

Capítulo 2

Diseño y validación de instrumento de investigación de la variable Factor del entorno para la adopción tecnológica basado en el modelo TOE

*Oscar Mendez Garcia
Moisés Hussein Chávez*

<https://doi.org/10.61728/AE24001625>



Introducción

La tecnología se ha convertido en una herramienta indispensable para las organizaciones que buscan mejorar sus procesos y funciones buscando el máximo desempeño con el uso eficiente de sus recursos, en este tipo de procesos de cambio la tecnología ha demostrado ser de gran utilidad, es por esta razón que el sector agrícola ha incursionado en la búsqueda de herramientas tecnológicas para mejorar el desempeño en los factores de mayor impacto para el desarrollo de la industria agrícola (Qayyum et al., 2023).

Es por ello que se utiliza el modelo TOE propuesto por Tornatzky et al., (1990), basado en la teoría de la contingencia que analiza factores que influyen en la adopción de tecnología en el contexto de la empresa, una ventaja de este modelo es que es aplicable a todo tipo de organización (Khayer et al., 2021), dentro de este modelo las empresas pueden utilizar de forma efectiva la tecnológica dentro de los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno.

Dentro del sector de la agricultura el factor del Entorno es uno de los factores importantes mencionados en el modelo TOE para medir la productividad, eficiencia a partir de la demanda creada por el crecimiento global, esto ha provocado que las empresas incursionen en la innovación y uso tecnológico buscando mejorar sus procesos crean una ventaja competitiva, reconociendo que la aplicación de la tecnológica en las actividades agrícolas en poco tiempo a demostrado mejoras significativas para el desarrollo de los diversos dentro de las empresas.

El Factor del entorno se refiere a los factores externos que influyen en la organización como el gobierno, competencia, proveedores ((Toscano-Jara et al., 2021), es por esto que se utilizó el modelo TOE que tiene sus antecedentes en la teoría de la contingencia que analiza factores que influyen en la adopción de tecnología en el contexto de la organización, esta teoría estudia los diferentes contextos dentro de las organizaciones

para la incorporación de tecnologías basándose en la estructura y rendimiento para analizar los posibles escenarios que se pueden presentar con la adopción de tecnologías, Donaldson (2001) refiere el concepto de contingencia a la fuerzas externas que afectan a la organización y su desempeño (Tiwari et al., 2024)

Por estos motivos es importante analizar como el factor del entorno incide en el proceso de adopción de tecnología teniendo en cuenta la relación costo-beneficio y como se relaciona con incremento de ganancias o de posibles pérdidas, de igual forma permitirá obtener información actual sobre las innovaciones dentro del campo de la agricultura y no solo estudios esporádicos cuando se desea implementar algún tipo de tecnología (Triana y Marini, 2021), es por ello que este estudio se enfocó en la elaboración y validación de un instrumento para medir la influencia del factor del entorno en la adopción tecnológica de las empresas agrícolas del Valle de Maneadero y Valle de San Quintín en Baja California.

Factor del entorno

Dentro del contexto de la adopción de tecnológica se caracteriza por la incidencia que tienen en las empresas las actividades realizadas por los competidores, las acciones o medidas que se establecen por parte de las regulaciones gubernamentales entre otros, es por ello que el factor del entorno busca identificar las características de los factores externos que influyen dentro de la empresa, las repercusiones o áreas de oportunidad y como a partir de estos eventos se puede implementar la adopción de tecnología (Maragno et al., 2023).

Parte importante que se manifiesta como facilitadores o inhibidores de la adopción tecnológica son los reglamentos y leyes del gobierno en sus diferentes énfasis, como seguridad, cuidado ambiental, subsidios, fondos de inversión, de igual forma menciona que la presión competitiva en la que se encuentran las organizaciones ha obligado a la adopción de tecnologías para mejoras sus operaciones y productividad siendo entonces la competencia un componente del entorno esencial para la adopción de tecnología (Yoon et al., 2020).

El factor del entorno es parte de los componentes principales de las

empresas para identificar de manera significativa estrategias que permitan a los agricultores obtener información para realizar una adopción y uso de tecnología de manera efectiva que apoyen a la mejorar de sus procesos, los componentes que integran el factor en esta investigación son la presión competitiva, entorno regulatorio y cadena de valor (véase tabla 1).

Tabla 1
Dimensiones del factor Entorno

Autor	Dimensión	Concepto	Escala
Chung y Ortiz et al., (2020). Kumar et al., (2023) (Maragno et al., 2023)	Presión competitiva	Es la competencia directa dentro del sector agrario que incide en la adopción de tecnología.	
Chung y Ortiz et al., (2020). Maragno et al., (2023) Rjab et al., (2023)	Entorno regulatorio	Influencia que tiene el gobierno para el apoyo de adopción de tecnología	Tipo Likert de 7 puntos desde totalmente desacuerdo a totalmente de acuerdo
(Smidt & Jokonya, 2022) (Delera et al., 2022)	Cadena de valor	el grado de productividad que alcanzan las organizaciones por medio del cual los recursos producidos.	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1. se muestran las dimensiones del factor del entorno que se analizaron para el diseño del instrumento a través de una minuciosa revisión de la literatura para realizar la operacionalización de estas, basados en diversos artículos que se han realizado bajo el modelo TOE, donde las empresas incursionan a la adopción tecnológica buscando una ventaja competitiva, disminuyendo sus riesgos y otorgando información relevante para su toma de decisiones.

