

Content validity of a Leadership 4.0 measurement instrument

Berenice García-Vázquez^{a*}, María Marisela Vargas-Salgado^b & Aurora Irma Máynez-Guaderrama^a

^a Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. berenice.garcia@uacj.mx, amaynez@uacj.mx

^b Departamento de Ciencias Administrativas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. maria.vargas@uacj.mx

Received: April 18th, 2023. Received in revised form: September 21th, 2023. Accepted: September 29th, 2023

Abstract

Leadership 4.0, also called digital leadership, is a novel construct that allows organizations to move towards Industry 4.0. The current research aims to validate the content of a measurement instrument of Leadership 4.0 by means of Lawshe's model (1975) modified by Tristan (2008). This was achieved with the cooperation of 5 experts in the field who evaluated the relevance of each of the items by means of 3 assessment categories: essential, useful but not essential and not necessary. Content validity ratio (CVR) results were obtained that exceeded the minimum cut-off point of 0.58 in 13 of the proposed items and an overall content validity index (CVI) of 0.73 was obtained, which is above the cut-off point, indicating that the instrument is conceptually valid.

Keywords: content validity; leadership 4.0; digital leadership.

Validez de contenido de un instrumento para medir Liderazgo 4.0

Resumen

El Liderazgo 4.0, también denominado liderazgo digital es un constructo novedoso que permite que las organizaciones transiten hacia la Industria 4.0. La actual investigación tiene como objetivo validar el contenido de un instrumento de medición de Liderazgo 4.0 por medio del modelo de Lawshe (1975) modificado por Tristán (2008). Lo anterior se logró con la cooperación de 5 expertos en el tema que evaluaron la pertinencia de cada uno de los ítems mediante 3 categorías de valoración: esencial, útil pero no esencial y no necesario. Se obtuvieron resultados de razón de validez de contenido (CVR) que exceden el punto mínimo de corte de 0.58 en 13 de los ítems propuestos y se obtuvo un índice de validez de contenido (CVI) global de 0.73, que se encuentra por encima del punto de corte, lo que indica que el instrumento se considera válido conceptualmente.

Palabras clave: validez de contenido; liderazgo 4.0; liderazgo digital.

1. Introducción

Los constantes cambios dinámicos y competitivos obligan a las empresas a gestionar los recursos de una forma eficiente [1,2]. En esa vertiente, el liderazgo es una de las funciones clave de la gestión organizacional, dado que las firmas requieren de líderes competentes que les ayuden a desarrollar y dirigir los comportamientos de los seguidores para lograr las metas empresariales [1-3]. Los líderes son quienes definen y crean las capacidades organizativas adecuadas [4], dado que a través de la persuasión permiten alcanzar objetivos en común [5].

Se dice que un buen liderazgo contribuye a que las firmas prosperen [1]. Los líderes utilizan diferentes estilos para influir en las conductas de los seguidores. En la literatura

académica es posible identificar distintos enfoques de liderazgo entre ellos -ético, auténtico, transaccional y transformacional. Los líderes éticos tienden a ser un ejemplo a seguir por su comportamiento y valores éticos [6,7]. Los líderes auténticos generan confianza y desarrollan vínculos genuinos [8]. Por su parte, los líderes transaccionales emplean intercambios de costo-beneficio [9], mejoran la capacidad de desempeño de sus seguidores al fijar expectativas más altas, generan una mayor disposición para enfrentar desafíos, les reconocen el logro de metas y además fomentan la confianza entre ellos [9,10].

A pesar de que existen diversas teorías de liderazgo, se hace necesario desarrollar estilos apropiados para las empresas que incursionan en nuevos campos de conocimiento, así como para aquellas que se enfrentan a

grandes cambios tecnológicos [11,12]. Tal es el caso de las empresas que incursionan en la Industria 4.0 (I4.0). El liderazgo 4.0 surge como respuesta a la necesidad de desarrollar estilos que coadyuven a las organizaciones en el proceso de digitalización, adaptación y transformación hacia este nuevo tipo de industria, la cual se caracteriza por cambios disruptivos en sus procesos de manufactura mediante la fusión de nuevas tecnologías y sistemas virtuales y ciber-físicos que colaboran entre sí, para crear productos más personalizados [11-14]. El éxito de esta transformación depende en gran medida no solo de la capacidad de actuación del líder, sino también de su claridad acerca de la importancia de las personas y del impacto que tienen las innovaciones y la tecnología sobre la vida laboral [15,16]. El liderazgo 4.0 es un tema nuevo, y a la fecha se carece de instrumentos que permitan valorarlo. Por ello, el objetivo de este trabajo de investigación es diseñar y validar el contenido de una escala de medición del estilo de liderazgo 4.0.

