

# Competencia de comunicación científica y competencia digital docente en investigadores de Norteamérica

Carlos René Contreras Cázarez\*  
Gustavo Adolfo León Duarte\*

*Artículo recibido:*  
11 de noviembre de 2024  
*Artículo aceptado:*  
12 de marzo de 2025  
*Artículo de investigación*

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo central examinar, mediante un modelo de ecuaciones estructurales restringido, la relación entre los constructos de competencia de comunicación científica y competencia digital docente en educación superior. El estudio responde a una metodología de corte cuantitativo de tipo descriptivo-correlacional. Se aplicó un cuestionario *ad hoc* a una muestra no probabilística por conveniencia conformada por 624 docentes de educación superior en México, Estados Unidos y Canadá. Los resultados de fiabilidad de cada una de las escalas del instrumento fueron consistentes; muestran coeficientes

\* Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación, Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Sociales, Universidad de Sonora, México  
carlos.contreras@unison.mx    gustavo.leon@unison.mx

más que aceptables por la literatura especializada. Las pruebas de correlación indican una asociación directa positiva y significativa entre los constructos del modelo, descartándose la hipótesis nula. Los hallazgos revelan que el modelo es estructuralmente adecuado y no indican problemas de validez, fiabilidad o adecuación.

**Palabras clave:** Alfabetización informacional; Comunicación científica; Competencia digital; Educación superior; Profesorado universitario

### **Scientific Communication Competence and Digital Teaching Competence in North American Researchers**

*Carlos René Contreras Cázarez and Gustavo Adolfo León Duarte*

#### **ABSTRACT**

The purpose of this research is to examine the relationship between the constructs of scientific communication competence and teaching digital competence in higher education using a restricted structural equation model. The study responds to a quantitative methodology of a descriptive-correlational type. We applied an ad hoc questionnaire to a non-probabilistic convenience sample of 624 higher education teachers in Mexico, the United States, and Canada. The reliability results for each instrument scale were consistent, showing coefficients more than acceptable by the specialized literature. The correlation tests indicate a direct positive and significant association between the constructs of the model, discarding the null hypothesis. The findings reveal that the model is structurally adequate and did not indicate problems with validity, reliability, or adequacy.

**Keywords:** Information Literacy; Scientific Communication; Digital Competence; Higher Education; University Professors

## INTRODUCCIÓN

Las nuevas demandas de formación e investigación planteadas por organismos internacionales implican un reto para las instituciones de educación superior (IES) y constituyen una prioridad estratégica en las universidades de todo el mundo. En un informe sobre el monitoreo global de la educación, la Unesco (2023: 9) confirma que, en los últimos 20 años, estudiantes, educadores e instituciones educativas han adoptado ampliamente herramientas para tecnologías digitales, de tal manera que los cursos en línea pasaron de 0 en 2012 a 220 millones en 2021. Asimismo, el Consejo de la Unión Europea (2018:7-8) establece ocho competencias básicas que integran el marco común de conocimientos, capacidades y actitudes que la educación obligatoria debe contribuir a desarrollar. Entre estas, se encuentra la competencia digital, que hace referencia a las posibilidades que las tecnologías nos aportan y sus ventajas como herramientas que permiten una mejor participación en el contexto de los actuales avances tecnológicos y las exigencias cambiantes de la vida y el trabajo. Algunos ejemplos son los recursos educativos abiertos (REA), las tecnologías móviles, la inteligencia artificial (IA), la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) (Ying *et al.*, 2025).

Por su parte, en México, tanto el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) como el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) (2020) han señalado la importancia de la difusión científica y la trascendencia de la divulgación del conocimiento en el ancho de la sociedad. Incluso, recalcan la imperante necesidad de transformar ese conocimiento científico en diversos productos comunicativos de divulgación para ser compartidos entre pares, estudiantes y público en general acentuando la lógica del acceso abierto al conocimiento científico.

Ahora bien, la competencia científica en el ámbito docente implica el conjunto de habilidades y destrezas que el profesorado emplea para maximizar el rendimiento del alumnado (Goodyear *et al.*, 2017: 26). En otras palabras, la comunicación científica tiene, por tanto, las funciones de informar y servir como instrumento de evaluación, así como de fungir como una herramienta útil para la mejora y el desarrollo de la sociedad en la que está inmersa (Caldera-Serrano, 2024: 189); mientras que la competencia digital docente (CDD) podría definirse como el conjunto de destrezas y conocimientos necesarios para desenvolverse en la era digital, que caracteriza a la sociedad de la información (Barton y Elliott, 2024: 24). Murphy y Smith (2012: 79) señalan que el dominio de competencia científica está influenciado por el conocimiento científico sobre la ciencia y actitud hacia la ciencia. En este sentido, la competencia de comunicación científica puede entenderse como el proceso de transmisión y difusión del conocimiento que incorpora los resultados derivados de la actividad investigativa. El constructo

competencia de comunicación científica (CCC) define al conjunto de habilidades, conocimientos y aptitudes de la práctica docente universitaria respecto de la difusión y divulgación de la ciencia en el aula (León-Duarte *et al.*, 2024: 3).

