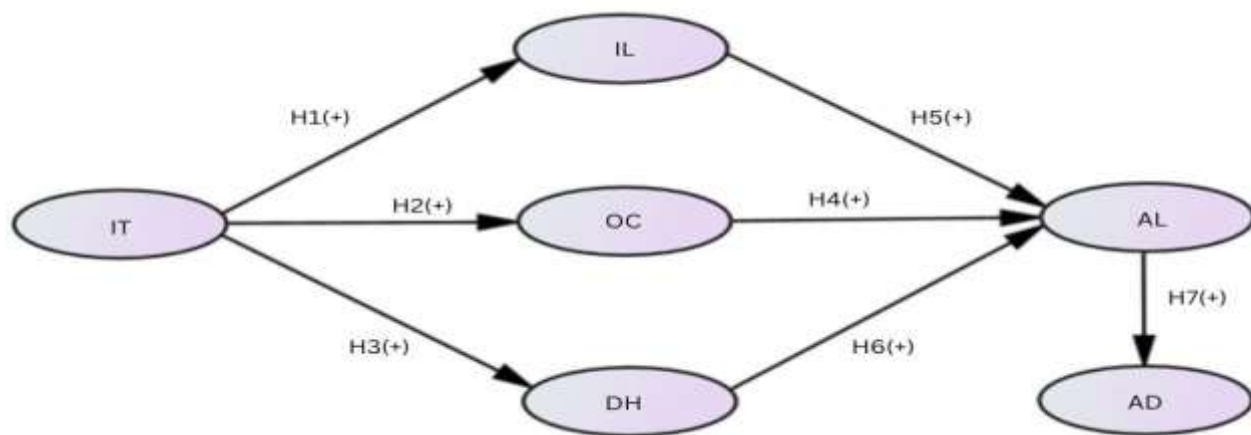
H6. La percepción de deshumanización esta positiva y directamente relacionada con la ansiedad en empleados del sector industrial.

El problema central reside en la percepción de la automatización. Contrariamente a las revoluciones industriales pasadas que han multiplicado oportunidades laborales, la comprensión de la relación entre ansiedad laboral y desempeño es crucial. Estudios como el de Jones et al., (2016) encuentran una correlación positiva entre la ansiedad laboral, el estrés por conflictos interpersonales y el ausentismo. Vignoli et al., (2017) informa que la ansiedad en el entorno laboral influye en el desempeño, relaciones entre compañeros, calidad del trabajo e interacciones conflictivas con supervisores. Dado que la ansiedad impacta en las relaciones entre empleados, es razonable afirmar que también afecta a las organizaciones. Por consiguiente, se plantea la siguiente hipótesis:

H7. La ansiedad laboral esta directa y positivamente relacionada con afectaciones al desempeño laboral de los empleados.

En la Figura 1 se presenta el modelo de investigación que resume el patrón de interrelaciones entre las variables que afectan el desempeño laboral de los trabajadores como consecuencia de la implementación de tecnologías disruptivas en la industria manufacturera de la región fronteriza de Ciudad Juárez.

Figura 1. Modelo de investigación



Fuente: elaboración propia.

La preocupación de los trabajadores sobre la posible sustitución por tecnologías de automatización es tan antigua como la tecnología misma. Sin embargo, es fundamental reconocer que la automatización busca eliminar tareas agotadoras para los humanos, en este contexto los empleos peligrosos podrían automatizarse, como por ejemplo los mineros o bomberos.

Aunque las revoluciones industriales anteriores generaron nuevas oportunidades laborales, la nueva revolución industrial plantea una amenaza real de alterar la configuración del empleo. A pesar de la evidencia pasada es necesario investigar los factores que influyen en la ansiedad de los trabajadores. Esto permitirá a las organizaciones mitigar los efectos negativos que la implementación de la tecnología en la cuarta revolución industrial puede tener en la salud emocional de los trabajadores y en el desempeño organizacional.