Revisión de literatura

Con la revisión de las investigaciones del modelo TOE se identifican las dimensiones que componen el factor del entorno y su influencia dentro de las empresas, por lo cual se realiza la operacionalización de estas conforme a la literatura consultada para el diseño del instrumento.

Cadena de valor

La participación en la cadena de valor global que se define como el proceso mediante el cual los recursos producidos por parte de las organizaciones se unen a un mercado (Smidt & Jokonya, 2022), permitiéndoles mejorar su productividad y mantener relaciones con las empresas líderes del sector para compartir información incentivando a la adopción de tecnológica por medio de los procesos de aprendizaje (Delera et al., 2022), estos factores pueden influir de manera significativa la adopción por parte de los agricultores para mejorar su cadena de valor (Mazwane et al., 2023) thereby facilitating enhanced connectivity among various players. This contributes to the development of resilience and sustainability within farms. This study examined behavioural factors that influence farmers' intentions to adopt value chain digital technologies available in South Africa. A simple random sample of 100 Eastern Cape PLAS farms was chosen. Data was collected using a semi-structured questionnaire. The data was analysed in R and STATA statistical packages using the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT).

En la actualidad la empresa mediana y pequeña agrícola, empieza a ser consciente de los de la importancia de la cadena de valor para la adopción (Kuijpers & Swinnen, 2016), se evidenciado que la cadena de valor influyó en los agricultores de países desarrollados y emergentes para adoptar nueva tecnología siendo esta un factor importante mejorar la productividad (Burkitbayeva et al., 2020).

Tabla 2
Operacionalización de Cadena de valor

Concepto	Concepto operacional	Ítem	Escala	Autor
Cadena de valor	Recurso organizacional para mejorar el desempeño de la innovación.	El uso de tecnologías es importante como recurso para generar mejoras en la cadena de valor. La participación de la organización en las cadenas de valor globales es relevante para la adopción de tecnologías.	Tipo Likert de 5 puntos desde Muy bajo hasta Muy alto.	(Suchek et al., 2023)
Cadena de valor	Es el grado de valor que se genera al aplicar un método avanzado de tecnológica	Se tiene acceso a información sobre tecnología para la mejora de la calidad de los procesos de la organización	Tipo Likert de 5 puntos desde Muy bajo hasta Muy alto.	(Burkitbayeva et al., 2020)

Cadena de valor tecnológica	Conjunto de tecnologías que permiten optimizar y mejorar los procesos de la cadena de valor.	Se optimiza la cadena de valor mediante la adopción de tecnología digital	Tipo Likert 5 puntos desde Muy en desacuerdo a Totalmente de acuerdo	(Mazwane et al., 2023) thereby facilitating enhanced connectivity among various players. This contributes to the development of resilience and sustainability within farms. This study examined behavioural factors that influence farmers' intentions to adopt value chain digital technologies available in South Africa. A simple random sample of 100 Eastern Cape PLAS farms was chosen. Data was collected using a semi-structured questionnaire. The data was analysed in R and STATA statistical packages using the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT
-----------------------------	--	---	--	---

Cadena de valor	Es el grado de gestionar todas las secuencias de actividades e información para transferir valor a lo largo de toda la cadena de suministro.	Comprender los requisitos de los clientes Seleccionar el método de adquisición apropiado Aplicar la tecnología de la información. Proporcionar formación y educación. Seleccionar el método de adquisición adecuado para facilitar la gestión eficaz y un mejor control del proyecto Motivar a adoptar instalaciones de TI.	Tipo Likert de 5 puntos desde Totalmente des- acuerdo hasta Totalmente de acuerdo.	(Perera & Gunatilake, 2022)
-----------------	--	--	--	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Variable presión competitiva

La tecnología es un complemento de los procesos de toda organización vital para enfrentar los desafíos en la economía actual, por lo que las pequeñas y medianas empresas buscan mediante la adopción de tecnologías incrementar su competitividad dentro del mercado (OECD, 2021), sin embargo las brechas tecnológicas entre las empresas mencionadas anteriormente y las grandes empresas es importante imponiendo estas sus condiciones a las empresas en desventaja tecnológica, la presión competitiva se entiende como la influencia que tienen las fuerzas externas o ambientales hacia la necesidad de adoptar tecnología, Kwarteng et al., (2023) the authors draw-upon an extended unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT menciona que los directivos de las empresas se ven presionados por las tecnologías que adoptan sus competidores.