La investigación, como eje primordial, requiere de una formación profesional permanente en competencias basadas en las necesidades y requerimientos del docente universitario (Valle Rojas, Calderón Mora y Reigosa Lorenzo, 2022: 481). Por otra parte, Hernández-Marín, Castro-Montoya y Figueroa-Rodríguez (2024: 58) señalan que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los docentes pueden formar al estudiantado en la evaluación de la credibilidad de las fuentes de información, a identificar sesgos y manipulaciones y a reflexionar críticamente sobre los mensajes que reciben. Esta revisión sistemática sugiere que es necesaria una mayor investigación al respecto y transferir estos hallazgos a la práctica docente en el aula (Contreras Cázarez, 2023: 46; León-Duarte, Contreras-Cázarez y Meneses-Jurado, 2021: 1452), para promover una evolución de los procesos pedagógicos hacia la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) (Moreno-Guerrero *et al.*, 2021: 109).

Como hallazgo importante dentro de la revisión de la literatura académica se encontró que los instrumentos utilizados en diferentes estudios que exponen la validación de la escala para evaluar la práctica docente no incorporan variables como la competencia científica o la competencia tecnológica digital del docente. Menos aún, una propuesta mediante un modelo de ecuaciones estructurales que incorpore la competencia de comunicación científica y digital-tecnológica en la práctica docente universitaria. Por otro lado, investigaciones previas han puesto énfasis en la importancia de estudiar la práctica académica científica al interior de las universidades con el fin de visibilizar la falta de entendimiento y profesionalización del sector académico respecto a la competencia digital y la comunicación científica (Cole, Reichmann y Ross-Hellauer, 2023; Davis y D'Lima, 2020: 13-19). Por tal motivo, el presente estudio tiene como objetivo primordial examinar, mediante un modelo de ecuaciones estructurales restringido, la relación entre la competencia de comunicación científica y la competencia digital docente en educación superior. La hipótesis que guía al estudio es que la competencia de comunicación científica (CCC) está relacionada directa y positivamente con la competencia digital docente (CDD).

## METODOLOGÍA

Por tratarse de una investigación de tipo cuantitativo, se realizaron pruebas de validez y confiabilidad respecto a las escalas del presente estudio. El tipo de investigación es descriptivo-correlacional. El diseño es transversal, es decir, los datos se recabaron en un único periodo de tiempo entre febrero y junio de 2024.

## ***Participantes***

Se eligió el muestreo no probabilístico por conveniencia. Se seleccionaron algunas instituciones intencionalmente porque cumplían con algunas características de interés (docentes de cualquier disciplina de las ciencias sociales adscritos a un programa de investigación nacional y por proximidad con el investigador) hasta alcanzar la muestra final conformada por 624 docentes de diversas IES entre México, Estados Unidos y Canadá. Del total de las y los participantes bajo estudio, 353 son mujeres y 271 hombres; que representan 56.5 % y 43.5 %, respectivamente. Se consideraron, adicionalmente, otras variables para el perfil demográfico, tales como: edad de las y los participantes, tipo de institución educativa (privada o pública), nivel educativo o grado académico y adscripción a un programa o sistema de investigación nacional. Según el rango de edad, 39.2 % de las y los participantes bajo estudio tienen entre 31 y 40 años, 35.6 % entre 41 y 50 años, 16.7 % oscila entre 51 y 60 años, 4.4 % tiene entre 21 y 30 años y 4.1 % tiene más de 61 años. Según el tipo de institución al que pertenecen, 72 % pertenece a IES públicas y 28 % a privadas. Según el nivel de estudios, 82 % tiene grado de doctor, 14 % de maestría y un reducible 4 % al nivel de pregrado o licenciatura. Según adscripción a un programa o sistema nacional de investigación, 58.6 % sí pertenece a un programa de investigación nacional en su país y 41.4 % no pertenece a ningún sistema de investigación.