Metodología

La metodología adopta un enfoque no experimental, cuantitativo y empírico, con un diseño transversal y muestreo no probabilístico por conveniencia, enfocándose en el tamaño de la muestra (Hernández et al., 2010). Se elaboró una encuesta, la cual se aplicó en septiembre de 2023, dirigiéndose a trabajadores del sector manufacturero en empresas de alta tecnología en Ciudad Juárez Chihuahua. En la mayoría de los casos, los participantes se contactaron al salir de su trabajo, a las 4 de la tarde. El tamaño mínimo de muestra de los participantes se determinó aplicando los procedimientos de Christopher Westland, (2010) con el apoyo de la calculadora estadística desarrollada por Soper, (2023) para calcular el tamaño de muestra para análisis estadísticos basados en ecuaciones estructurales por el método de covarianzas (CB-SEM) utilizando un nivel de significancia de 5% con una potencia estadística de 80% y un tamaño de efecto de 0.3 dando como una muestra de 161 participantes. La muestra final para este estudio fue de 203 participantes, por lo que se cumple satisfactoriamente el tamaño de muestra sugerido por Christopher Westland, (2010) .

El cuestionario se elaboró adaptándolo de diversas escalas en la literatura académica. Para evaluar la implementación de tecnología (IT), se emplearon 4 ítems adaptados de la escala de Parasuraman (2000), una obra ampliamente reconocida con 4681 citas. La medición de la obsolescencia del conocimiento (OC) incluyó 3 ítems adaptados de diversas escalas propuestas por van Loo (2001), Chao & Kozlowski (1986), Erebak & Turgut (2021), Grip & Loo, (2002) e Ivanov (2020). La inseguridad laboral (IL), se abordó con 5 ítems que adaptados de las investigaciones de Chao & Kozlowski (1986) y De Witte (2016). Para la deshumanización de los empleados (DH) se utilizaron 4 ítems adaptado de Bell & Khoury (2011), Muhammad & Sarwar (2021) y Caesens (2017). La evaluación de la ansiedad laboral (AL) comprendió 7 ítems provenientes de Erebak & Turgut (2021) e Ivanov (2020). Por último se abordaron las percepciones sobre las afectaciones al desempeño laboral (AD) a través de 4 ítems adaptados de Vignoli (2017) y De Clercq et al., (2018). Sumando un total de 27 ítems formulados en formato tipo Likert donde 1 representa “totalmente en desacuerdo” y 5 significaba “totalmente de acuerdo”.

El estudio se desarrolló en cuatro etapas. Inicialmente, se evaluó la validez de contenido mediante un juicio de expertos siguiendo los criterios de Hernández Nieto, (2012), con una muestra de 5 expertos siguiendo con diferentes niveles de formación y experiencia. Se utilizó el modelo de Lawshe (1975), modificado por Tristán-López (2008), con un criterio de CVR superior a 0.7 cualquier ítem por debajo se consideró insatisfactorio.

En la segunda etapa, el cuestionario se aplicó a una prueba piloto con 30 sujetos que trabajan en empresas manufactureras de alta tecnología. Estos voluntarios se seleccionaron entre estudiantes del Instituto de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, que trabajen en

puestos relacionados con la implementación de tecnología. Se utilizó el índice alfa de Cronbach para evaluar cada constructo, verificando que la magnitud fuera mayor a 0.7 (Hair et al., 2016).

En la tercera etapa, se empleó el análisis estadístico de modelos de ecuaciones estructurales basados en covarianzas con el software SPSS AMOS Graphics versión 23. Se realizó un análisis factorial confirmatorio para evaluar la estructura propuesta, con cargas factoriales de al menos 0.5, idealmente mayores a 0.7 Bagozzi & Yi (1988), y la validez discriminante se verificó con criterio de Fornell Lacker (Hair et al., 2016). El ajuste del modelo confirmatorio se comprobó CMIN, DF, CFI, TLI, IFI, con valores cercanos a uno, y el índice de maladjuste (RMSEA) menor a 0.08 (Escobedo Portillo et al., 2016).

Finalmente, se comprobaron las hipótesis de investigación analizando la magnitud y significancia de los valores de los paths estructurales entre las variables latentes identificadas en la Figura 1, el valor de R^2 de las variables exógenas sobre la variable latente endógena “afectación al desempeño laboral” y la bondad del modelo estructural utilizando los índices previamente mencionados (Byrne, 2016).

Resultados y discusión

Los resultados del CVR indican que 26 de los 27 ítems alcanzaron porcentajes de concordancia superiores a 0.7. Excepto el ítem AD5, por lo que se optó por su eliminación, quedando un total de 26 ítems basándose en la recomendación cualitativa proporcionada por los jueces, tal como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Nivel de concordancia.