La presión competitiva genera estrategias organizacionales para mantener una ventaja competitiva impulsando la adopción tecnológica para mejorar la calidad de procesos y mantener cierto estatus entre los competidores (Soewarno & Tjahjadi, 2020), las pequeña y mediana empresa responden a la presión competitiva conforme al enfoque de los directivos y su habilidad en la toma de decisiones (Tyler et al., 2020), las empresa bajo gran presión competitiva aumenta la probabilidad de que adopten tecnología para mejorar los procesos y minimizar las desventajas frente a la competencia (SOEWARNO et al., 2020).

Tabla 3
Operacionalización de presión competitiva

Concepto	Concepto operacional	Ítem	Escala	Autor
Presión competitiva	Es el nivel de atmosfera competitiva en el que se desempeña la empresa.	<p>La capacidad tecnológica de la competencia influencia en el desempeño de la organización</p> <p>Los cambios tecnológicos en el sector presionan para la adaptación de la organización</p> <p>La presión competitiva afecta la capacidad de modernización de la organización</p> <p>las presiones competitivas afectan el desempeño de la organización</p>	Tipo Likert de 5 puntos desde Bajo hasta Alto.	(SOEWARNÓ et al., 2020)

Presión competitiva	Es el grado de influencia que tienen los competidores en la empresa para el uso de tecnología.	Nuestros competidores han implementado tecnologías digitales en sus procesos percibidos favorablemente por sus clientes. Los competidores que han implementado tecnologías digitales se volvieron más competitivos	Tipo Likert de 5 puntos desde Totalmente en desacuerdo hasta Totalmente de acuerdo.	(Bhatia & Kumar, 2022)
---------------------	--	--	---	------------------------

Fuente: elaboración propia.

Variable Entorno regulatorio

Las regulaciones por parte del gobierno respecto a la adopción de tecnologías se entienden como el apoyo a las organizaciones para satisfacer sus necesidades tecnológicas por medio de las políticas públicas, inversiones y capacitaciones (Ali & Osmanaj, 2020), el impacto que tienen estas regulaciones en las empresas es importante como un incentivo para la adopción de tecnología o bien un inhibidor de esta (Oliveira et al., 2014), en su estudio Kabir et al., (2022) mencionan que el apoyo crediticio influye de manera positiva la adopción de tecnología en los agricultores.

Las regulaciones gubernamentales buscan establecer un ambiente seguro para la inversión de las empresas agrícolas mediante apoyos estatales que apoyen a la sostenibilidad del sector agrícola reduciendo los riesgos y estabilizando la economía en beneficio de las empresas y las entidades financieras que participan en la cadena de valor (Semenova & Averin, 2022), los gobiernos son factor clave para la toma de decisiones de las organizaciones, en los países en desarrollo sus gobiernos han creado programas de apoyo para incentivar la transición a las nuevas tecnologías

(Majstorovic & Mitrovic, 2019), en su estudio Lin et al., (2018), encontró que el apoyo del gobierno junto con la presión competitiva influyen positivamente en la adopción de tecnología de las organizaciones.

Los factores ambientales como la presión competitiva, cadena de valor y regulaciones gubernamentales influyen de manera significativa en las organizaciones, siendo el apoyo del gobierno el que tiene más relevancia, se identificó que en los países en desarrollo este apoyo es primordial para generar competitividad en las empresas a través de diversos programas de financiamiento, créditos y seguros para la actualización tecnológica (Zhou & Zheng, 2023) the effects of relative advantage of the technologies, competitive pressure, and government support on the adoption are explored. Moreover, the mediating role of top management support between environmental factors (government support and competitive pressure).

Tabla 4
Operacionalización de Entorno regulatorio

Concepto	Concepto operacional	Ítem	Escala	Autor
Regulación ambiental	El grado de restricción de la regulación en las empresas manufactureras se mide mediante los incentivos gubernamentales.	Las regulaciones introducidas por el gobierno en el sector afectan el crecimiento Lo organización recibe cada vez más subsidios e incentivos fiscales para desarrollar sus actividades La organización ha contado con una cantidad cada vez mayor de créditos para mejorar su tecnología digital	Tipo Likert de 7 puntos desde Muy en desacuerdo hasta Muy de acuerdo.	(Wu & Tham, 2023)
Gobierno	Responsable de ejercer a través de una cámara de agentes, creada por ley para ejercer competencias dentro de las zonas caracterizadas.	Los programas del bienestar tienen un impacto positivo en el desarrollo de los procesos de la organización La falta de estrategias efectivas del gobierno y la falta de recursos asignados a la agricultura son inhibidores de adopción tecnológica.	Tipo Likert de 3 puntos desde en desacuerdo hasta muy de acuerdo	(Agboeze et al., 2021)
Apoyos gubernamentales	factores que son resultado directo o indirecto del desempeño del gobierno en diversas áreas	Autoridades gubernamentales analizan continuamente los cambios en el sector y desarrollan programas de adaptación. Autoridades gubernamentales construyen programas para impulsar la mejorar tecnológica en la agricultura	Tipo Likert de 5 puntos desde Muy en desacuerdo hasta Muy de acuerdo.	(Shabankareh et al., 2023) which are frequently visited by foreign tourists (Nn = 151