## ***Instrumento***

El instrumento quedó conformado a dos escalas. En este sentido, se requirió de un instrumento que integrara la competencia digital docente (CDD) y la competencia de comunicación científica (CCC). La escala de CDD fue adaptada a partir del estudio de investigación de competencias digitales y práctica docente (Contreras Cázares, 2019) y del cuestionario *Autoevaluación de la práctica docente* elaborado por el Instituto Tecnológico de Sonora (Itson, s.f.). Para desarrollar la escala de CCC se empleó el método recomendado por Jebb, Ng y Tay (2021: 2). También se realizó una revisión exhaustiva de literatura académica-científica y se atendió cuidadosamente el proceso de operacionalización para cada uno de los constructos del instrumento con sus respectivas dimensiones. El instrumento resultó integrado por un total de 2 escalas de 18 ítems. La primera escala (CCC), con 9 ítems, evaluó componentes fundamentales de la competencia de comunicación científica del docente universitario, con tres dimensiones: divulgación científica (DC, 3 ítems), producción y cultura científica (PyCC, 3 ítems) y difusión investigativa (DI, 3 ítems). La segunda escala del instrumento competencia digital docente (CDD) comprendió 9 ítems distribuidos en 3 dimensiones: alfabetización informacional (AI, 3 ítems),

seguridad digital (SD, 3 ítems) y resolución de problemas (RP, 3 ítems). Cabe señalar que la adaptación de estas 2 escalas de la CCC y CDD surge a raíz de una propuesta de modelo de ecuaciones estructurales restringido que diera cuenta de un modelamiento parsimonioso que analizara las dimensiones en las que el profesorado había presentado mayor incidencia o afectación en estas competencias, según la evidencia empírica recogida (León-Lizárraga, Contreras Cázarez y León Duarte, 2022). El instrumento debía ser respondido con una escala de respuesta de tipo Likert (1= nunca a 5= siempre).

### ***Confiabilidad y validez***

Con respecto a la validez y confiabilidad del instrumento, esto se realizó por medio de un estudio piloto a 67 docentes de cuatro IES de carácter público y privado en México mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los indicadores considerados para este trabajo son el alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta (Composite Reliability [CR], en inglés) y varianza media extraída (Average Variance Extracted [AVE]). Se consideraron para la CR valores de 0.70 o superiores como indicadores apropiados; para la AVE, valores mayores o iguales a 0.50, según la literatura especializada (Freiberg Hoffmann *et al.*, 2013). La *Tabla 1* muestra que el alfa de Cronbach de las escalas de CCC (9 ítems) y CDD (9 ítems) es de 0.87 y 0.89, respectivamente; mientras que el indicador de CR mostró valores de 0.92 (CCC) y 0.89 (CDD). Por su parte, el indicador de la AVE mostró los siguientes valores para las escalas utilizadas en el instrumento: 0.52 (CCC) y 0.46 (CDD). En todos los casos, los valores arrojados de CR y alfa de Cronbach fueron superiores a 0.7, por lo que la conformación de las escalas con sus respectivos indicadores estuvo sujeta a un procedimiento consistente y fiable.

| Escalas | Ítems | Alfa | CR   | AVE  |
|---------|-------|------|------|------|
| CCC     | 9     | 0.87 | 0.92 | 0.52 |
| CDD     | 9     | 0.89 | 0.89 | 0.46 |

*Tabla 1. Validez convergente y confiabilidad del instrumento*  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

### ***Procedimiento de recogida y análisis de datos***

Se estableció contacto con diferentes coordinadores de programas académicos de licenciatura, maestría y doctorado de México, Estados Unidos y Canadá, quienes, a su vez, sirvieron de enlace para difundir el instrumento a través de la herramienta

Google Forms; sin embargo, la decisión de participar en el levantamiento fue voluntad del docente universitario. Al iniciar el procedimiento, el profesorado tenía acceso a toda información relacionada con el objetivo y consentimiento informado. El tiempo estimado para responder el cuestionario fue de aproximadamente 20 minutos. El proceso de recogida de datos tuvo una duración de 5 meses. Se realizaron las pruebas de fiabilidad, análisis descriptivos y de correlación, análisis factorial exploratorio y confirmatorio mediante el programa estadístico SPSS versión 25. Para la prueba del modelo de ecuaciones estructurales se empleó la paquetería estadística de Amos 23.

## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### ***Análisis descriptivos y medidas de tendencia central de la competencia digital docente (CDD)***

El ítem que mostró la media más alta (4.63) en la dimensión de alfabetización informacional (AI) de la competencia digital del profesorado fue “Examino la calidad de la información científica-académica de diversas fuentes en Internet”; mientras que el indicador que presentó la media más baja (3.64) fue “Reconozco estrategias de búsqueda de información (descriptor; operadores booleanos OR, AND, NOT; entre otros)”, con respuestas como algunas veces y casi siempre (*Tabla 2*).

| Ítems                                                                                                                    | N   | Mín. | Máx. | Media | D.E. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-------|------|
| Realizo búsquedas de información en bases de datos especializadas (Google Académico, Redalyc, Scielo, Academia u otros). | 624 | 1    | 5    | 4.45  | 0.66 |
| Examino la calidad de la información científica-académica de diversas fuentes en Internet.                               | 624 | 1    | 5    | 4.63  | 0.61 |
| Reconozco estrategias de búsqueda de información (descriptor; operadores booleanos OR, AND, NOT; entre otros).           | 624 | 1    | 5    | 3.64  | 1.10 |