Constructo	Ítem	Dimensión	Porcentaje de concordancia	Total, de ítems
Implementación de tecnología	IT1	Control de la tecnología sobre el trabajo.	0.85	4
	IT2	Interacción humano-maquina.	0.85	
	IT3	Dependencia de la tecnología	0.80	
	IT4	Afectación y desplazamiento laboral.	0.90	
Obsolescencia del conocimiento	OC1	Perspectivas y desarrollo laboral.	0.97	3
	OC2	Acceso y adquisición de conocimientos tecnológicos.	0.95	
	OC3	Percepción de competencia tecnológica.	0.99	
Inseguridad laboral	IL1	Competencia y cambios en el mercado laboral.	0.90	5
	IL2	Seguridad laboral en un entorno tecnológico.	0.90	
	IL3	Amenaza laboral por automatización.	0.97	
	IL4	Desplazamiento laboral por automatización.	0.97	
	IL5	Disminución de oportunidades laborales por automatización.	0.90	
Deshumanización de los empleados.	DH1	Percepción de sustituibilidad por tecnología.	0.95	4
	DH2	Trato tecnológico.	0.92	
	DH3	Percepción de instrumentalización laboral.	0.92	
	DH4	Percepción de utilización selectiva	0.95	
Ansiedad laboral.	AL1	Preocupación por la brecha tecnológica con compañeros.	0.97	6
	AL2	Preocupación por el ritmo del desarrollo tecnológico.	0.85	

		AL3	Preocupación por la relevancia laboral Enel entorno tecnológico	0.95	
		AL4	Preocupación por la seguridad en un entorno tecnológico.	0.90	
		AL5	Preocupación por la movilidad laboral y reconversión tecnológica.	0.95	
		AL6	Preocupación por la disminución de oportunidades en el futuro.	0.92	
Afectaciones al desempeño laboral.	AD1		Percepción de compatibilidad con la maquinaria.	0.80	5
	AD2		Percepción de tareas adicionales.	0.72	
	AD3		Percepción de dificultades para cumplir requisitos laborales	0.92	
	AD4		Percepción de conflictos interpersonales.	0.83	
	AD5		Ausentismo debido a la automatización.	0.65	
	Total			0.90	27

Fuente: elaboración propia.

En la prueba piloto de se evaluó el alfa de Cronbach para validar en cada variable latente la confiabilidad del instrumento de investigación, obteniendo resultados aceptables, como se muestra en la tabla 2. Es prudente mencionar que después se realizó un análisis de datos atípicos aplicando distancia de Mahalanobis y se identificaron 3 casos atípicos (sujetos 67, 126 y 151) por lo que fueron excluidos por tener valores P menores a 0.01 (Escobedo Portillo & Salas Plata, 2008).

Tabla 2. Alfa de Cronbach prueba piloto.

Constructo	Alfa de Cronbach
IT	0.799
IL	0.743
OC	0.766
DH	0.765
AL	0.823
AD	0.853

Fuente: elaboración propia.

En seguida, los datos estadísticos descriptivos de los participantes revelan un conjunto de características predominantes en el grupo. En su mayoría, los participantes eran hombres representando un 68.5% del total. Además, la mayoría tenía un nivel educativo de bachillerato con un 40.9%. La mayoría de los participantes eran menores de 40 años alcanzando un 88.7% en esta categoría. En cuanto a la antigüedad laboral en las empresas, el 73.4% tenía menos de 3 años de experiencia. Por último, es relevante destacar que la muestra se recopiló de un total de 71 empresas distintas, abarcando una variedad de puestos laborales. En la tabla 3 se detalla la información sociodemográfica de la muestra.

Tabla 3. Características demográficas de los sujetos de estudio.

Característica		No. de Personas	Porcentaje
Sexo	Hombre	139	68.5
	Mujer	64	31.5
	Total	203	100.0
Edad	Menor o igual a 20	44	21.7
	Entre 21 y 30	108	53.2
	Entre 31 y 40	28	13.8
	Entre 41 y 50	11	5.4
	Más de 51	8	3.9
	Sin especificar	4	2.0
	Total	203	100.0
Escolaridad	Primaria	3	1.5
	Secundaria	24	11.8
	Bachillerato	83	40.9
	Técnico	11	5.4
	Licenciatura	66	32.5
	Maestría	5	2.5
	Sin especificar	11	5.4
	Total	203	100.0
Antigüedad	Menor o igual a 1 año	91	44.8
	Entre 1 y 3 años	58	28.6
	Entre 4 y 7 años	22	10.8
	Más de 8 años	23	11.3
	Sin especificar	9	4.5
	Total	203	100.0

Fuente: elaboración propia.