Apoyo gubernamental	Una serie de variables como principales motivadores para la adopción tecnología.	La adopción tecnológica cuenta con el apoyo y fomento del gobierno El marco legal para la adopción de tecnologías es sólido.	Tipo Likert de 9 puntos desde Muy en desacuerdo hasta Muy de acuerdo.	(Saxena et al., 2023) effort expectancy, social influence, optimism, and innovativeness. The relationship between users' behavioral intentions and adoption of mobile banking is partially mediated by government support. With the help of this study, mobile banking service providers in urban India will be better able to develop new services or modify current ones to boost the adoption of mobile banking. ", "container-title": "THE ELECTRONIC JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES", "DOI": "10.1002/isd2.12287", "ISSN": "1681-4835", "1681-4835", "issue": "6", "journalAbbreviation": "E J Info Sys Dev Countries", "language": "en", "page": "e12287", "source": "DOI.org (Crossref)"
---------------------	--	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Esta investigación se basa en medir la influencia que tiene el factor del entorno en la adopción de tecnología en las empresas, siendo un estudio transversal no experimental, se basa en un análisis cuantitativo, que permite la recolección de datos haciendo uso de métodos estructurados que se medirán en el proceso de investigación en un contexto específico por medio de técnicas de recolección de datos del cuestionario (Castiblanco Jimenez et al., 2021).

El instrumento que se aplicó en la investigación es tipo escala de Likert, este tipo de escala se ha utilizado ampliamente en otras investigaciones, consiste en utilizar grupos de ítems que midan las variables a

partir de afirmaciones directas (Urcádiz Cázares et al., 2022), Aplicando la metodología conocida sobre esta escala los ítems se construyen de forma declarativa con formato en escala de 7 puntos que van desde en Totalmente en desacuerdo hasta Totalmente de acuerdo.

La elaboración del instrumento se realizó en base a la literatura que se revisó definiendo las variables y como estas eran conceptualizadas por los autores, de los cuales se eligieron ítems que se adecuaron al contexto y se agruparon en las dimensiones, este conjunto de ítems fue sometido a evaluación por investigadores expertos para comprobar que reúna las condiciones requeridas de fiabilidad y validez para analizar la influencia del factor del entorno en la adopción de tecnología.

Se realizó la validación del instrumento consultando a 4 jueces expertos, que basaron su evaluación por medio de la rúbrica de Escobar-Pérez & Martínez, (2008), que consiste en evaluar la claridad, coherencia, relevancia y suficiencia de cada uno de los ítems.

Con los resultados obtenidos por los jueces expertos se realizó la validez del instrumento por medio del coeficiente de variación de Aiken, tomando como valor mínimo aceptable de 0.70, al realizar este proceso se obtiene una base sólida de la validez a través del rigor científico (Caycho, 2018).

Fórmula matemática V de Aiken

$$V = (\bar{X} - 1) / k$$

\bar{X} = promedio de calificación por jueceo.

1 = puntuación más baja.

k = diferencia entre mayor y menor puntaje.

Tabla 5
Coeficiente de V de Aiken de Factor del Entorno

		Clari- dad	V Aiken	Coheren- cia	V Aiken	Rele- vancia	V Aiken
		Prom		Prom		Prom	
Factor del entorno	FAM1	3.75	0.916	4	1	4	1
	FAM2	3.5	0.833	3.75	0.9166	3.75	0.916
	FAM3	2.5	0.5	2.25	0.416	2.75	0.583
	FAM4	3.75	0.916	3.75	0.916	3.75	0.916
Cadena de valor	CV1	3.5	0.833	3.75	0.9166	4	1
	CV2	3.25	0.75	3.75	0.916	4	1
	CV3	3.25	0.75	3.25	0.75	3.5	0.833
	CV4	3.25	0.75	3.75	0.916	3.75	0.916
	CV5	3	0.666	3	0.666	3	0.666
Presión comp.	PRE-COM1	3.25	0.75	3.25	0.75	3.25	0.75
	PRE-COM2	4	1	4	1	4	1
	PRE-COM3	3.5	0.833	3.75	0.916	4	1
	PRE-COM4	3.5	0.833	3.5	0.8333	3.75	0.91666667
	PRE-COM5	3.5	0.833	3.75	0.916	4	1
Entorno reg.	ENREG1	3.5	0.833	3.75	0.916	4	1
	ENREG2	3.25	0.75	3.25	0.75	3.25	0.75
	ENREG3	4	1	3.25	0.75	4	1
	ENREG4	3.5	0.833	3.75	0.916	4	1
	ENREG5	2.75	0.583	3	0.666	3	0.666

Fuente: elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos por medio de la evaluación de los jueces y el coeficiente V de Aiken, se revisó de manera minuciosa el actual instrumento analizando cada ítem haciendo principal énfasis en la redacción.