Este constructo es novedoso, por lo que resulta natural que surjan dudas acerca del mismo y de sus características [15,16]. El liderazgo 4.0, también denominado liderazgo digital, se ha conceptualizado en la literatura académica como un estilo en el que el líder debe contar con las competencias necesarias para utilizar las nuevas tecnologías en favor de la organización, crear valor y promover su uso; además, este estilo debe generar una cultura de aprendizaje abierta, que impulse la experimentación tecnológica y se oriente a la innovación [12,15,17-20]. Adicionalmente, se espera que los líderes 4.0 sean capaces de comunicarse, evaluar, actuar y retroalimentar de forma digital, que fomenten la colaboración y la participación de sus empleados y que estén abiertos a escuchar nuevas ideas y sugerencias [12,17,20,21]. Además, los líderes digitales deben buscar lograr acuerdos que beneficien a todos sus colaboradores, generar entornos de confianza, impulsar la toma de decisiones, el pensamiento digital y la adopción de nuevas tecnologías; de igual manera deben identificar los retos que enfrenta la organización para seleccionar las plataformas digitales de comunicación y las tecnologías más adecuadas a ella [12,15-18,20,21]. A partir de las características identificadas y de la taxonomía propuesta por [15], este trabajo de investigación considera que el liderazgo 4.0 cuenta con tres dimensiones: habilidades cognitivas, habilidades interpersonales y habilidades estratégicas (ver Fig. 1).



Figura 1. Dimensiones del liderazgo 4.0.

Fuente: Elaboración propia a partir de Guzmán et al., 2020; Magesa y Jonathan, 2019; Oberer y Erkollar, 2018; De Waal et al., 2016; Claassen et al., 2021; Klein, 2020 y Petry, 2018.

2. Metodología

La operacionalización del estilo de liderazgo se realizó considerando las tres dimensiones descritas. La escala incluye 5 ítems para cada una de las dimensiones (ver Tabla 1).

La validez de contenido determina el nivel en el que una escala de medición representa el contenido y las dimensiones del constructo que se pretende medir [22]. Para determinar la validez de contenido se utilizó el procedimiento propuesto por Lawshe [23], posteriormente modificado por Tristán [24]. En dicho procedimiento los expertos valoran cada ítem, considerando tres categorías: esencial, útil pero no esencial, o no necesario. Lawshe [23], menciona que mínimo se debe incluir la valoración de 5 expertos, entre los cuales debe

Tabla 1. Operacionalización del Liderazgo 4.0

Dimensión	Ítem
Habilidades cognitivas	En esta empresa, el líder:
	1. Se comunica, a través de medios digitales (correo electrónico, whatsapp, intranet) para que todos tengamos la información que necesitamos
	2. Nos comparte la información necesaria, a través de medios digitales (correo electrónico, whatsapp, intranet), para que podamos aprender y/o aportar nuevas ideas
	3. Permite que podamos expresar nuestras ideas y/o sugerencias y somos escuchados
	4. Busca que aprendamos y experimentemos con nuevas tecnologías para que aportemos nuevas ideas
Habilidades Interpersonales	5. Es capaz de evaluar el entorno para seleccionar las tecnologías que más le favorezcan a la empresa
	1. Establece acuerdos que nos benefician a todos
	2. Establece acuerdos que generan un entorno de colaboración, confianza y participación
	3. Genera un entorno en el que se nos anima a tomar decisiones
	4. Nos impulsa a ser más abiertos y adoptar nuevas tecnologías para el trabajo
Habilidades Estratégicas	5. Sabe cómo preparamos para trabajar con nuevas tecnologías
	1. Pretende que, en el futuro, en esta empresa, todos participen, colaboren, aporten nuevas ideas y tomen decisiones
	2. Identifica los requerimientos para crear ambientes de uso y experimentación con las nuevas tecnologías
	3. Identifica los requerimientos más importantes para que exista un entorno más participativo en donde colaboremos como equipo
	4. Es capaz de evaluar el entorno de la empresa para seleccionar las plataformas de comunicación que más le favorezcan
	5. Es capaz de identificar los retos de la empresa que requieren solución inmediata