En el análisis confirmatorio se evaluó el ajuste del modelo y en todos los sentidos se obtuvieron ajustes aceptables como se muestra en la tabla 4 (Byrne, 2016).

Tabla 4. Ajuste del modelo.

Modelo	Valor	Punto de corte
CMIN/DF	1.664	< 2
CFI	0.92	> 0.9
RMSEA	0.058	< 0.8
IFI	0.921	> 0.9
TLI	0.906	> 0.9

Fuente: elaboración propia.

El análisis confirmatorio evaluó las cargas factoriales de cada ítem, como se detalla en la tabla 5. En este caso, se excluyeron dos ítems (OC3 y AD4), con cargas factoriales menores a 0.5, resultando en un total de 24 ítems. Aunque algunas cargas factoriales de los constructos no alcanzan el umbral aceptable (0.7), otras superan ampliamente dicho umbral. Con relación a la confiabilidad, los constructos obsolescencia del conocimiento y afectaciones al desempeño laboral, están por debajo del valor recomendado de 0.7 para el índice de fiabilidad compuesta, los coeficientes Alfa de Cronbach superan el valor de 0.7 en todos los constructos. Por otra parte, los valores AVE están en rango de 0.55 a 0.63 por lo que las variables latentes explican mayor varianza que el error asociado en sus ítems, como se observa en la tabla 5.

Tabla 5. Cargas factoriales.

Constructo	Indicador	Carga factorial estandarizada	Alfa Cronbach	de FC	AVE
Implementación de tecnología (IT)	IT1	0.796	0.757	0.841	0.57
	IT2	0.720			
	IT3	0.821			
	IT4	0.679			
Obsolescencia del conocimiento (OC)	OC1	0.770	0.700	0.592	0.63
	OC2	0.818			
Inseguridad laboral (IL)	IL1	0.677	0.829	0.847	0.53
	IL2	0.761			
	IL3	0.821			
	IL4	0.703			
	IL5	0.658			
Deshumanización de los empleados (DH)	DH1	0.657	0.846	0.870	0.63
	DH2	0.813			
	DH3	0.86			
	DH4	0.828			
Ansiedad laboral (AL)	AL1	0.719	0.855	0.864	0.52
	AL2	0.742			
	AL3	0.787			
	AL4	0.791			
	AL5	0.697			
	AL6	0.559			
Afectaciones al desempeño laboral (AD)	AD1	0.772	0.775	0.674	0.55
	AD2	0.695			
	AD3	0.747			

Fuente: elaboración propia.

La validez discriminante se evaluó en base a la prueba de Fornell-Larcker. Los resultados se muestran en la tabla 6, el modelo tuvo validez discriminante, debido a que las magnitudes de la raíz cuadrada de los AVE de las variables del modelo (sobre la diagonal), fueron mayores que los coeficientes de

correlación entre ellas (Fornell & Larcker, 1981). Por lo que se comprueba que la conceptualización teórica es distinta entre las variables latentes que conforman el modelo en esta investigación.

Tabla 6. Validez discriminante.

Constructo	IT	OC	IL	DH	AL	AD
IT	0.756					
OC	0.169	0.794				
IL	0.137	0.675	0.726			
DH	0.150	0.423	0.467	0.793		
AL	0.089	0.505	0.471	0.305	0.720	
AD	0.178	0.472	0.530	0.426	0.632	0.755

Fuente: elaboración propia en base a los resultados de SPSS Amos.

Respecto al análisis estructural se evalúa la magnitud, significancia y signo algebraico de los valores path. Cuando la significancia de los valores path son menores a 0.05 entonces se aceptan las hipótesis establecidas para cada relación entre las variables latentes del modelo. Es relevante destacar que todos los resultados estuvieron en consonancia con las hipótesis previamente formuladas, excluyendo la hipótesis 6 que establece que la deshumanización precede a la ansiedad, ya que la magnitud de su valor P es 0.92, por lo que se rechaza dicha hipótesis. En la tabla 7 se muestran los resultados de estadísticos que soportan el rechazo o no rechazo de las hipótesis del modelo.

Tabla 7. Relaciones estructurales planteadas en el modelo.

