



Revista Iberoamericana para la  
Investigación y el Desarrollo Educativo  
ISSN 2007 - 7467

# **Instrumentos para medir la habilidad de comunicación: una revisión sistemática**

*Instruments to Measure Communication Skill: A Systematic Review*

*Instrumentos para medir habilidades de comunicação: uma revisão sistemática*

**Francisco León Pérez**

Universidad Autónoma de Querétaro, México

[fleon29@alumnos.uaq.mx](mailto:fleon29@alumnos.uaq.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-6701-391X>

**Alexandro Escudero Nahón**

Universidad Autónoma de Querétaro, México

[alexandro.escudero@uaq.mx](mailto:alexandro.escudero@uaq.mx)

<http://orcid.org/0000-0001-8245-0838>

**María del Carmen Bas Cerdá**

Universitat de València, España

[maria.c.bas@uv.es](mailto:maria.c.bas@uv.es)

<https://orcid.org/0000-0002-1221-0641>

## **Resumen**

Existe un amplio consenso respecto al hecho de que hay una brecha entre las habilidades propias del siglo XXI que el mercado laboral demanda a los nuevos profesionales y las habilidades que estos adquieren en el ámbito de la educación superior. Diversos estudios demuestran que la habilidad de comunicación es de las más demandas por los empleadores, a la vez que una de las más precarias entre los recién egresados.

El objetivo del presente trabajo fue establecer el estado actual de la investigación respecto a instrumentos de medición de la habilidad de comunicación en estudiantes de educación superior. Se realizó una revisión sistemática de la literatura especializada en instrumentos para medir la habilidad de comunicación en estudiantes con base en el método Prisma. Fueron revisados textos publicados desde 2014 a la fecha en las bases de datos Scopus y Web of Science.

Se hizo énfasis en el análisis del riesgo de sesgo, realizado con la herramienta de la colaboración Cochrane. Así, se obtuvieron 243 artículos y se analizó el texto completo de aquellos que cumplieron los primeros criterios de selección, a saber, 130 artículos, de los cuales se eligieron 12 por cumplir con todos los criterios establecidos. A partir de ello, se obtuvo, entre otros, datos de población y muestra, número de ítems, proceso de validez y riesgo de sesgo.

Un hallazgo relevante es que en el área médica se han diseñado más instrumentos para medir la habilidad de comunicación, además, se basan en dimensiones comunes y cuentan con procesos de validez de contenido bien descritos; sin embargo, la validez de constructo se realizó con más detalle en un instrumento del área de ingeniería. Otro hallazgo importante es que parece que el éxito del proceso comunicativo depende, en gran medida, de la preparación del mismo por parte de los participantes. La combinación de las dimensiones del área médica y los procesos de validez de constructo de otras áreas podría generar instrumentos más precisos para medir tanto las habilidades de comunicación como las habilidades digitales de comunicación, hoy en día necesarias en una economía del conocimiento.

**Palabras clave:** comunicación, instrumento, medición, método Prisma, revisión sistemática.

## Abstract

There is a broad consensus regarding the fact that there is a gap between the skills of the 21st century that the labor market demands from new professionals and the skills they acquire in the field of higher education. Several studies conclude that communication skill is one of the most demanded by employers as well as one of the most precarious among recent graduates.

The aim of the present work was to establish the current state of research regarding the measurement of communication skills in higher level students. A systematic review of the literature specialized in instruments to measure communication skill in students based on the PRISMA method was conducted. Texts published from 2014 to date were reviewed in Scopus and Web of Science databases. Emphasis was placed on the analysis of the risk of bias, made with the Cochrane collaboration tool. Thus, 243 articles were obtained and the text-full of 130 that met the first selection criteria was analyzed, of which twelve were selected by satisfying all established criteria, obtaining, among others, population and sample data, number of items, validity process and risk of bias.

A relevant finding is that, in the medical area, more instruments have been designed to measure communication skill. In addition, these instruments are based on common dimensions and have well-described content validity processes, however, the construct validity was carried out in more detail in an instrument of the engineering area. Another important finding is that, likely, the success of the communication process depends, mainly, on its preparation by the participants. The combination of dimensions of the medical area and the construct validity processes of other areas could generate more precise instruments to measure both communication skills and digital communication skills, nowadays necessary in a knowledge economy.

**Keywords:** communication, instrument, measurement, PRISMA method, systematic review.

## Resumo

Existe um amplo consenso em relação ao fato de que existe uma lacuna entre as habilidades do século XXI que o mercado de trabalho exige de novos profissionais e as habilidades que adquirem no campo do ensino superior. Vários estudos mostram que as habilidades de comunicação estão entre as mais exigidas pelos empregadores, bem como uma das mais precárias entre os recém-formados.

O objetivo do presente trabalho foi estabelecer o estado atual da pesquisa sobre instrumentos de mensuração da capacidade de comunicação em estudantes do ensino superior. Uma revisão sistemática da literatura especializada em instrumentos para medir as habilidades de comunicação em estudantes foi realizada com base no método Prism. Textos publicados de 2014 até hoje foram revisados nas bases de dados Scopus e Web of Science. A ênfase foi colocada na análise do risco de viés, feito com a ferramenta de colaboração Cochrane. Assim, foram obtidos 243 artigos e analisado o texto completo daqueles que atenderam ao primeiro critério de seleção, ou seja, 130 artigos, dos quais 12 foram escolhidos por atenderem a todos os critérios estabelecidos. A partir disso, obtivemos, entre outros, dados populacionais e amostrais, número de itens, processo de validade e risco de viés.