Fuente: Elaboración propia a partir de Guzmán et al., 2020; Magesa y Jonathan, 2019; Oberer y Erkollar, 2018; De Waal et al., 2016; Claassen et al., 2021; Klein, 2020 y Petry, 2018.

existir consenso; posteriormente Tristan [24], argumenta que no necesariamente debe existir consenso entre ellos. Una vez valorados los ítems, se calcula la razón de validez de contenido [*Content Validity Ratio*, CVR] y posteriormente, se determina el índice de validez de contenido [*Content Validity Index*, CVI] [23]. La modificación de Tristan [24], implica normalizar el modelo, para lo cual se calcula la razón de validez de contenido 1 [*Content Validity Ratio 1*, CVR'], y a partir de los resultados del CVR' se determina el CVI. El punto de corte mínimo, tanto para el CVR' como para el CVI, es 0.58.

3. Ecuaciones

A continuación, se presentan las expresiones desarrolladas por los autores para determinar dichos coeficientes, en donde la primera (1), corresponde al CVR acorde al modelo de Lawshe [23], la segunda (2), al CVR' del modelo modificado por Tristán [24], y finalmente se muestra la ecuación para obtener el CVI (3).

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \tag{1}$$

En donde:

n_e : número de expertos que tienen acuerdo en la categoría esencial

N: número total de expertos

$$CVR' = \frac{CVR + 1}{2} \tag{2}$$

En donde:

CVR: razón de validez de contenido para cada ítem

$$CVI = \frac{\sum_{i=1}^M CVR_i}{M} \tag{3}$$

En donde:

CVR_i : razón de validez de contenido de los ítems aceptables acorde al criterio de Lawshe

M: total de ítems aceptables en el instrumento

4. Análisis de resultados

El proceso para determinar la validez de contenido de la escala propuesta para medir el estilo de liderazgo 4.0 se realizó durante el periodo agosto-noviembre del año 2022. Participaron cinco expertos, todos con grado académico de doctor, tres hombres y dos mujeres, quienes valoraron la pertinencia y relevancia de cada uno de los ítems del constructo de estudio.

Los resultados del proceso de validez de contenido (CVR) se muestran en la Tabla 2. De ella se destaca que 13 de los 15 ítems superan el valor mínimo de corte de Lawshe [23], modificado por Tristán [24], por lo que se consideran aceptables, a excepción del ítem 1 de la dimensión habilidades interpersonales que enuncia: En la empresa en la que laboro el líder establece acuerdos que nos benefician a todos (CVR'- 0.4000); y por otro lado el número 5 de las habilidades estratégicas que expresa: En la empresa en la que laboro el líder es capaz de identificar retos que requieren de solución inmediata (CVR'- 0.2000). Ambos ítems cuentan con valores por debajo del valor mínimo aceptable; adicionalmente, se observa que el CVI global es de 0.73.

La versión final del instrumento quedó integrada por 13 ítems y tres dimensiones: la primera, habilidades cognitivas, se compone de cinco ítems, mientras que la segunda y tercera, habilidades interpersonales y habilidades estratégicas, se conforman por cuatro ítems cada una. En la Tabla 3 se observan los ítems que integran cada dimensión y el valor del CVI global de los ítems aceptables que corresponde a 0.88 y se encuentra por encima del punto de corte de 0.58, esto acorde a Tristán [24], por lo tanto, se afirma que el conjunto de ítems es aceptable.

Tabla 2
Razón de Validez de Contenido

Constructo	Dimensión	Ítems	Esencial	Útil pero no esencial	No necesario	CVR	CVR'
Liderazgo 4.0	Habilidades Cognitivas	1	1	2	0	0.2000	0.2000
		2	2	1	0	0.6000	0.6000
		3	3	1	0	0.6000	0.6000
		4	4	0	0	1.0000	1.0000
		5	5	0	0	1.0000	1.0000
	Habilidades Interpersonales	1	1	2	1	-0.2000	-0.2000
		2	2	0	0	1.0000	1.0000
		3	3	2	0	0.2000	0.2000
		4	4	0	0	1.0000	1.0000
	Habilidades Estratégicas	5	5	2	0	0.2000	0.2000
		1	1	2	0	0.2000	0.2000
		2	2	0	0	1.0000	1.0000
		3	3	1	1	0.2000	0.2000
		4	4	1	0	0.6000	0.6000
			5	5	3	1	-0.6000
		Suma	55	17	3	7.0000	7.0000
					CVI global	0.47	0.73

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.