Tabla 6
Construcción del instrumento del Factor del Entorno

Factor del entorno		
	FAM1. Hay pocos cambios en la industria que puedan afectar a la organización	Adaptado de Y.-L. Wang & Ellinger, (2011) y Fu et al., (2021a)
	FAM2. Otras empresas recomiendan adoptar tecnología	Adaptado de Suchek et al., (2023)
	FAM3. La empresa cuenta con la capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos en la industria.	Adaptado de Y.-L. Wang & Ellinger, (2011))
Cadena de valor	La adopción/uso de tecnologías en la empresa	
	CV1. Es importante para generar/impulsar mejoras en la cadena de valor.	Adaptado de Si et al., (2024)
	CV2. Es relevante para participar en las cadenas de valor globales.	Adaptado de Si et al., (2024)
	CV3. Potencia la optimización de la cadena de valor.	Adaptado de Suchek et al., (2023)

	CV4. Aumenta la cadena de valor de la empresa.	Adaptado de (Mazwane et al., 2023)thereby facilitating enhanced connectivity among various players. This contributes to the development of resilience and sustainability within farms. This study examined behavioural factors that influence farmers' intentions to adopt value chain digital technologies available in South Africa. A simple random sample of 100 Eastern Cape PLAS farms was chosen. Data was collected using a semi-structured questionnaire. The data was analysed in R and STATA statistical packages using the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT
	CV5. Provee información para la mejora de la calidad de los procesos.	Adaptado de Suchek et al., (2023)
Presión competitiva		
	PRECOM1. La capacidad tecnológica de la competencia influye en el desempeño de la empresa.	Adaptado de Soewarno & Tjahjadi, (2020)we examine whether strategy mediates the relationship between competitive pressure and SPM. Second, we examine whether the strategy mediates the relationship between stakeholder pressure and SPM.\n \n \n Design/methodology/approach\n This study is designed as a quantitative study by utilizing partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM
	PRECOM2. Los competidores que han adoptado tecnologías se volvieron más competitivos.	Adaptado de Bhatia & Kumar, (2022)

	PRECOM3. Los competidores que han implementado tecnología mejoraron su imagen con sus clientes	Adaptado de Bhatia & Kumar, (2022)
	PRECOM4. La presión competitiva influye en la adopción de tecnología de punta en la empresa.	Adaptado de Soewarno & Tjahjadi, (2020)we examine whether strategy mediates the relationship between competitive pressure and SPM. Second, we examine whether the strategy mediates the relationship between stakeholder pressure and SPM.\n \n \n Design/methodology/ approach\n This study is designed as a quantitative study by utilizing partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM
	PRECOM5. Los cambios tecnológicos en el sector presionan a la empresa para la adaptación de tecnología.	Adaptado de Bhatia & Kumar, (2022)
Entorno regulatorio		
	ENREG1. Las regulaciones introducidas por el gobierno en el sector afectan el crecimiento de la empresa.	Adaptado de Agboeze et al., (2021)
	ENREG2. La empresa recibe cada vez más subsidios e incentivos fiscales para desarrollar sus actividades.	Adaptado de Shabankareh et al., (2023)which are frequently visited by foreign tourists (\n N\n = 151

	ENREG3. Las políticas públicas y presupuesto asignado por parte del gobierno al sector impulsan la adopción tecnológica.	Adaptado de Saxena et al., (2023) effort expectancy, social influence, optimism, and innovativeness. The relationship between users' behavioral intentions and adoption of mobile banking is partially mediated by government support. With the help of this study, mobile banking service providers in urban India will be better able to develop new services or modify current ones to boost the adoption of mobile banking.", "container-title": "THE ELECTRONIC JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES", "DOI": "10.1002/isd2.12287", "ISSN": "1681-4835, 1681-4835", "issue": "6", "journal-Abbreviation": "E J Info Sys Dev Countries", "language": "en", "page": "e12287", "source": "DOI.org (Crossref
	ENREG4. El gobierno tiene programas para impulsar la adopción de tecnologías en la industria	Adaptado de Shabankareh et al., (2023) which are frequently visited by foreign tourists (\n N\n = 151

	ENREG5. La adopción tecnológica cuenta con apoyos y fomento del gobierno.	Adaptado de Saxena et al., (2023) effort expectancy, social influence, optimism, and innovativeness. The relationship between users' behavioral intentions and adoption of mobile banking is partially mediated by government support. With the help of this study, mobile banking service providers in urban India will be better able to develop new services or modify current ones to boost the adoption of mobile banking.", "container-title": "THE ELECTRONIC JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES", "DOI": "10.1002/isd2.12287", "ISSN": "1681-4835, 1681-4835", "issue": "6", "journal-Abbreviation": "E J Info Sys Dev Countries", "language": "en", "page": "e12287", "source": "DOI.org (Crossref
--	---	---

Fuente: elaboración propia.