Um achado relevante é que na área médica mais instrumentos foram projetados para medir a capacidade de comunicação, além disso, eles são baseados em dimensões comuns e têm processos de validade de conteúdo bem descritos; entretanto, a validade de construto foi realizada com mais detalhes em um instrumento da área de engenharia. Outra constatação importante é que

parece que o sucesso do processo comunicativo depende, em grande parte, da preparação dos mesmos pelos participantes. A combinação das dimensões da área médica e os processos de validade de construto de outras áreas poderiam gerar instrumentos mais precisos para medir tanto as habilidades de comunicação quanto as habilidades de comunicação digital, hoje necessárias em uma economia do conhecimento.

**Palavras-chave:** comunicação, instrumento, medida, método Prism, revisão sistemática.

**Fecha Recepción:** Julio 2018

**Fecha Aceptación:** Enero 2019

---

## Introducción

### Habilidades del siglo XXI y habilidades digitales del siglo XXI

En la actualidad, las habilidades que el sector laboral requiere en los trabajadores son distintas a las que exigía en décadas anteriores. La responsabilidad de identificarlas adecuadamente y promover su desarrollo puede ser asumida por las instituciones de educación durante el proceso de formación de las y los estudiantes. Sin embargo, existe una brecha entre lo que las instituciones de educación promueven y lo que el sector productivo necesita (Cisco-Intel-Microsoft, 2011). Por ello, “es necesario abordar la desconexión entre las habilidades que se forjan en la escuela, y las que son demandadas en el mercado laboral” (Ramos y Yermo, 2015, p. 1). Esto se acentúa en países en desarrollo, ya que existe “evidencia de mediciones internacionales que sugieren que algunos países en desarrollo y economías en transición están muy rezagadas respecto a las naciones desarrolladas en cuanto a proporcionar a su población las habilidades necesarias en la economía del conocimiento” (Alfaki, 2016, p. 601). A las habilidades mencionadas anteriormente se les conoce como *habilidades del siglo XXI*. Y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) las define como “aquellas habilidades y competencias que los jóvenes deberán tener para ser trabajadores y ciudadanos efectivos en la sociedad del conocimiento del siglo XXI” (Ananiadou y Claro, 2009, p. 8).

Existen varias aproximaciones conceptuales que definen al conjunto de habilidades del siglo XXI, como la de Wegerif y Mansour (2010), la de Fullan y Langworthy (2013), la de Anderson (2010), la del Foro Económico Mundial (Ballr et al., 2016), la del Centro de Investigación del Desarrollo Internacional (International Development Research Centre &

Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo, 2016) y la de Cisco, Intel y Microsoft (Cisco-Intel-Microsoft, 2011). Todas ellas definen entre 6 y 10 habilidades, y las que son reconocidas en forma común son las siguientes: la comunicación, el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la resolución de problemas y las competencias tecnológicas.

Recientemente, aunado a lo hasta aquí relatado, ha surgido un nuevo concepto llamado *habilidades digitales del siglo XXI*, que se definen como aquellas necesarias para participar en la fuerza de trabajo basada en el conocimiento y para poner a los empleados a cargo de su propio aprendizaje. La esencia es lo que los empleados pueden hacer con el conocimiento para respaldar las habilidades del siglo XXI y aprovechar al máximo las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Van Laar, Van Deursen, Van Dijk y De Haan, 2017). Para esta definición, los autores agregaron al concepto de habilidades del siglo XXI el sentido que implica el término *digital*, tomando en cuenta los conceptos de competencia digital, alfabetización digital, habilidades digitales y habilidades electrónicas. De esta forma, presentan al concepto de habilidades digitales del siglo XXI como una novedosa posibilidad para la investigación.

### **Importancia de la habilidad de comunicación y la habilidad digital de comunicación**

La habilidad de comunicación ha recibido gran atención durante la última década y se considera una habilidad importante en el siglo XXI (Siddiq, 2016). La competencia comunicativa es una función de la capacidad para adaptarse a las diferentes limitaciones sociales (Duran, 2009), por lo que es importante para un desarrollo adecuado en la práctica profesional actual, pues, además de la importancia de la comunicación en la conducción de negocios globales, las buenas habilidades de comunicación son un requisito para un liderazgo exitoso (Itani y Srour, 2016). Sin embargo, estudios recientes convergen en indicar que los graduados aún carecen de ella (Amani, 2017; Bodnar y Clark, 2017; Jung, Lee, Kang, y Kim, 2017; Seth y Carryon, 2017). En la educación superior, los estudiantes actuales son nativos digitales que tienen más facilidad para adaptarse a entornos digitales, pero “hay que trabajar con ellos los procesos básicos de gestión de la información y el desarrollo de habilidades comunicativas” (Gutiérrez-Portlán, Román-García, y Sánchez-Vera, 2018, p. 92).

En la educación actual, en la que la presencialidad no es un requisito gracias a los ambientes virtuales de aprendizaje, este tipo de habilidades es imprescindible para lograr que se cumplan los objetivos planteados. Como habilidades digitales, las de comunicación se definen como “las habilidades para usar TIC para transmitir información a otros, asegurando que el significado se exprese efectivamente” (Van Laar *et al.*, 2017, p. 18). Sin embargo, a pesar de existir investigación en general sobre habilidades y competencias digitales, no existe sobre la medición de la habilidad de comunicación como una habilidad digital del siglo XXI. Conocer cómo se miden las habilidades de comunicación puede apoyar a la generación de instrumentos para medir la habilidad digital de comunicación.