Razón de Validez de Contenido de la versión final del instrumento

Constructo	Dimensión	Ítems	Esencial	Útil pero no esencial	No necesario	CVR	CVR'
Liderazgo 4.0	Habilidades Cognitivas	1	3	2	0	0.2000	0.6000
		2	4	1	0	0.6000	0.8000
		3	4	1	0	0.6000	0.8000
		4	5	0	0	1.0000	1.0000
		5	5	0	0	1.0000	1.0000
	Habilidades Interpersonales	2	5	0	0	1.0000	1.0000
		3	3	2	0	0.2000	0.6000
		4	5	0	0	1.0000	1.0000
	Habilidades Estratégicas	5	3	2	0	0.2000	0.6000
		1	3	2	0	0.2000	0.6000
		2	5	0	0	1.0000	1.0000
		3	3	1	1	0.2000	0.6000
			4	4	1	0	0.6000
		Suma	52	12	1	7.8000	10.4000
						CVI ítems aceptables	0.88

Fuente: Elaboración propia

1. Conclusiones

El liderazgo 4.0 es un concepto reciente que se entiende como la combinación del estilo transformacional y el uso de las tecnologías [15,16]. Debido a su novedad, en la revisión de la literatura no se encontraron suficientes instrumentos accesibles para medir esta variable por lo que a efecto de ello, se procedió a operacionalizar el constructo para construir y validar el instrumento de medición aquí expuesto. Lo anterior se logró por medio de una investigación descriptiva, no experimental y se validó por un grupo de expertos que cuentan con amplia *expertise* en el área y adicionalmente, se fundamentó en el modelo de validación de contenido desarrollado por Lawshe [23] modificado por Tristán [24]. La versión final de la escala se conforma por tres dimensiones: habilidades cognitivas con cinco ítems; habilidades interpersonales con cuatro ítems y habilidades estratégicas con cuatro ítems. Los 13 ítems se consideran aceptables ya que cuentan con valores CVR' superiores al punto de corte de 0.58 establecido por Lawshe [23] y Tristán [24]; de igual manera los ítems como un conjunto se consideran aceptables debido a que su CVI global, 0.88, también supera el punto de corte. Los resultados de esta investigación indican que el instrumento se considera válido conceptualmente y que los ítems reflejan al constructo y sus dimensiones en la teoría. Finalmente, el seguimiento de este trabajo conlleva la aplicación del instrumento para testar su validez empírica en contextos de Industria 4.0 en México, dado que fue en este entorno donde se desarrolló.

Referencias

[1] Hogan, R., and Kaiser R.B., What we know about leadership. *Review of General Psychology*, 9(2), pp. 169-180, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1037/1089-2680.9.2.169>

[2] Keskes, I., Sallan, J.M., Simo, P., and Fernandez, V., Transformational leadership, and organizational commitment: Mediating role of leader-member exchange. *Journal of Management Development*, 37(3), pp. 271-284, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1108/JMD-04-2017-0132>

[3] Alrowwad, A.A., Abualoush, S.H. and Masa'deh, R.E., Innovation and intellectual capital as intermediary variables among transformational leadership, transactional leadership, and organizational performance. *Journal of Management Development*, 39(2), pp. 196-222, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/JMD-02-2019-0062>

[4] Ulrich, D. and Smallwood, N., What is Leadership? *Advances in Global Leadership*, 7, pp. 9-36, 2012. DOI: [https://doi.org/10.1108/S1535-1203\(2012\)0000007005](https://doi.org/10.1108/S1535-1203(2012)0000007005)

[5] Yulk, G., *Liderazgo en las organizaciones*. España: Pearson, 2008.