*Tabla 2.* Alfabetización informacional (AI)  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

En lo que refiere a la dimensión de seguridad digital (SD), los resultados arrojaron medias relativamente altas (*Tabla 3*). El ítem que reflejó la media más baja de nivel alto (4.09) fue “Protejo mis dispositivos tecnológicos con programas antivirus”; mientras que el ítem con la media más alta (4.62) fue “Reconozco los esquemas de estafa piramidal en ambientes virtuales”.

| Ítems                                                                                                  | N   | Mín. | Máx. | Media | D. E. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-------|-------|
| Protejo mis dispositivos tecnológicos con programas antivirus.                                         | 624 | 1    | 5    | 4.09  | 0.84  |
| Empleo diferentes contraseñas para acceder a dispositivos y páginas digitales.                         | 624 | 1    | 5    | 4.21  | 0.81  |
| Reconozco los esquemas de estafa piramidal, actividades maliciosas y engañosas en ambientes virtuales. | 624 | 1    | 5    | 4.62  | 1.26  |

Tabla 3. Seguridad digital (SD)  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

El ítem que reflejó la media más baja en el nivel moderado de la escala resolución de problemas (RP) fue “Utilizo algunas herramientas y recursos digitales para atender necesidades de aprendizaje y resolver problemas tecnológicos relacionados con la práctica docente” (3.24); mientras que el ítem que obtuvo la media más alta (4.32) fue “Conozco las características de los dispositivos, herramientas, entornos y servicios digitales que utilizo de forma habitual en el trabajo como docente”, con respuestas entre casi siempre y siempre (*Tabla 4*).

| Ítems                                                                                                                                                             | N   | Mín. | Máx. | Media | D. E. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-------|-------|
| Conozco las características de los dispositivos, herramientas, entornos y servicios digitales que utilizo de forma habitual en el trabajo como docente.           | 624 | 1    | 5    | 4.32  | 0.71  |
| Puedo resolver problemas técnicos al utilizar dispositivos tecnológicos                                                                                           | 624 | 1    | 5    | 3.46  | 0.84  |
| Utilizo algunas herramientas y recursos digitales para atender necesidades de aprendizaje y resolver problemas tecnológicos relacionados con la práctica docente. | 624 | 1    | 5    | 3.24  | 0.68  |

Tabla 4. Resolución de problemas (RP)  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

### ***Análisis descriptivos de la competencia de comunicación científica (CCC)***

En lo referente a la dimensión de divulgación científica (DC), el ítem con la media más alta (3.88) fue “Realizo materiales audiovisuales en diferentes formatos para divulgar los resultados de mis investigaciones (videos, pódcast, presentaciones

digitales u otros”); mientras que la media más baja de nivel intermedio (3.21) fue “Divulgo los resultados propios y de otros investigadores por plataformas no académicas para promover la ciencia con la sociedad en general” (Tabla 5).

| Ítems                                                                                                                                                                                  | N   | Mín. | Máx. | Media | D. E. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-------|-------|
| Participo en eventos de divulgación de la ciencia dirigidos a la sociedad en general para presentar los avances o resultados de mis investigaciones (charlas, talleres, exposiciones). | 624 | 1    | 5    | 3.58  | 0.64  |
| Realizo materiales audiovisuales en diferentes formatos para divulgar los resultados de mis investigaciones (vídeos, pódcast, presentaciones digitales u otros).                       | 624 | 1    | 5    | 3.88  | 0.94  |
| Divulgo los resultados propios y de otros investigadores por plataformas no académicas para promover la ciencia con la sociedad en general.                                            | 624 | 1    | 5    | 3.21  | 0.56  |

Tabla 5. Divulgación científica (DC)  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

En tanto, el ítem que mostró la media más elevada en el nivel alto de la dimensión producción y cultura científica (PyCC) fue “He participado en eventos académicos mediante ponencias o conferencias para presentar los resultados de mis investigaciones” (4.49); mientras que el ítem que reflejó la media más baja en el nivel alto (4.11) fue “He publicado libro(s) o capítulos de libro en autoría única o como coautor en editoriales de reconocido prestigio académico” (Tabla 6).

| Ítems                                                                                                                        | N   | Mín. | Máx. | Media | D. E. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-------|-------|
| He publicado libro(s) o capítulos de libro en autoría única o como coautor en editoriales de reconocido prestigio académico. | 624 | 1    | 5    | 4.11  | 0.44  |
| He publicado artículos de investigación en revistas indizadas en autoría única o como coautor.                               | 624 | 1    | 5    | 4.19  | 1.06  |
| He participado en eventos académicos mediante ponencias o conferencias para presentar los resultados de mis investigaciones. | 624 | 1    | 5    | 4.49  | 0.64  |