La pregunta sobre la que gira el desarrollo de este trabajo es la puesta a continuación: ¿Cuál es el estado actual de la investigación respecto a instrumentos de medición de la habilidad de comunicación en estudiantes de educación superior? Con el desarrollo de una revisión sistemática se espera responder a ella, al describir en los resultados los instrumentos que cumplen criterios específicos y presentar las dimensiones que se han considerado en ellos. Se ha cuidado seguir una metodología sólida que proporcione confiabilidad a los resultados, la cual da énfasis al análisis del riesgo de sesgo, tanto en los trabajos revisados como en la propia revisión sistemática.

## **Método**

La revisión sistemática se basó en el método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses [Prisma] (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman y The Prisma Group, 2010), el cual es un enfoque que presenta una lista de verificación de 27 elementos para la realización de revisiones sistemáticas y de metaanálisis, así como un diagrama de flujo mediante el cual se resume el procedimiento a seguir en la selección de trabajos revisados. Cabe destacar que no todos los elementos de la lista de verificación aplicaron al presente trabajo, pues algunos solo corresponden al metaanálisis. En adelante, los epígrafes de este documento corresponden a la lista de verificación de Prisma (incluyendo los de las secciones de resultados, conclusiones y discusión).



## Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad proporcionan definiciones operacionales y conceptuales de los tipos de estudios que son elegibles para ser incluidos en la revisión sistemática. Como primer criterio se consideraron estudios finalizados y publicados en bases de datos importantes entre 2014 y 2018. El segundo criterio fue contemplar estudios que consideraran a estudiantes de nivel superior y escritos en inglés o español. El tercer criterio fue considerar a estudios en los que se midiera exclusivamente la habilidad de comunicación, y en los cuales se generara un nuevo instrumento, no que se utilizara uno existente. También se definieron criterios generales con base en el marco Populations, Interventions, Comparisons, Outcomes, Study Design (Picos), que establece que se debe considerar a las poblaciones, intervenciones, comparaciones, resultados (o desenlaces) y diseños de los estudios que sean del interés de la investigación (Centro Cochrane Iberoamericano, 2012, p. 105; Moher *et al.*, 2010, p. 339). Las características que deberían reunir los estudios para ser elegibles, de acuerdo a Picos, son las siguientes:

- Poblaciones. Los estudios elegibles deben considerar medir la comunicación de estudiantes de educación superior.
- Intervenciones. Se consideraron elegibles los instrumentos que utilizaron como medios de intervención a cuestionarios, encuestas o listas de verificación.
- Comparaciones. Las comparaciones entre los estudios se realizarán mediante sus procesos de validez, al considerar como unidades de estudio a instrumentos de medición. Por ello, tales procesos deben estar descritos claramente.
- Resultados. La naturaleza de la revisión exige que los resultados presentados en los trabajos incluyan estadísticos consistentes con el objetivo de la investigación. La confianza en ellos depende, en cierto grado, del tamaño de la muestra considerada. Para obtener estadísticos confiables se requiere un tamaño de muestra aceptable. Por ello, los estudios elegibles deben presentar resultados estadísticos con muestras significativas o muestras menores justificadas.
- Diseño. La diversidad de diseños de investigación hace que las investigaciones sean ricas en cuanto a los resultados y aportación al conocimiento. Por ello, el único criterio de elegibilidad respecto al diseño del estudio es que presenten un diseño estructurado, aunque es indispensable que expliquen el proceso de validez de contenido y de constructo.

## Fuentes de información

Las fuentes de información fueron las bases de datos incluidas en los servicios de información científica ISI Web of Science y en la base de datos Scopus. Las búsquedas se realizaron desde febrero hasta mayo de 2018. La última búsqueda realizada fue el 28 de mayo de 2018.

## Búsqueda

Los conceptos que se buscaron en los artículos fueron: 1) *instrumento*, 2) *medición* y 3) *habilidad de comunicación*. El primer concepto se representó con los términos *instrument* en inglés e *instrumento* (en español). El segundo concepto con los términos *measure* y *measurement* en inglés y *medir* y *medición* en español. El tercero con los términos *communication skill* en inglés y *habilidad de comunicación* en español. Se utilizó el comodín “\*” para considerar el plural, con lo que se evitó extender y hacer más compleja la sentencia de búsqueda.

Los términos incluidos en cada concepto de búsqueda se unieron con el operador lógico *OR*. Los tres conceptos indicados deberían estar presentes en los estudios, por lo que todos se unieron mediante el operador lógico *AND*. Finalmente, los ítems de búsqueda en inglés y en español se unieron mediante el operador lógico *OR* para incluir a los estudios en uno o en otro idioma. Así, la sentencia de búsqueda fue la siguiente:

(“*communication skill\**” *AND* (*measurement\** *OR* *measure\**) *AND* *instrument\**) *OR*  
(“*habilidad de comunicación*” *OR* “*habilidades de comunicación*”) *AND* (*medida* *OR*  
*medir*) *AND* *instrumento\**)

## Selección de estudios

El proceso de selección de estudios se realizó considerando los siguiente dos aspectos:

1. Evaluación de criterios de elegibilidad. Revisar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad. Inicialmente, mediante la lectura del resumen, y, posteriormente, mediante la lectura de todo el artículo.

2. Evaluación del rol del instrumento de medición. Seleccionar los estudios que generen un nuevo instrumento de medición. Si un artículo utiliza un instrumento ya creado,



buscar en las referencias al artículo en donde se describa su creación, y, si es encontrado, entonces someter ese artículo referenciado a este proceso de selección.