Hipótesis	Path	Valor p	Resultado
H1. A mayor implementación de tecnología, mayor percepción de inseguridad laboral, en empleados del sector industrial.	0.12	0.041	No rechazo
H2. A mayor implementación de tecnología, mayor percepción de obsolescencia del conocimiento, en empleados del sector industrial.	0.19	0.031	No rechazo
H3. A mayor implementación de tecnología, mayor sentimiento de deshumanización, en los empleados del sector industrial.	0.20	0.031	No rechazo
H4. La percepción sobre la obsolescencia del conocimiento está directa y positivamente relacionada con la ansiedad laboral en empleados del sector industrial.	0.28	0.04	No rechazo
H5. La percepción de inseguridad laboral está directa y positivamente relacionada con la ansiedad en empleados del sector industrial.	0.37	***	No rechazo
H6. La percepción de deshumanización esta positiva y directamente relacionada con la ansiedad en empleados del sector industrial.	0.08	0.92	Rechazo
H7. La ansiedad laboral esta directa y negativamente relacionada con el desempeño laboral de los empleados.	0.97	***	No rechazo

Fuente: elaboración propia.

En resumen, seis de las siete hipótesis formuladas recibieron respaldo de los resultados, evidenciando relaciones significativas entre la implementación de tecnología y las afectaciones en el desempeño laboral. Estos hallazgos están en línea con investigaciones previas realizadas por Ras et al. (2017), Ito et al. (2021) y Azmat et al. (2020), lo que refuerza la validez y consistencia de nuestras conclusiones en el contexto de la literatura existente. Sin embargo, la hipótesis que establece una conexión entre la deshumanización de los empleados y la ansiedad laboral (H6) no se comprobó como un predictor de la ansiedad laboral.

Aunque la implementación de tecnología sí conduce a la deshumanización (H3), los efectos de la deshumanización debido a la tecnología podrían generar consecuencias distintas a la ansiedad laboral. Este resultado sugiere una complejidad en la relación entre tecnología, deshumanización y ansiedad laboral que no fue capturada por nuestra hipótesis original. En este sentido, investigaciones como las de Arriagada-Venegas et al. (2022), Baldissarri & Andrighetto (2021) y Baldissarri et al. (2019), sugieren que la deshumanización podría afectar al desempeño laboral sin necesariamente estar vinculada a la tecnología, pero no precisan qué otra variable podría estar involucrada. Por lo tanto, se sugiere ampliar esta investigación para integrar una variable adicional entre la deshumanización y las afectaciones al desempeño. En este aspecto, el trabajo de Nguyen & Stinglhamber (2021) propone la satisfacción laboral como una variable intermedia entre deshumanización y las afectaciones al desempeño. A su vez, la satisfacción laboral se ha demostrado positivamente relacionada con el desempeño laboral, según señala Crede et al. (2007).

Por otra parte, dado que un 75% de los participantes en el estudio tienen 30 años o menos, es posible que la percepción de deshumanización no se revele completamente en este grupo. La Generación Z y parte de los Millennials han crecido en una era de rápido avance tecnológico y están más acostumbrados a la integración de la tecnología en sus vidas diarias y en el entorno laboral. La familiaridad y la comodidad con la tecnología podrían hacer que perciban la interacción con la maquinaria y los sistemas automatizados como algo normal y esperado, disminuyendo la sensación de ser deshumanizados o tratados como meros engranajes en la maquinaria de la organización.

Por el contrario, los trabajadores mayores de 40 años, pertenecientes a la Generación X y los Baby Boomers, pueden tener una percepción diferente debido a sus experiencias laborales previas y sus expectativas sobre el trabajo. Estos empleados han pasado una parte significativa de sus carreras en un entorno donde las interacciones humanas predominaron y donde el valor del trabajo estaba más asociado a la contribución individual y al reconocimiento personal. La creciente automatización y el ritmo impuesto por la maquinaria pueden contrastar fuertemente con sus experiencias anteriores, llevándolos a sentirse más deshumanizados. La transición hacia una mayor dependencia de la tecnología puede percibirse como una disminución de la subjetividad y un cambio en la naturaleza del trabajo, aumentando la sensación de deshumanización. Sentirse tratados como instrumentos de producción puede ser especialmente conflictivo con sus expectativas, amplificando esta experiencia de deshumanización en este grupo etario. Por lo tanto, se reconoce que una limitación en este estudio puede tener un sesgo de percepción en la variable deshumanización debido a la mayor participación de trabajadores menores de 30 años.