Tabla 6. Producción y cultura científica (PyCC)  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

La dimensión de difusión investigativa del profesorado (DI) reveló medias altas que oscilan entre 4.10 y 4.46 con opciones de respuesta entre casi siempre y siempre (*Tabla 7*). El ítem que mostró la media más elevada en el nivel alto de esta escala (4.46) fue “Publico artículos de investigación en revistas especializadas indexadas de mi disciplina”; mientras que el indicador que reflejó la media más baja del rango alto en esta dimensión (4.10) fue “Difundo mis publicaciones para cumplir con los lineamientos y exigencias de publicación de mi institución (universidad)”.

| Ítems                                                                                                                    | N   | Mín. | Máx. | Media | D.E. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-------|------|
| Difundo mis publicaciones para cumplir con los lineamientos y exigencias de publicación de mi institución (universidad). | 624 | 1    | 5    | 4.10  | 0.37 |
| Publico artículos de investigación en revistas especializadas indexadas de mi disciplina.                                | 624 | 1    | 5    | 4.46  | 1.26 |
| Participo en congresos y eventos académicos mediante la presentación de ponencias, carteles o pósteres.                  | 624 | 1    | 5    | 4.13  | 1.31 |

*Tabla 7.* Difusión investigativa (DI)  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

La *Tabla 8* presenta el coeficiente de asociación entre las escalas del instrumento. Se observó que la CDD (competencia digital docente) tuvo una relación bidireccional positiva significativa de nivel alto (0.66) con la escala CCC (competencia de comunicación científica) que, al interpretarse de acuerdo con las propiedades que propone Cohen (1988), por considerarse las más extendidas y respetadas en la literatura académica y científica, advertimos que el grado de correlación entre las escalas son positivas y altas.

|     | CCC    | CDD |
|-----|--------|-----|
| CCC | 1      | -   |
| CDD | 0.66** | 1   |

*Tabla 8.* Correlaciones Spearman entre las escalas del instrumento  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

Se procedió a realizar las pruebas del estadístico de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett para cada una de las escalas. De acuerdo con Taherdoost, Sahibuddin y Jalaliyoon (2022: 379), el valor umbral de KMO debe

situarse entre el intervalo dado de 0.6 a 1; sin embargo, el valor superior a 0.9 se considera excelente. En este sentido, en la *Tabla 9* puede observarse que el componente de CCC mostró un valor de  $KMO=0.886$ , mientras que el componente de CDD evidenció un valor  $KMO=0.782$ . Además de esto, la prueba de Bartlett permite evaluar la hipótesis nula que advierte que las variables no están correlacionadas. Así, los resultados de esfericidad resultan significativos a un nivel  $p < 0.05$ ; se rechaza la hipótesis nula y se considera que las variables están intercorrelacionadas para realizar el análisis factorial exploratorio (AFE). Bajo estos parámetros y según los resultados (*Tabla 9*), el p valor es altamente significativo (0.000) para los tres componentes analizados, por lo que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis de investigación. De tal manera que es apropiado continuar con el análisis factorial.

|                                                         |                     |         |
|---------------------------------------------------------|---------------------|---------|
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo CCC |                     | 0.886   |
| Prueba de esfericidad de Bartlett                       | Aprox. chi-cuadrado | 3612.50 |
|                                                         | Gl                  | 435     |
|                                                         | Sig.                | 0.000   |
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo CDD |                     | 0.782   |
| Prueba de esfericidad de Bartlett                       | Aprox. chi-cuadrado | 4826.95 |
|                                                         | gl                  | 496     |
|                                                         | Sig.                | 0.000   |

*Tabla 9.* Prueba de KMO y Bartlett para competencia de comunicación científica, práctica docente universitaria y competencia digital docente  
Fuente: elaboración de los autores (2024)

### ***Análisis factorial***

El análisis factorial confirmatorio mostró que solo hay 3 autovalores superiores a 1 de los 9 ítems que integran a la matriz del componente CCC, con un porcentaje de la varianza total explicable de 49.59%; por lo que se procedió a extraer estos tres factores. En cambio, el componente de CDD exhibió que solo 3 autovalores son mayores a 1 de los 9 que integran a la matriz, con una varianza total explicada de 51.29%; por lo que se produjo la extracción de estos tres componentes.