### **Riesgo de sesgo en estudios individuales**

Para determinar el riesgo de sesgo en estudios individuales, se evaluó el riesgo de sesgo a nivel de resultados, el cual consiste en analizar en cada estudio seleccionado a los procesos realizados para otorgar validez y confianza a los resultados obtenidos. De acuerdo con Prisma, *“an outcome-level assessment involves evaluating the reliability and validity of the data for each important outcome by determining the methods used to assess them in each individual study”* (Moher *et al.*, 2010, p. 337).

### **Riesgo de sesgo a través de los estudios**

Se evaluó el riesgo de sesgo de publicación, el riesgo de sesgo de selección y el riesgo de sesgo de notificación selectiva para determinar el riesgo de sesgo a través de los estudios.

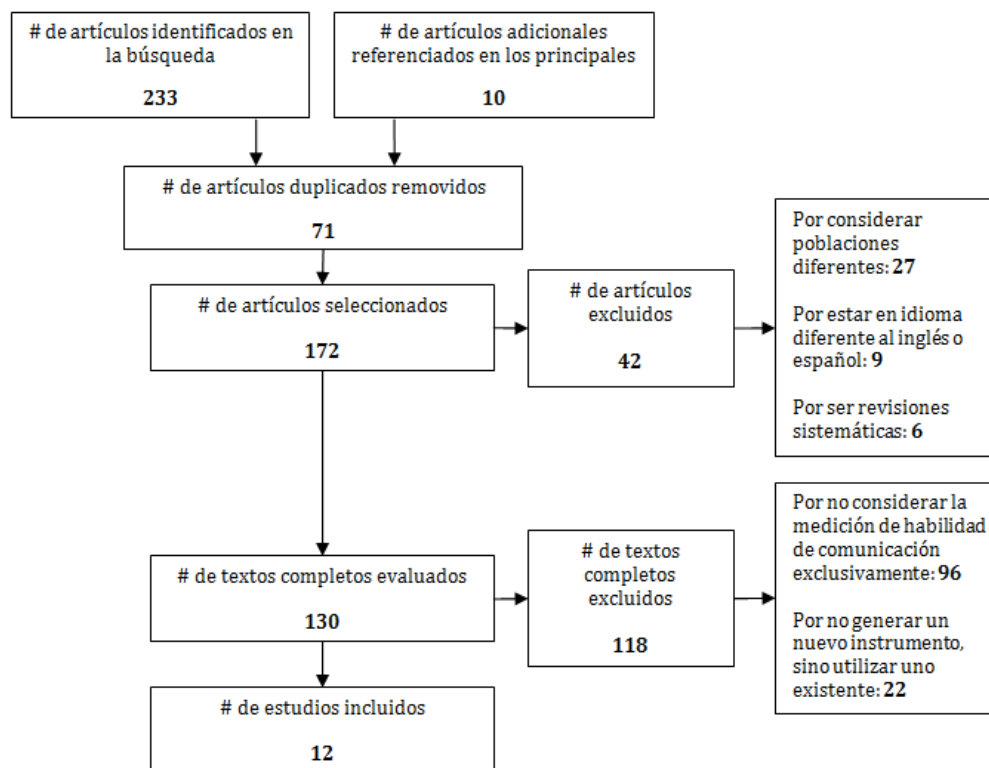
El riesgo de sesgo de publicación consiste en la posibilidad de omitir estudios que pudieran abonar al presente trabajo debido a los criterios de selección establecidos con respecto a las publicaciones elegibles. Los riesgos de sesgo de selección y notificación selectiva se evaluaron para cada estudio que cumplió con todos los criterios de elegibilidad. El sesgo de selección consiste en el error que se produce al elegir la muestra para el estudio, y el riesgo de sesgo de notificación selectiva se produce cuando los resultados de los estudios podrían presentar solamente resultados convenientes al estudio, dejando fuera otros que debieran también incluirse. Estos dos últimos riesgos de sesgo se evaluaron de acuerdo con la herramienta presentada para tal fin en la Colaboración Cochrane (Centro Cochrane Iberoamericano, 2012), que consiste en la evaluación de ciertos dominios en los que se pueden encontrar sesgos.

## Resultados

### Selección de estudios

Las búsquedas en las plataformas arrojaron un total de 233 artículos. Además, se agregaron 10 artículos en los que se describe la construcción de instrumentos que eran referenciados en algunos de los anteriores, por lo que se alcanzó un total de 243 artículos. El proceso de selección se realizó como lo muestra el diagrama de flujo de la figura 1, tal y como lo solicita el método Prisma.