Conclusiones

Este estudio analiza la conexión entre la implementación de tecnología en el sector manufacturero de Ciudad Juárez, Chihuahua, y las percepciones de amenaza de desempleo entre los empleados. Los resultados del modelo estructural ofrecen evidencia empírica de que la implementación de tecnología en el contexto de la transición a la industria 4.0 incrementa la percepción de inseguridad laboral (path=0.12, $p<0.05$), obsolescencia del conocimiento (path=0.19, $p<0.05$) y mayor sentimiento de deshumanización (path=0.20, $p<0.05$). Sin embargo, los factores clave que mostraron significativa conexión, entre la implementación de la tecnología y la ansiedad laboral son la obsolescencia del conocimiento (path=0.28, $p<0.05$) y la inseguridad laboral (path=0.37, $p<0.001$). Derivada de la ansiedad la laboral percibida por el trabajador ocurren afectaciones al desempeño laboral (path=0.97, $p<0.001$) evidenciadas por el evidenciadas por un incumplimiento mínimo de tareas y conflictos interpersonales, lo que deteriora el clima organizacional en las empresas. En consecuencia, este estudio explora cómo la tecnología influye en la percepción y el desempeño de los empleados en el sector manufacturero de Ciudad Juárez.

Este trabajo amplía la literatura sobre el impacto de la tecnología en el entorno laboral ya que desarrolló un instrumento de investigación que integra diversas fuentes de la literatura académica para determinar la influencia de la implementación tecnológica y su relación con la ansiedad laboral y los conflictos interpersonales derivados de un deterioro del clima organizacional. En este sentido, los resultados obtenidos están respaldados por análisis estadísticos, como el CVR y el coeficiente alfa de Cronbach, que confirman la confiabilidad del instrumento. Además, el análisis confirmatorio validó la validez de constructo de las dimensiones propuestas, mostrando cargas factoriales significativas en la mayoría de los ítems.

Los hallazgos de esta investigación tienen implicaciones prácticas para las empresas que están en la transición entre la tercera y cuarta revolución industrial ya que se ofrece evidencia sobre la importancia de que las organizaciones desarrollen estrategias que aborden tanto los aspectos técnicos y económicos como las inquietudes de los empleados. Es esencial que las organizaciones reconozcan el potencial de ansiedad generado por estas tecnologías y desarrollen programas de sensibilización para mitigar conflictos y promover un equilibrio entre la salud emocional de los trabajadores y la implementación de tecnología avanzada.

En el campo de la ingeniería administrativa, esto implica que los líderes de las áreas de ingeniería deben considerar no solo los beneficios, sino también los desafíos de la implantación tecnológica, asegurando un equilibrio entre el avance tecnológico y el bienestar laboral. Además, La investigación aporta evidencia empírica de que la percepción de inseguridad laboral se intensifica entre los empleados con conocimiento intermedio en competencias tecnológicas, especialmente en el contexto de la industria 4.0, donde la inteligencia artificial puede ser vista como una amenaza real.

Se recomienda que futuras investigaciones apliquen un enfoque multigrupo que incorpore el factor generacional como posible moderador en el modelo de estudio, para explicar los efectos de la deshumanización como predictor del desempeño laboral. También se sugiere explorar otras variables mediadoras entre la deshumanización y el desempeño laboral. Esto abriría una nueva línea de

investigación que podría esclarecer los mecanismos subyacentes en la relación entre deshumanización y desempeño laboral, proporcionando un marco más completo para entender estas dinámicas en el entorno laboral moderno. Además, se propone replicar la investigación en contextos similares a Ciudad Juárez, en el norte de México, para generalizar los resultados obtenidos.