Con las modificaciones realizadas a partir de los resultados obtenidos del coeficiente V de Aiken se reestructuraron los ítems de las dimensiones, para realizar el pilotaje, para obtener la validez y fiabilidad necesaria para asegurar que se cuenta con un instrumento adecuado, “un instrumento de medición debe registrar los datos observables que representan verdaderamente lo que se tiene en mente, basándose en indicadores empíricos por medio de los cuales se manifiesta el constructo (Torres & Flores, 2018, p.4).

El instrumento cuenta con 18 ítems para medir la variable Factor del Entorno y sus tres dimensiones, fue aplicado a 28 individuos de diferentes empresas que utilizan tecnología para realizar sus actividades en la ciudad de Ensenada Baja California, México, por medio de Google form que consta de 4 dimensiones, Factor del entorno (3 ítems), cadena de valor (5 ítems), presión competitiva (5 ítems) y entorno regulatorio (5

ítems) en la escala de likert partiendo desde Totalmente desacuerdo = 1, Bastante en desacuerdo = 2, En desacuerdo = 3, Neutral = 4, De acuerdo = 5, Bastante de acuerdo = 6 y Totalmente de acuerdo =7.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el software estadístico IBM SPSS para el análisis de confiabilidad se aplicó el Alpha de Cronbach, así como KMO y esfericidad de Barlett para realizar el análisis factorial.

Resultados

se realizó el análisis estadístico por medio de SPSS, para la validación del instrumento donde se analiza la consistencia interna por medio del Alpha de Cronbach, obteniendo un resultado de 0.956, demostrando la consistencia interna alta de los ítems.

Tabla 5
Estadísticas de fiabilidad por dimensión

	Alfa de Cronbach
Factor del entorno	.859
Cadena de valor	.955
Presión competitiva	.952
Entorno regulatorio	.884

Fuente: datos obtenidos de software estadístico SPSS.

Para el análisis factorial se realizó la prueba de Kaiser – Meyer – Olkin obtenido como primer valor menor a 0.6 que manifiesta que el valor de las correlaciones de los ítems no es el adecuado, por lo cual se analizaron las cargas de los ítems eliminado el ítem FAM1, ENREG4 y ENREG5, realizando nuevamente la prueba obteniendo en el KMO en 0.821 con una esfericidad de Bartlett de 120 grados libertad y una significancia de 0.000 (Reyes et al., 2020) by means of an exploratory analysis. The instrument, created by Ndubisi (2007).

Tabla 6
Prueba de KMO y Bartlett

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin	.821	
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	582.740
	gl	120
	Sig.	.000

Fuente: datos obtenidos de software estadístico SPSS.

Con las pruebas estadísticas realizadas se demuestra que el instrumento cuenta con la confiabilidad y validez suficiente para medir el factor del entorno y obtener datos relevantes y confiables de las empresas.

Conclusiones

La presente investigación se realizó para el diseño y validación de un instrumento que mida el factor del entorno bajo el modelo TOE que es utilizado para identificar los factores que influyen en las empresas para adoptar tecnología, en la investigación para la creación del instrumento se identificaron tres dimensiones que apoyan a medir el factor, siendo estas la cadena de valor, la presión competitiva y el entorno regulatorio, con lo que se busca medir la importancia del entorno externo de las empresas en la toma de decisiones para la adopción de tecnología.

Teniendo en cuenta los aportes que pueden brindar un instrumento que permita medir el impacto que tienen estos factores externos en las empresas en busca de volverse más competitivas, se analizó el grado en el que las dimensiones antes mencionadas influyen en la toma de decisiones, demostrando que el factor del entorno es relevante para la planificación de las empresas para su desarrollo tecnológico.

La validación se basó en una metodología bajo un enfoque cuantitativo, el instrumento se aplicó a 28 individuos, permitiendo realizar las pruebas estadísticas obteniendo una fiabilidad y validez favorable lo cual permite utilizar el instrumento para la captación de datos de manera confiable para

la investigación, con esto se espera evidenciar la importancia de la presión competitiva, la cadena de valor y el entorno regulatorio como catalizadores importantes para la mejora de los procesos mediante la implementación de tecnología para aumentar la competitividad de las empresas.

Por lo anterior se manifiesta que el instrumento es relevante para medir la influencia del entorno en la adopción de tecnologías de las empresas, ya que se encuentra fundamentado en una extensa revisión de literatura y paso por un riguroso proceso de validez y fiabilidad mediante la evaluación de jueces expertos y análisis estadísticos lo cual respalda la utilidad del instrumento, sin embargo una de las limitantes que se puede identificar es la muestra que se utilizó por lo cual para que el instrumento puede ser replicable en todo tipo de empresa sería recomendable aumentar el tamaño de la muestra, también se puede considerar incluir otras dimensiones que se apoyen a medir el factor del entorno de manera más detallada, por lo cual se pueden considerar estudios adicionales para robustecer el instrumento y que los hallazgos sean más relevantes.