**Figura 1.** Proceso de selección de artículos, según el diagrama de flujo de Prisma



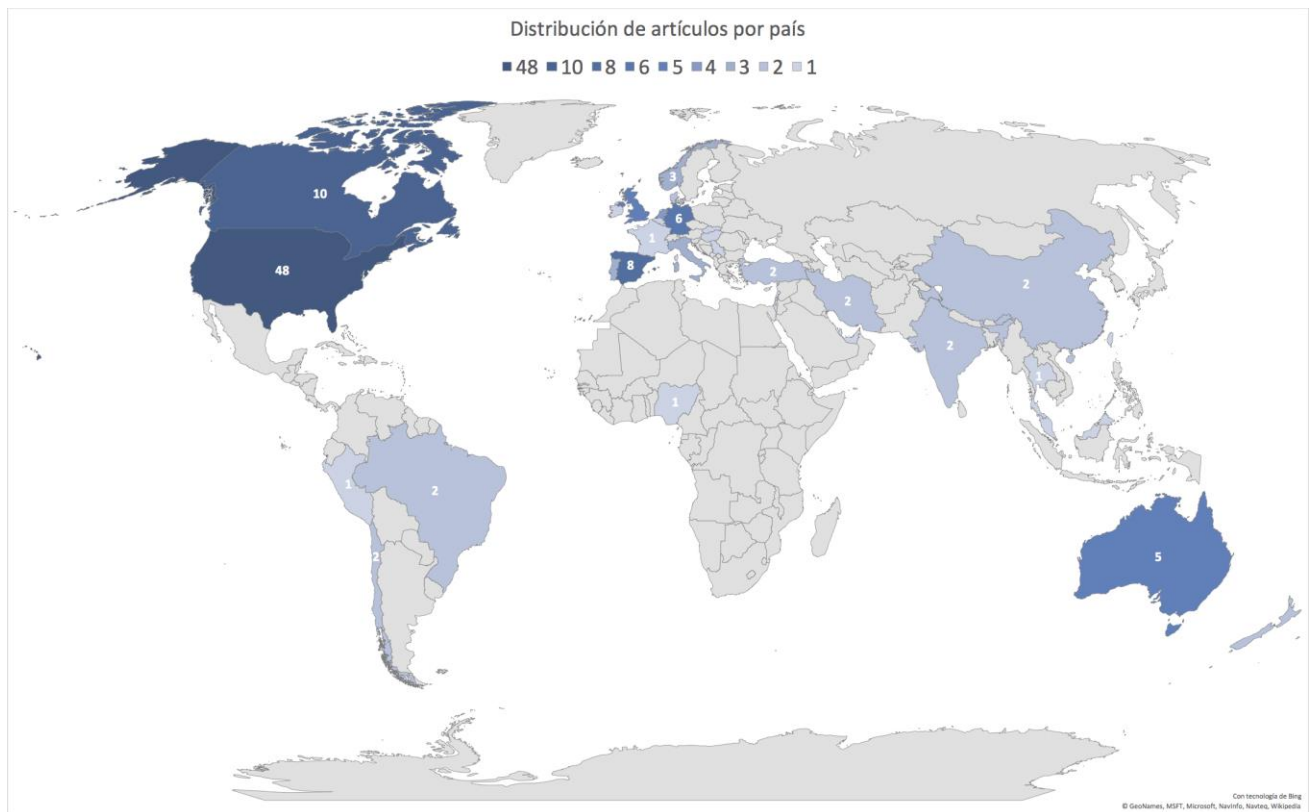
Fuente: Elaboración propia

### Características de los estudios

De los 130 estudios cuyo texto completo fue analizado, 127 se publicaron como artículos de investigación en revistas indexadas y 3 como conferencias de congresos (dos de la Institute of Electrical and Electronics Engineers [IEEE] y uno de la American Institute of Physics [AIP]).

La mayoría se realizaron en Estados Unidos (48); y Canadá fue el segundo país con más artículos (10). La figura 2 presenta gráficamente la distribución de los artículos a nivel mundial.

**Figura 2.** Distribución de artículos por país

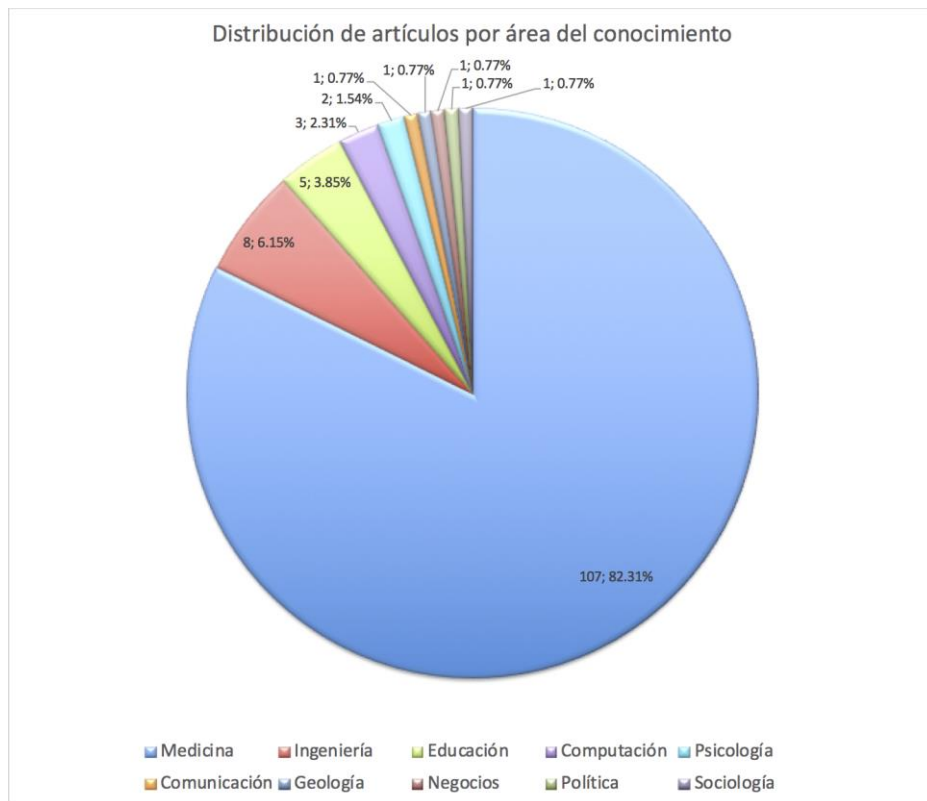


Fuente: Elaboración propia

En cuanto al área de conocimiento, la investigación para medir la habilidad de comunicación se inclina abrumadoramente al área médica, con 82.31 % de los artículos. La distribución completa por área de conocimiento se presenta gráficamente en la figura 3, en la que se muestra tanto la cantidad de artículos por área como el porcentaje correspondiente.