Referencias

- Abe, E. N., Abe, I. I., & Adisa, O. (2021). Future of Work: Skill Obsolescence, Acquisition of New Skills, and Upskilling in the 4IR. En E. N. Abe (Ed.), *Advances in Human Resources Management and Organizational Development* (pp. 217–231). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3347-5.ch015>
- Arana-Landín, G., Laskurain-Iturbe, I., Iturrate, M., & Landeta-Manzano, B. (2023). Assessing the influence of industry 4.0 technologies on occupational health and safety. *Heliyon*, 9(3), e13720. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13720>
- Arriagada-Venegas, M., Ariño-Mateo, E., Ramírez-Vielma, R., Nazar-Carter, G., & Pérez-Jorge, D. (2022). Authentic leadership and its relationship with job satisfaction: The mediator role of organizational dehumanization. *Europe's Journal of Psychology*, 18(4), 450–463. <https://doi.org/10.5964/ejop.6125>
- Azmat, F., Ahmed, B., Colombo, W., & Harrison, R. (2020). Closing the Skills Gap in the Era of Industrial Digitalisation. *2020 IEEE Conference on Industrial Cyberphysical Systems (ICPS)*, 365–370. <https://doi.org/10.1109/ICPS48405.2020.9274788>
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74–94. <https://doi.org/10.1007/BF02723327>
- Balbinotti, M. A. A. (2005). *Para se avaliar o que se espera: Reflexões acerca da validade dos testes psicológicos*.
- Baldissarri, C., Andrighetto, L., & Volpato, C. (2019). Feeling like an object: A field study on working self-objectification and belief in personal free will. *TPM - Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*, 26, 185–197. <https://doi.org/10.4473/TPM26.2.1>
- Baldissarri, C., & Andrighetto, L. (2021). Being Treated as an Instrument: Consequences of Instrumental Treatment and Self-Objectification on Task Engagement and Performance. *Human Performance*, 34(2), 85–106. <https://doi.org/10.1080/08959285.2021.1878182>
- Bell, C. M., & Khoury, C. (2011). *Dehumanization, deindividuation, anomie and organizational justice*. 7, 169–200.
- Brisson, N., Stinglhamber, F., & Caesens, G. (2022). Organizational Dehumanization. En N. Brisson, F. Stinglhamber, & G. Caesens, *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190236557.013.902>
- Byrne, B.M. (2016). *Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming*, Third Edition (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315757421>
- Caesens, G., Stinglhamber, F., Demoulin, S., & De Wilde, M. (2017). Perceived organizational support and employees' well-being: The mediating role of organizational dehumanization. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 26(4), 527–540. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2017.1319817>

- Chao, G. T., & Kozlowski, S. W. J. (1986). Employee Perceptions on the Implementation of Robotic Manufacturing Technology. *Journal of Applied Psychology*, 71(1), 70–76. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.71.1.70>
- Christopher Westland, J. (2010). Lower bounds on sample size in structural equation modeling. *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(6), 476–487. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2010.07.003>
- Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., & Chacón, J. G. B. (2017). *El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras*.
- Crede, M., Chernyshenko, O. S., Stark, S., Dalal, R. S., & Bashshur, M. (2007). Job satisfaction as mediator: An assessment of job satisfaction's position within the nomological network. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 80(3), 515–538. <https://doi.org/10.1348/096317906X136180>
- De Clercq, D., Haq, I. U., & Azeem, M. U. (2018). Self-efficacy to spur job performance: Roles of job-related anxiety and perceived workplace incivility. *Management Decision*, 56(4), 891–907. <https://doi.org/10.1108/MD-03-2017-0187>
- De Witte, H., Pienaar, J., & De Cuyper, N. (2016). Review of 30 Years of Longitudinal Studies on the Association Between Job Insecurity and Health and Well-Being: Is There Causal Evidence? *Australian Psychologist*, 51(1), 18–31. <https://doi.org/10.1111/ap.12176>
- Derby, S. J. (2004). *Design of Automatic Machinery* (1a ed.). CRC Press. <https://www.amazon.com/Design-Automatic-Machinery-Mechanical-Engineering/dp/0824753690>
- Ereback, S., & Turgut, T. (2021). Anxiety about the speed of technological development: Effects on job insecurity, time estimation, and automation level preference. *The Journal of High Technology Management Research*, 32(2), 100419. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2021.100419>
- Escobedo Portillo, M. T., Hernández Gómez, J. A., Estebané Ortega, V., & Martínez Moreno, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia & Trabajo*, 18(55), 16–22. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
- Escobedo Portillo, M. T., & Salas Plata, J. A. (2008). P. Ch. Mahalanobis y las aplicaciones de su distancia estadística. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, 5(27), 13–20.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- González-Hernández, I. J., Armas-Alvarez, B., Coronel-Lazcano, M., Maldonado-López, N., Vergara-Martínez, O., & Granillo-Macías, R. (2021). El desarrollo tecnológico en las revoluciones industriales. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 8(16), 41–52. <https://doi.org/10.29057/escs.v8i16.7118>
- Grip, A. D., & Loo, J. V. (2002). The economics of skills obsolescence: A review. En *Research in Labor Economics* (Vol. 21, pp. 1–26). Emerald (MCB UP). [https://doi.org/10.1016/S0147-9121\(02\)21003-1](https://doi.org/10.1016/S0147-9121(02)21003-1)
- Hair, J. F., M. Hult, G. T., M. Ringle, C., & Sarstedt, M. (2016). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (Second Edition). Sage Publications, Inc.
- Hernández Nieto, R. (2012). *Instrumentos de Recolección de Datos en Ciencias Sociales y Ciencias Biomédicas* (Primera). UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.