La *Tabla 10* muestra los índices y valores para cada uno de los factores del modelo estructural. Para el factor de CCC, el índice de la razón de chi-cuadrado sobre los grados de libertad (Chi-Square/Degree of Freedom [CMIN/DF], en inglés) mostró 2.66, indicando un buen ajuste. El índice de bondad de ajuste (Goodness of Fit Index [GFI]) alcanzó un valor de 0.89, mientras que el índice

de ajuste comparativo (Comparative Fit Index [CFI]) fue de 0.91, y el índice de ajuste normado (Normed Fit Index [NFI]) logró un valor 0.92 con una raíz cuadrada del error cuadrático medio de aproximación (Root Mean Square Error of Approximation [RMSEA]) de 0.05. Asimismo, el factor CDD logró índices muy similares, el CMIN/DF tuvo un valor de 2.16, el GFI de 0.88, CFI de 0.89, NFI de 0.92 y, finalmente, el RMSEA de 0.06. Por su parte, Browne y Cudeck (1989: 449) advierten que cuando los valores del RMSEA son de 0.05 o inferiores, el alcance es óptimo, y cuando estos valores oscilan en el rango de 0.05 y -0.10, son aceptables. Al interpretar estos valores alcanzados con la literatura especializada, es posible determinar que la estructura del modelo es pertinente; estos son indicadores más que aceptables para la adecuación del modelo estructural (*Figura 1*).

| Índices           | Valores de adecuación del modelo observados |
|-------------------|---------------------------------------------|
| <b>Factor CCC</b> |                                             |
| CMIN/DF           | 2.66                                        |
| GFI               | 0.89                                        |
| CFI               | 0.91                                        |
| NFI               | 0.92                                        |
| RMSEA             | 0.05                                        |
| <b>Factor CDD</b> |                                             |
| CMIN/DF           | 2.16                                        |
| GFI               | 0.88                                        |
| CFI               | 0.89                                        |
| NFI               | 0.92                                        |
| RMSEA             | 0.06                                        |

Tabla 10. Índices y valores de adecuación del modelo observados

Fuente: elaboración de los autores (2024)

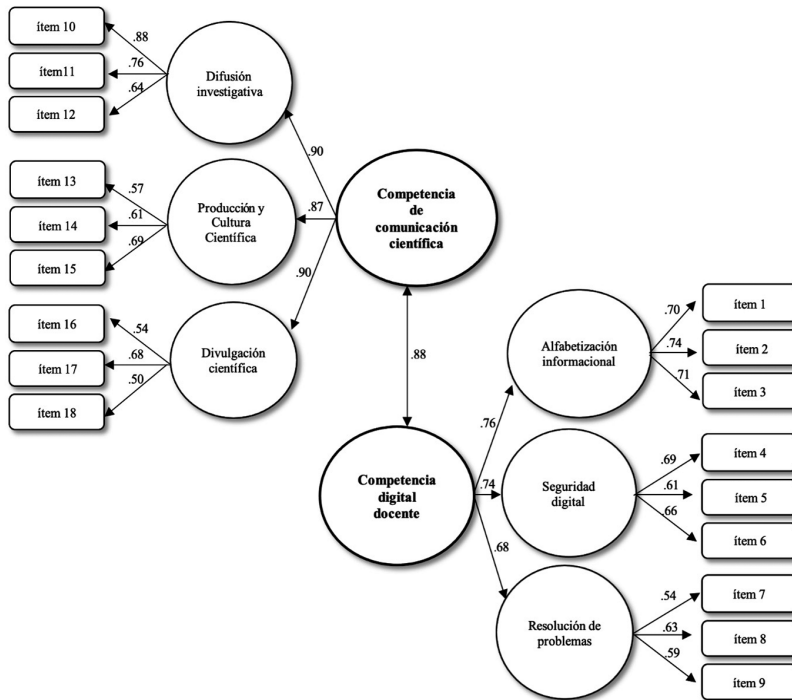


Figura 1. Modelo estructural restringido de dos factores de segundo orden y seis factores de primer orden para la competencia de comunicación científica (CCC) y la competencia digital docente (CDD)

Fuente: elaboración de los autores (2024)

## DISCUSIÓN

El modelamiento de la presente investigación dio cuenta que tanto la formación de competencias de comunicación científica como la formación de competencias digitales están estrechamente relacionadas de forma directa, positiva y significativa con el ejercicio docente, descartando la hipótesis nula. La *Figura 1* expone el modelo estructural restringido de dos factores de segundo orden y seis factores de primer orden para el estudio de competencia de comunicación científica y competencia digital docente, en el cual es posible observar que el primer factor CCC presentó una covarianza con el factor de CDD (0.88). De esta forma, el factor CCC quedó integrado con los factores de primer orden (subdimensiones) DI (0.90), PyCC (0.87) y DC (0.90). A su vez, el factor DI se conformó por los ítems 10, 11 y 12 con cargas factoriales (CF) de 0.88, 0.76 y 0.64; mientras que el factor de PyCC quedó integrado con los ítems 13 (CF=0.57), 14 (CF=0.61) y 15 (CF=0.69). El factor de DC se constituyó con los ítems 16 (CF=0.54), 17 (CF=0.68) y 18 (CF=0.50)

respectivamente, con sus cargas factoriales. Por su parte, el factor de segundo orden CDD mostró una composición de tres factores de primer orden (subdimensiones); se integró de la siguiente manera: AI (0.76), SD (0.74) y RP (0.68). En este mismo sentido de interpretación, el factor AI resultó con los siguientes indicadores y sus respectivas cargas factoriales: ítem 1 (CF=0.70), ítem 2 (CF=0.74) e ítem 3 (CF=0.71); mientras que el factor de SD se estructuró con los ítems 4 (CF=0.69), 5 (CF=0.61) y 6 (CF=0.66).