Fueron 81 revistas diferentes en las que los 130 artículos fueron publicados. De entre el total de estas, sobresalieron seis: *Patient Education and Counseling*, que aportó 14 artículos, *Journal of Surgical Education* y *BMC Medical Education* con 9, y *American Journal of Surgery*, *Nurse Education Today* y *Computers Education* con 3 cada una. Solo la última no es del área médica. Las otras 75 revistas publicaron solamente 1 o 2 artículos cada una, totalizando los 89 artículos restantes. Hubo revistas del corte de ingeniería, educación, comunicación, política, negocios y geología.

**Figura 3.** Distribución de artículos por área de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Luego de la lectura del texto completo de los 130 artículos, se seleccionaron 12 de ellos, cada uno de los cuales presentó la generación de un instrumento de medición de la habilidad de comunicación. Los que no fueron seleccionados implicaban la medición de otros constructos, o bien, utilizaban un instrumento ya generado.

Las características generales de los 12 estudios seleccionados se presentan en la tabla 1. Los estudios uno y ocho no indicaron el nombre del instrumento construido, por lo que se le asignó uno de acuerdo al título del artículo que lo presenta, y se incluyó entre paréntesis.

**Tabla 1.** Datos de identificación de los estudios

#	Nombre del instrumento	Referencia	Año	Área	País
1	(Medición de habilidades comunicativas en un contexto de investigación formativa)	(García, Paca, Arista, Valdez y Gómez, 2018)	2018	Educación	Perú
2	Patient-centered Communication Tools (PaCT)	(Grice <i>et al.</i> , 2017)	2017	Medicina	Estados Unidos
3	Instrument for Communication skills and Professionalism Assessment (InCoPrA)	(Abu Dabrh <i>et al.</i> , 2016)	2016	Medicina	Estados Unidos
4	Family Meeting Behavioral Skills Checklist (FMBSC)	(Gustin, Way, Wells y McCallister, 2016)	2016	Medicina	Estados Unidos
5	Escala sobre Habilidades de Comunicación en Profesionales de la Salud, EHC-PS	(Leal-Costa, Tirado-González, van-der Hofstadt, & Rodríguez-Marín, 2016)	2016	Medicina	España
6	STEM Interpersonal Communication Skills Assessment Battery	(Wilkins, Bernstein y Bekki, 2015)	2015	Ingeniería	España
7	Patient Centered Observation Form (PCOF)	(Keen, Cawse-Lucas, Carline, y Mauksch, 2015)	2015	Medicina	Estados Unidos
8	(Medición de creencias de autoeficacia de la habilidad de comunicación)	(Hagemeier, Hess, Hagen y Sorah, 2014)	2014	Medicina	Estados Unidos
9	Global Consultation Rating Scale (GCRS)	(Burt <i>et al.</i> , 2014)	2014	Medicina	Reino Unido
10	Communication Assessment Tool (CAT)	(Makoul, Krupat y Chang, 2007)	2007	Medicina	Estados Unidos
11	Four Habits Coding Scheme (4HCS)	(Krupat, Frankel, Stein y Irish, 2006)	2006	Medicina	Estados Unidos
12	SEGUE framework	(Makoul, 2001)	2001	Medicina	Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que 8 de los 12 estudios se realizaron en Estados Unidos. De los cuatro restantes, dos se realizaron en España, uno en Reino Unido y otro en Perú. En relación con el área de estudio, la cantidad de instrumentos en el área médica (10) es muy superior a los estudios en otras áreas (2).

Por otro lado, el tamaño de la muestra varió mucho entre uno y otro estudio, y la razón de que se presentaran muestras pequeñas (como en los estudios identificados con los números 4, 5, y 9) es que utilizaron videgrabaciones, lo cual es común en el área médica y su proceso de obtención de datos se realiza a través del análisis de las mismas, lo cual difiere considerablemente de encuestas respondidas directamente por los afectados. En cuanto a los tipos de medición, la escala Likert se utilizó en ocho instrumentos, desde tres hasta 10 opciones; la rúbrica en uno, y la lista de verificación (“checklist”) en tres. La tabla 2 presenta en detalle esta información.



**Tabla 2.** Datos de población, muestra y tipo de medición de los estudios

#	Población	Tamaño de la muestra	Tipo de medición / Medición
1	Estudiantes del primer semestre de Ciencias de la Educación	77 grupo experimental 63 grupo de control	Examen y rúbrica / Total de aciertos ÷ total de ítems
2	Estudiantes de Farmacia	216	Escala / Likert, cinco opciones
3	Residentes del Mayo Clinic-Rochester, Minnesota	74	Escala / Likert, tres opciones
4	Becarios y estudiantes de medicina paliativa	16	Lista de verificación / [Sí / No / No aplica]
5	Especialistas de la salud (médicos, enfermeras, ayudantes de enfermería)	9	Escala / Likert, seis opciones
6	Estudiantes de doctorado en áreas de ingeniería	301	Escala / Likert 10 opciones
7	Estudiantes de medicina, enfermeras y médicos	211	Lista de verificación / [Sí / No]
8	Estudiantes de enfermería, medicina y farmacia de East Tennessee State University's (ETSU's) Academic	192	Escala: Likert, cinco opciones
9	Médicos generales	21	Escala: Likert, tres opciones
10	Pacientes del Colorado Permanent Medical Group (CPMG)	950	Escala: Likert, cinco opciones
11	Videgrabaciones de atención médica	100	Escala: Likert, cinco opciones
12	Estudiantes de segundo año de la escuela de Medicina de Northwestern	Diverso, en varias pruebas de validez	Lista de verificación / [Sí / No]

Fuente: Elaboración propia

Respecto a las dimensiones que miden los instrumentos revisados, se presentan en la tabla 3, eliminando las que, al ser conceptualmente equivalentes, se repiten en los estudios. Se presenta cada dimensión identificada y el porcentaje de artículos en el que aparece.