https://www.amazon.com.mx/INSTRUMENTOS-RECOLECCION-DATOS-Rafael-Hernandez-Nieto-ebook/dp/B007TB4BEE/ref=as_li_ss_tl?ie=UTF8&linkCode=sl1&tag=alexduve-20&linkId=33702dd7aa09cc671d85fc630178b54f&language=es_MX

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología De La Investigación* (Quinta). McGRAW-HILL. https://www.amazon.com.mx/Metodolog%C3%ADa-Investigaci%C3%B3n-Roberto-Hern%C3%A1ndez-Sampieri/dp/6071502918/ref=sr_1_2?crid=17DMMGBOCSQC&keywords=metodologia+de+la+investigacion+sampieri&qid=1695009981&srefix=metodolo%2Caps%2C183&sr=8-2
- Ito, A., Ylipää, T., Gullander, P., Bokrantz, J., Centerholt, V., & Skoogh, A. (2021). Dealing with resistance to the use of Industry 4.0 technologies in production disturbance management. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(9), 285–303. <https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2020-0475>
- Ivanov, S., Kuyumdzhev, M., & Webster, C. (2020). Automation fears: Drivers and solutions. *Technology in Society*, 63, 101431. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101431>
- Jevons, H. S. (1931). The Second Industrial Revolution. *The Economic Journal*, 41(161), 1. <https://doi.org/10.2307/2224131>
- Jones, M. K., Latreille, P. L., & Sloane, P. J. (2016). Job Anxiety, Work-Related Psychological Illness and Workplace Performance: Job Anxiety, Work-Related Psychological. *British Journal of Industrial Relations*, 54(4), 742–767. <https://doi.org/10.1111/bjir.12159>
- Lawshe, C. H. (1975). A QUANTITATIVE APPROACH TO CONTENT VALIDITY ¹. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Leso, V., Fontana, L., & Iavicoli, I. (2018). The occupational health and safety dimension of Industry 4.0. *La Medicina Del Lavoro*, 110(5), 327–338. <https://doi.org/10.23749/mdl.v110i5.7282>
- Mohajan, H. K. (2021). *Third Industrial Revolution Brings Global Development*. 7(4).
- Muhammad, L., & Sarwar, A. (2021). When and why organizational dehumanization leads to deviant work behaviors in hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 99, 103044. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103044>
- Nguyen, N., & Stinglhamber, F. (2021). Emotional labor and core self-evaluations as mediators between organizational dehumanization and job satisfaction. *Current Psychology*, 40(2), 831–839. <https://doi.org/10.1007/s12144-018-9988-2>
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 30(3), 286–297. <https://doi.org/10.1109/3468.844354>
- Ras, E., Wild, F., Stahl, C., & Baudet, A. (2017). Bridging the Skills Gap of Workers in Industry 4.0 by Human Performance Augmentation Tools: Challenges and Roadmap. *Proceedings of the 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 428–432. <https://doi.org/10.1145/3056540.3076192>
- Saniuk, S., Grabowska, S., & Straka, M. (2022). Identification of Social and Economic Expectations: Contextual Reasons for the Transformation Process of Industry 4.0 into the Industry 5.0 Concept. *Sustainability*, 14(3), 1391. <https://doi.org/10.3390/su14031391>
- Schwabe, H., & Castellacci, F. (2020). Automation, workers' skills and job satisfaction. *PLOS ONE*, 15(11), e0242929. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242929>
- Sierra, J. C. (2003). *Ansiedad, angustia y estrés: Tres conceptos a diferenciar*. 1.

- Soper, D. (2023). *A-priori Sample Size Calculator for Structural Equation Models [Software]*.
<https://www.danielsoper.com/statcalc>
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en medición*, 6(1), 37–48.
- van Loo, J., de Grip, A., & de Steur, M. (2001). *Skills obsolescence: Causes and cures*. 22(1/2), 16.
<https://doi.org/10.1108/01437720110386430>
- Vignoli, M., Muschalla, B., & Mariani, M. G. (2017). Workplace Phobic Anxiety as a Mental Health Phenomenon in the Job Demands-Resources Model. *BioMed Research International*, 2017, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2017/3285092>