Finalmente, el factor RP quedó constituido con los siguientes indicadores y cargas factoriales: 7 (CF=0.54), 8 (CF=0.63) y 9 (CF=0.59). En otra interpretación del modelo (*Figura 1*) se advierte que, si bien el profesorado cuenta con determinadas competencias digitales, a menudo se enfrentan con dificultades para resolver problemas técnicos al utilizar dispositivos tecnológicos. Los resultados también ponen en evidencia que el profesorado universitario en su gran mayoría realiza actividades propias de investigación, publicando manuscritos en libros, capítulos de libros o artículos de investigación indizados ya sea en autoría única o como coautores; además de participar en eventos académicos mediante ponencias o conferencias como parte de su producción y cultura científica. De manera consecuente, el cuerpo investigador difunde sus publicaciones para cumplir con los lineamientos institucionales de los programas en los que participa; sin embargo, los hallazgos también destacan que muy poca proporción de este sector suele involucrarse en actividades relacionadas con la divulgación y la difusión científica.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Puede concluirse que el modelo restringido es estructuralmente adecuado y que no indica problemas de validez, fiabilidad o adecuación. La presente investigación no estuvo exenta de limitaciones. Por tratarse de un estudio no probabilístico por conveniencia, la muestra es poco representativa, por lo que se sugiere ampliarla y extenderse a otros países o regiones, incluso, elegir otro tipo de muestreo probabilístico que permita la generación de los resultados. De igual forma, se recomienda otro tipo de análisis de regresión logística y otras técnicas estadísticas multivariadas; así, se obtendrían resultados de un modelo de efectos mixtos con la inclusión de una serie de efectos fijos para variables o factores predictores de la práctica docente, la competencia de la comunicación científica y la competencia digital.

*Agradecimientos*

Con especial agradecimiento al personal docente investigador que participó en este estudio desde los diversos centros de educación superior en México, Estados Unidos y Canadá. Asimismo, queremos agradecer a los diferentes coordinadores de programas que con su apoyo contribuyeron significativamente en todo el proceso de levantamiento de datos.

## REFERENCIAS

- Barton, Roy, y John Elliott. 2024. "Designing a Competency Based Framework for Assessing Student Teachers: The UEA Approach". En *Developing Competent Teachers: Approaches to Professional Competence in Teacher Education*, editado por David Hustler y Donald McIntyre, 9-27. Routledge.
- Browne, Michael, y Robert Cudeck. 1989. "Single Sample Cross-Validation Indices for Covariance Structures". *Multivariate Behavioral Research* 24 (4): 445-55.  
[https://dx.doi.org/10.1207/s15327906mbr2404\\_4](https://dx.doi.org/10.1207/s15327906mbr2404_4)
- Caldera-Serrano, Jorge. 2024. "Micro-paper en la comunicación científica: un nuevo formato para nuevos tiempos". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 187-200.  
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58875>
- Cohen, Jacob. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2.<sup>a</sup> ed. Nueva York: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cole, Nicki Lisa, Stefan Reichmann y Tony Ross-Hellauer. 2023. "Toward Equitable Open Research: Stakeholder Co-created Recommendations for Research Institutions, Funders and Researchers". *Royal Society Open Science* 10 (2), e221460.  
<https://doi.org/10.1098/rsos.221460>
- Conahcyt (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías). 2020. *Convocatoria 2020 para ingreso o permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)*. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.  
<https://secihti.mx/wp-content/uploads/convocatorias/sni/1Convocatoria%20SNI%202020.pdf>
- Consejo de la Unión Europea. 2018. Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente (Texto pertinente a efectos del EEE). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Bruselas.  
<https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/6da126a-67c9-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>
- Contreras Cázarez, Carlos René. 2019. "Investigación de las competencias digitales y uso de tecnologías en la práctica del profesor universitario". En *Investigación e innovación en la enseñanza superior / Nuevos contextos, nuevas ideas*, editado por Rosabel Roig-Vila, 104-12. Barcelona: Ediciones Octaedro.  
<http://hdl.handle.net/10045/98874>