**Tabla 3.** Dimensiones identificadas en los instrumentos elegidos en la revisión

#	Dimensión	Porcentaje de artículos en que aparece
1	Contexto para la discusión	58 %
2	Comunicación y gestión	50 %
3	Cierre de la comunicación	42 %
4	Compartir información con el interlocutor	42 %
5	Comprender la perspectiva del interlocutor	42 %
6	Empatía	25 %
7	Mantener una buena relación	25 %
8	Planear y compartir decisiones	25 %
9	Escucha activa	17 %
10	Expresión no verbal	17 %
11	Organización	17 %
12	Profesionalismo	17 %
13	Autenticidad	8 %
14	Confianza	8 %
15	Estilo de preguntas efectivo	8 %
16	Expresión verbal	8 %
17	Lenguaje apropiado a la alfabetización del interlocutor	8 %
18	Respeto	8 %

Fuente: Elaboración propia

La dimensión que se contempla en más de la mitad de los instrumentos revisados es la que tiene que ver con el contexto para la discusión, es decir, establecer las condiciones adecuadas para iniciar el proceso comunicativo. La comunicación y gestión se refiere a la capacidad de llevar en buena forma el proceso comunicativo y, de forma general, manejar adecuadamente la información; esta dimensión es medida en la mitad de los instrumentos. El resto de las dimensiones se encuentra en menos de la mitad de los instrumentos.

### **Riesgo de sesgo dentro de los estudios**

El riesgo de sesgo dentro de los estudios se evaluó en cada estudio de forma individual a través del riesgo de sesgo a nivel de resultados, considerando la confiabilidad y validez de los resultados presentados. Más adelante, en la tabla 4 y en la figura 4, se presentan los resultados de la evaluación de los riesgos de sesgo, incluyendo el de nivel de resultados.

### Riesgos de sesgo a través de los estudios

Al inicio de la presente investigación se eligió a dos de las plataformas más reconocidas en la indexación de revistas científicas, a saber, Web of Science y Scopus; sin embargo, esto no implica que no existan instrumentos de buena calidad publicados en otros espacios, como Scielo, Dialnet, LatIndex o Doaj. Tampoco se contempló a la denominada *literatura gris*: tesis doctorales, informes técnicos o cuadernos de trabajo, que pueden presentar algún instrumento con la calidad suficiente para ser considerado en este trabajo. Por lo tanto, existe un riesgo de sesgo de publicación en este sentido en la presente revisión sistemática.

Los resultados de los riesgos de sesgo por estudio determinados en el presente trabajo se muestran en la tabla 4. En ella se incluyen los riesgos de sesgo a través de los estudios (de selección [RSS] y de notificación selectiva [RSNS]), y los riesgos de sesgo dentro de los estudios (a nivel de resultados [RSNR]). En verde se indica bajo riesgo de sesgo, en rojo se indica un alto riesgo de sesgo y en amarillo se indica un riesgo de sesgo poco claro o sin poder determinar.

**Tabla 4.** Resultados de riesgo de sesgo por estudio

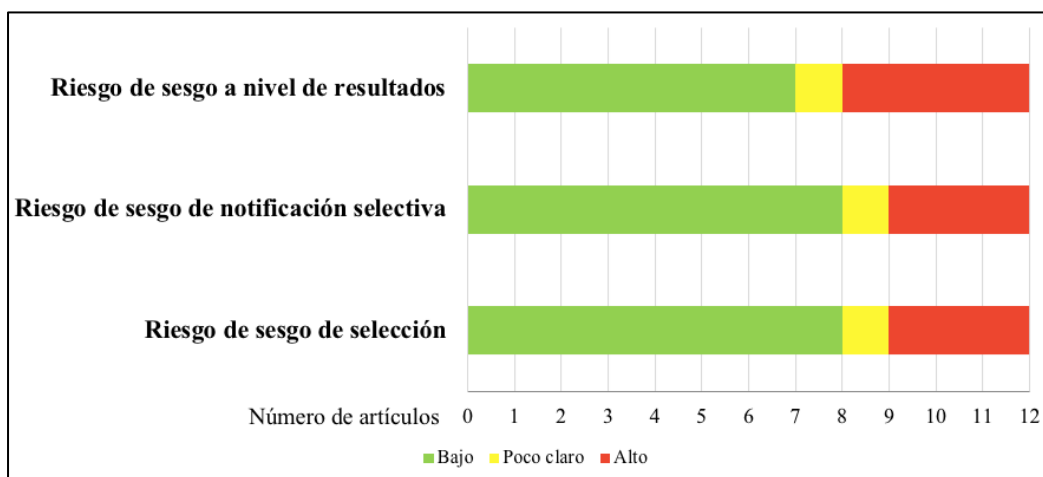
#	Instrumento	RSS	RSNS	RSNR
1	García <i>et al.</i> (2018)	Verde	Rojo	Rojo
2	Grice <i>et al.</i> (2017)	Verde	Rojo	Verde
3	Abu Dabrh <i>et al.</i> (2016)	Rojo	Verde	Rojo
4	Gustin <i>et al.</i> (2016)	Rojo	Rojo	Verde
5	Leal-Costa <i>et al.</i> (2016)	Amarillo	Amarillo	Amarillo
6	Wilkins <i>et al.</i> (2015)	Verde	Verde	Verde
7	Keen <i>et al.</i> (2015)	Rojo	Verde	Rojo
8	Hagemeier <i>et al.</i> (2014)	Verde	Rojo	Rojo
9	Burt <i>et al.</i> (2014)	Verde	Verde	Verde
10	Makoul <i>et al.</i> (2007)	Verde	Verde	Verde
11	Krupat <i>et al.</i> (2006)	Verde	Verde	Verde
12	Makoul (2001)	Verde	Verde	Verde