Referencias

- Kwan Chung, C. K., & Ortiz Jiménez, L. (2020). Percepción de la adopción del e-commerce a través del modelo TOE en las Micro y Pequeñas Empresas del Paraguay. *Revista científica en ciencias sociales.*, 2(2), 35–52. <https://doi.org/10.53732/rccsociales/02.02.2020.35>
- Agboeze, M. U., Eze, G. C., Nweke, P. O., Igwe, N. J., Imo, O. C., Okop, E. O., Okengwu, M. C., Agboeze, M. N., Okeke, P. M. D., & Otu, M. S. (2021). Role of Local Government in Community Development Projects in Nsukka Local Government Area of Enugu State, Nigeria: Implication for Adult Educators. *SAGE Open*, 11(2), 215824402110266. <https://doi.org/10.1177/21582440211026634>
- Ali, O., & Osmanaj, V. (2020). The role of government regulations in the adoption of cloud computing: A case study of local government. *Computer Law & Security Review*, 36, 105396. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2020.105396>
- Bhatia, M. S., & Kumar, S. (2022). Linking stakeholder and competitive pressure to Industry 4.0 and performance: Mediating effect of environ-

- mental commitment and green process innovation. *Business Strategy and the Environment*, 31(5), 1905–1918. <https://doi.org/10.1002/bse.2989>
- Burkitbayeva, S., Janssen, E., & Swinnen, J. (2020). Technology Adoption, Vertical Coordination in Value Chains, and FDI in Developing Countries: Panel Evidence from the Dairy Sector in India (Punjab). *Review of Industrial Organization*, 57(2), 433–479. <https://doi.org/10.1007/s11151-020-09763-1>
- Castiblanco Jimenez, I. A., Cepeda García, L. C., Marcolin, F., Violante, M. G., & Vezzetti, E. (2021). Validation of a TAM Extension in Agriculture: Exploring the Determinants of Acceptance of an e-Learning Platform. *Applied Sciences*, 11(10), 4672. <https://doi.org/10.3390/app11104672>
- Caycho, T. (2018). Contributions to the quantification of content validity in nursing questionnaires. *Revista Cubana de Enfermería*, 34(2), 262–264.
- Delera, M., Pietrobelli, C., Calza, E., & Lavopa, A. (2022). Does value chain participation facilitate the adoption of Industry 4.0 technologies in developing countries? *World Development*, 152, 105788. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105788>
- Escobar-Pérez, J., & Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36.
- Kabir, K. H., Sarker, S., Uddin, M. N., Leggette, H. R., Schneider, U. A., Darr, D., & Knierim, A. (2022). Furthering climate-smart farming with the introduction of floating agriculture in Bangladeshi wetlands: Successes and limitations of an innovation transfer. *Journal of Environmental Management*, 323, 116258. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116258>
- Khayer, A., Jahan, N., Hossain, Md. N., & Hossain, Md. Y. (2021). The adoption of cloud computing in small and medium enterprises: A developing country perspective. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 51(1), 64–91. <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-05-2019-0064>
- Kuijpers, R., & Swinnen, J. (2016). Value Chains and Technology Trans-

- fer to Agriculture in Developing and Emerging Economies. *American Journal of Agricultural Economics*, 98(5), 1403–1418. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw069>
- Kumar, D., Singh, R. K., Mishra, R., & Daim, T. U. (2023). Roadmap for integrating blockchain with Internet of Things (IoT) for sustainable and secured operations in logistics and supply chains: Decision making framework with case illustration. *Technological Forecasting and Social Change*, 196, 122837. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122837>
- Kwarteng, M. A., Ntsiful, A., Diego, L. F. P., & Novák, P. (2023). Extending UTAUT with competitive pressure for SMEs digitalization adoption in two European nations: A multi-group analysis. *Aslib Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1108/AJIM-11-2022-0482>
- Lin, D., Lee, C. K. M., Lau, H., & Yang, Y. (2018). Strategic response to Industry 4.0: An empirical investigation on the Chinese automotive industry. *Industrial Management & Data Systems*, 118(3), 589–605. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2017-0403>
- Majstorovic, V. D., & Mitrovic, R. (2019). Industry 4.0 Programs Worldwide. En L. Monostori, V. D. Majstorovic, S. J. Hu, & D. Djurdjanovic (Eds.), *Proceedings of the 4th International Conference on the Industry 4.0 Model for Advanced Manufacturing* (pp. 78–99). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18180-2_7
- Maragno, G., Tangi, L., Gastaldi, L., & Benedetti, M. (2023). Exploring the factors, affordances and constraints outlining the implementation of Artificial Intelligence in public sector organizations. *International Journal of Information Management*, 73, 102686. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102686>
- Mazwane, S., Makhura, M. N., Senyolo, M. P., & Ginige, A. (2023). Value Chain Digitalisation and Adoption Intention by Proactive Land Acquisition Strategy (PLAS) Farmers in the Eastern Cape Province, South Africa. *Sustainability*, 15(21), 15590. <https://doi.org/10.3390/su152115590>
- Perera, C. S. R., & Gunatilake, S. (2022). Value chain management in Sri Lankan construction industry: Contractor’s perspective. *International Journal of Construction Management*, 22(16), 3137–3147. <https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1843110>