[6] Brown, M.E., and Treviño, L.K., Ethical leadership: a review and future directions. *The Leadership Quarterly*, 17(6), pp. 595-616, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2006.10.004>

[7] Brown, M.E., Treviño, L.K., and Harrison, D.A., Ethical leadership: a social learning perspective for construct development and testing. *Organizational behavior and human decision processes*, 97(2), pp. 117-134, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2005.03.002>

[8] Walumbwa, F.O., Avolio, B.J., Gardner, W.L., Wernsing, T.S. and Peterson, S.J., Authentic leadership: development and validation of a theory-based measure. *Journal of management*, 34(1), pp. 89-126, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206307308913>

[9] Kuhnert, K.W. and Lewis, P., Transactional and transformational leadership: a constructive/developmental analysis. *Academy of Management Review*, 12(4), pp. 648-657, 1987. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1987.4306717>

[10] Bass, B.M., Avolio, B.J., Jung, D.I. and Berson, Y., Predicting unit performance by assessing transformational and transactional leadership. *Journal of Applied Psychology*, 88(2), pp. 207-218, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.2.207>

[11] Helming, S., Ungerermann, F., Hierath, N., Stricker, N. and Lanza, G., Development of a training concept for leadership 4.0 in production environments. *Procedia manufacturing*, 31, pp. 38-44, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.03.007>

- [12] Petry, T., Knowledge Management in Digital Change. Springer International Publishing, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-73546-7_12
- [13] Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R.C., Reichstein, C., Neumaier, P. and Jozinović, P., Industry 4.0-potentials for creating smart products: empirical research results. Business Information Systems: 18th International Conference, pp. 16-27, 2015. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-19027-3_2
- [14] Schwab, K., The fourth industrial revolution. Cologny/Geneva: World Economic Forum, 2016.
- [15] Guzmán, V.E., Muschard, B., Gerolamo, M., Kohl, H. and Rozenfeld, H., Characteristics and skills of leadership in the context of industry 4.0. Procedia Manufacturing, 43, pp. 543-550, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.167>
- [16] Klein, M., Leadership characteristics in the era of digital transformation. Business & Management Studies: An International Journal, 8(1), pp. 883-902, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i1.1441>
- [17] De Waal, B., van Outvorst, F. and Ravesteyn, P., Digital leadership: the objective-subjective dichotomy of technology revisited. In 12th European Conference on Management, Leadership and Governance ECMLG 2016, pp. 52, 2016.
- [18] Magesa, M. and Jonathan, J., Digital leadership for digital transformation. Electronic Scientific Journal [Online]. 10(4), pp. 2082-677, 2019. Available at: https://www.researchgate.net/publication/367204353_Digital_Leadership_for_Digital_Transformation
- [19] Mihardjo, L., Sasmoko, S., Alamsjah, F. and Elidjen, E., Digital leadership role in developing business model innovation and customer experience orientation in industry 4.0. Management Science Letters, 9(11), pp. 1749-1762, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.6.015>
- [20] Oberer, B. and Erkollar, A., Leadership 4.0: Digital leaders in the age of industry 4.0. International Journal of Organizational Leadership [Online]. 2018, Available at: <https://ssrn.com/abstract=3337644>
- [21] Claassen, K., Dos Anjos, D.R., Ketschau, J. and Broding, H.C., How to evaluate digital leadership: a cross-sectional study. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 16(1), pp. 1-8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12995-021-00335-x>
- [22] Vargas-Salgado, M., Máynez-Guaderrama, A.I., Cavazos-Arroyo, J. and Cervantes-Benavides, L.E., Validez de contenido de un instrumento de medición para medir el liderazgo transformacional. Revista Global de Negocios [Online]. 4(1), pp. 35-45, 2016. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2659369>
- [23] Lawshe, C.H., A quantitative approach to content validity. Personnel Psychology, 28(4), pp. 563-575, 1975. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- [24] Tristán-López, A., Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. Avances en medición [Online]. 6(1), pp. 37-48, 2008. Available at: https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL_6_Articulo4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf

B. García-Vázquez, es Doctorante en Tecnología. Profesora, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

ORCID: 0000-0002-5601-8512

* autor de correspondencia

M.M. Vargas-Salgado, es Dra. en Ciencias Administrativas. Profesora investigadora, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

ORCID: 0000-0002-9670-5982

A.I. Máynez-Guaderrama, es Dra. en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología. Profesora investigadora, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

ORCID: 0000-0001-8174-3807