- Contreras Cázarez, Carlos René. 2023. "Métricas de un instrumento para evaluar la competencia informacional autopercibida por estudiantes universitarios". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 37 (94): 33-50.  
<https://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2023.94.58674>
- Davis, Rachel, y Danielle D'Lima. 2020. "Building Capacity in Dissemination and Implementation Science: A Systematic Review of the Academic Literature on Teaching and Training Initiatives". *Implementation Science* 15, 97.  
<https://doi.org/10.1186/s13012-020-01051-6>
- Freiberg Hoffmann, Agustín, Juliana Beatriz Stover, Guadalupe de la Iglesia y Mercedes Fernández Liporace. 2013. "Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios". *Ciencias Psicológicas* 7 (2): 151-64.  
<https://doi.org/10.22235/cp.v7i1.1057>
- Goodyear, Victoria, Dylan Blain, Thomas Quarmby y Nalda Wainwright. 2017. "Dylan: The Use of Mobile Apps Within a Tactical Inquiry Approach". En *Digital Technologies and Learning in Physical Education: Pedagogical Cases*, editado por Ashley Casey, Victoria Goodyear y Kathleen Armor, 13-30. Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Hernández-Marín, José-Luis, Martha-Delia Castro-Montoya y Sebastián Figueroa-Rodríguez. 2024. "Alfabetización mediática, informacional y digital: análisis de instrumentos de evaluación". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 38 (99): 55-73.  
<https://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2024.99.58865>
- Itson (Instituto Tecnológico de Sonora). s. f. "Autoevaluación de la práctica docente". Evaluación docente.  
<https://sandbox.itson.edu.mx/servicios/cualificacion/Paginas/evaluacion-docente.aspx>
- Jebb, Andrew, Vincent Ng y Louis Tay. 2021. "A Review of Key Likert Scale Development Advances: 1995-2019". *Frontiers in Psychology* 12, e637547.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.637547>
- León-Duarte, Gustavo Adolfo, Carlos René Contreras Cázarez y Erika Carolina Meneses Jurado. 2021. "Dimensión y validez convergente. Sentidos y significados de la producción y la difusión científica en ambientes universitarios". *Región y Sociedad* 33, e1452  
<https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1452>
- León-Duarte, Gustavo Adolfo, Mariel Montes Castillo, Carlos René Contreras Cázarez y Lisset Aracely Oliveros Rodríguez. 2024. "Competencia mediática digital en la generación interactiva mexicana. ¿Han funcionado los programas de competencia digital en México?". *Revista de Gestão Social e Ambiental* 18 (10), e09030.  
<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n10-230>
- León-Lizárraga, Ilse Aglae, Carlos René Contreras Cázarez y Gustavo Adolfo León Duarte. 2022. "Competencia digital en estudiantes universitarios: conductas en la comunicación y creación de contenido en espacios virtuales". *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (82): 45-58.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2639>
- Moreno-Guerrero, Antonio, Rebeca Soler Costa, José Marín Marín y Jesús López-Belmonte. 2021. "Flipped Learning y buenas prácticas docentes en educación secundaria". *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación* (68): 107-17.  
<https://doi.org/10.3916/C68-2021-09>

- Murphy, Cliona, y Greg Smith. 2012. "The Impact of a Curriculum Course on Pre-service Primary Teachers' Science Content Knowledge and Attitudes Towards Teaching Science". *Irish Educational Studies* 31(1): 77-95.  
<https://doi.org/10.1080/03323315.2011.634061>
- Taherdoost, Hamed, Shamsul Sahibuddin y Neda Jalaliyoon. 2022. "Exploratory Factor Analysis; Concepts and Theory". En *Advances in Applied and Pure Mathematics: Proceedings of the 2nd International Conference on Mathematical, Computational and Statistical Sciences (MCSS '14) / Proceedings of the 7th International Conference on Finite Differences, Finite Elements, Finite Volumes, Boundary Elements (F-and-B '14)*, editado por Jerzy Balicki, 375-82. Gdansk, Polonia: World Scientific and Engineering Academy and Society Press.  
<https://ssrn.com/abstract=4178683>
- Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2023. *Relatório de monitoramento global da educação. Resumo 2023 / A tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?* Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.  
<https://doi.org/10.54676/CUYC7902>
- Valle Rojas, Geobanys, María de las Mercedes Calderón Mora y Ramón Reigosa Lorenzo. 2022. "La formación de la competencia científica en docentes en proyectos de investigación". *Revista Conrado* 18 (87): 478-85.  
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2551>
- Ying, Ji, Adam Poole, Mónica Lourenço, Davide Parmigiani y Renáta Timková. 2025. "Teacher Education for Global Competence in the 'Post-global' Era: A Cross-European Perspective". *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, e2452483.  
<https://doi.org/10.1080/03057925.2025.2452483>

*Para citar este texto:*

- Contreras Cázarez, Carlos René, y Gustavo Adolfo León Duarte. 2025. "Competencia de comunicación científica y competencia digital docente en investigadores de Norteamérica". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 39 (103): 147-163.  
<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2025.103.58984>