- Qayyum, M., Zhang, Y., Wang, M., Yu, Y., Li, S., Ahmad, W., Maodaa, S. N., Sayed, S. R. M., & Gan, J. (2023). Advancements in technology and innovation for sustainable agriculture: Understanding and mitigating greenhouse gas emissions from agricultural soils. *Journal of Environmental Management*, 347, 119147. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119147>
- Reyes, M. A. G., Ramirez, J. A. P., & Vargas, A. D. de la C. (2020). Validación del instrumento del Marketing Relacional “RM” en los clientes de la empresa Cinemark, Surco, 2020. *Revista de Investigación Valor Agregado*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.17162/riva.v7i1.1413>
- Rjab, A. B., Mellouli, S., & Corbett, J. (2023). Barriers to artificial intelligence adoption in smart cities: A systematic literature review and research agenda. *Government Information Quarterly*, 40(3), 101814. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101814>
- Saxena, N., Gera, N., & Taneja, M. (2023). Factors influencing mobile banking adoption in India: The role of government support as a mediator. *THE ELECTRONIC JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES*, 89(6), e12287. <https://doi.org/10.1002/isd2.12287>
- Semenova, N. N., & Averin, A. Yu. (2022). Assessment of the Effectiveness of State Support for Insurance in Agriculture in Russia. *REGIONOLOGY*, 30(2), 299–323. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.119.030.202202.299-323>
- Shabankareh, M., Nazarian, A., Golestaneh, M. H., & Dalouchi, F. (2023). Health tourism and government supports. *International Journal of Emerging Markets*. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-03-2022-0391>
- Si, H., Duan, X., Cheng, L., & De Vos, J. (2024). Adoption of shared autonomous vehicles: Combined effects of the external environment and personal attributes. *Travel Behaviour and Society*, 34, 100688. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2023.100688>
- Smidt, H. J., & Jokonya, O. (2022). Factors affecting digital technology adoption by small-scale farmers in agriculture value chains (AVCs) in South Africa. *Information Technology for Development*, 28(3), 558–584. <https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1975256>
- Soewarno, N., & Tjahjadi, B. (2020). Mediating effect of strategy on

- competitive pressure, stakeholder pressure and strategic performance management (SPM): Evidence from HEIs in Indonesia. *Benchmarking: An International Journal*, 27(6), 1743–1764. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2019-0292>
- SOEWARNO, N., TIAHJADI, B., & PERMATANADIA, D. (2020). Competitive Pressure and Business Performance in East Java Batik Industry. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(12), 329–336. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO12.329>
- Suchek, N., Ferreira, J. J. M., & Fernandes, P. O. (2023). Industry 4.0 and global value chains: What implications for circular economy in SME? *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2022-1541>
- Tiwari, S., Sharma, P., & Jha, A. K. (2024). Digitalization & Covid-19: An institutional-contingency theoretic analysis of supply chain digitalization. *International Journal of Production Economics*, 267, 109063. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.109063>
- Tornatzky, L. G., Fleischer, M., & Chakrabarti, A. K. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books.
- Torres, X. A., & Flores, R. C. (2018). PILOTAJE DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR PARA EL PERIODO ACADÉMICO 2017-2018 Autores e información del artículo. <https://www.eumed.net/rev/atlanter/2018/02/evaluacion-desempeno-docente.zip>
- Toscano-Jara, J., Loza-Aguirre, E., & Franco-Crespo, A. (2021). La orientación TOE en la investigación de la transformación digital con modelos probabilísticos de tópicos. <https://repositorio.altecasociacion.org/handle/20.500.13048/1902>
- Urcádiz Cázares, F. J., Monroy Ceseña, M. A., Urcádiz Cázares, F. J., & Monroy Ceseña, M. A. (2022). Escala nominal como alternativa para la evaluación de la calidad del servicio: Caso de estudio en hotel hacienda Bugambillas México. *Visión de futuro*, 26(2), 143–167. <https://doi.org/10.36995/j.visiondefuturo.2022.26.02.005.es>
- Wang, Y.-L., & Ellinger, A. D. (2011). Organizational learning: Perception of external environment and innovation performance. *International Journal of Manpower*, 32(5/6), 512–536.

- Wu, Y., & Tham, J. (2023). The impact of environmental regulation, Environment, Social and Government Performance, and technological innovation on enterprise resilience under a green recovery. *Heliyon*, 9(10), e20278. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20278>
- Yoon, C., Lim, D., & Park, C. (2020). Factors affecting adoption of smart farms: The case of Korea. *Computers in Human Behavior*, 108, 106309. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106309>
- Zhou, B., & Zheng, L. (2023). Technology-pushed, market-pulled, or government-driven? The adoption of industry 4.0 technologies in a developing economy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 34(9), 115–138. <https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2022-0313>