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 4, 5 de los 12 artículos presentan bajos riesgos de sesgo: 1 del área de ingeniería, el número 6 (en el que se describe a detalle el análisis factorial realizado para determinar el factor a medir en el instrumento), y 4 del área médica, del 9 al 12, los cuales son instrumentos o marcos internacionalmente reconocidos y utilizados como base para otras mediciones. De hecho, los últimos tres, el Communication Assessment Tool (CAT), el Four Habits Coding Scheme (4HCS) y el Segue framework, fueron encontrados debido a que son utilizados en muchos estudios recientes. En contraste, hay cinco instrumentos (los identificados con los números 1, 3, 4, 7 y 8) que presentan dos riesgos de sesgo altos, coincidiendo casi todos en el alto riesgo de sesgo a nivel de resultados, ya que no presentan en forma completa los métodos utilizados para dar confiabilidad y validez a los resultados. El trabajo número cinco es un caso especial, pues presenta el instrumento de medición y su proceso de validación de contenido, pero no presenta la aplicación del mismo para validar el constructo y evaluar resultados de forma estadística, por lo que se consideró una evaluación de riesgo de sesgo poco claro en los tres riesgos de sesgo analizados. El otro artículo, el número dos, presenta solamente un riesgo alto de sesgo, en cuanto a notificación selectiva.

La figura 4 presenta el gráfico resumen del riesgo de sesgo, acumulando el número de artículos por cada tipo de riesgo. La notación de colores es igual a la utilizada en la tabla 3.

**Figura 4.** Resumen de los riesgos de sesgo



Fuente: Elaboración propia

## Discusión

### Resumen de la evidencia

En la mayoría de los artículos que integran esta revisión no se informa sobre riesgos de sesgo, lo cual puede ser un factor que reduce la confiabilidad en ellos y en los resultados que documentan. Sin embargo, una tarea de este trabajo fue determinar el riesgo a nivel de resultados, de selección y de notificación selectiva, y se encontró que casi la mitad de ellos presentan un bajo riesgo de sesgo, lo cual les proporciona confiabilidad en estos aspectos.

Los instrumentos para medir la habilidad de comunicación en el área médica se enfocan principalmente en la validación de contenido, ya que la investigación sobre las dimensiones subyacentes ha apoyado para que ellas sean aceptadas en forma general (basándose principalmente en marcos como Segue, Kalamazoo o de los cuatro hábitos). El instrumento en el área de ingeniería (número seis) establece en forma detallada un análisis factorial, con lo cual se destaca la necesidad de identificar dimensiones en la medición de la comunicación, en contraste con los instrumentos en el área médica. A pesar de que el instrumento del área de educación (el número uno) cumple con los criterios de elegibilidad y tiene la intención de medir las habilidades de comunicación, carece de una fundamentación teórica-conceptual sólida, y tampoco presenta resultados estadísticos adicionales a la diferencia de medias pretest-postest.

Los resultados obtenidos en este trabajo se contrastaron con las seis revisiones sistemáticas que se encontraron durante el proceso de búsqueda. Las revisiones sistemáticas son las siguientes: “Measurement of physician-patient communication: A systematic review” (Zill *et al.*, 2018), que presenta resultados de 20 artículos; “Assessing patient-centered communication in teaching: a systematic review of instruments” (Brouwers, Rasenberg, Van Weel, Laan y Van Weel-Baumgarten, 2017), que presenta resultados de 14 artículos; “Tools for Assessment of Communication Skills of Hospital Action Teams: A Systematic Review” (Rehim, Demoor, Olmsted, Dent y Parker, 2017), que presenta resultados de 10 artículos; “Use of simulated patients to develop communication skills in nursing education: An integrative review” (MacLean, Kelly, Geddes y Della, 2017), que presenta resultados de 19 artículos; “Assessing Communication Skills of Medical Students in Objective Structured Clinical Examinations (Osce): A Systematic Review of Rating Scales” (Cömert *et al.*, 2016), que presenta resultados de 12 artículos, y “Reliability and validity of Osce checklists used to assess the communication

skills of undergraduate medical students: A systematic review” (Setyonugroho, Kennedy y Kropmans, 2015), que presenta resultados de 34 artículos.

Se identificaron similitudes respecto a la cantidad de estudios revisados y en los datos obtenidos del análisis de los artículos, lo cual significa que esta revisión ha seguido una línea común para este tipo de investigaciones. Sin embargo, los riesgos de sesgo, a los que se ha puesto especial atención en este trabajo, son apenas considerados en aquellas. Otra diferencia importante es que en la última revisión (Zill *et al.*, 2018) se obtienen propiedades psicométricas, que son especialmente útiles al realizar metaanálisis, pero no tanto en las revisiones sistemáticas.

Los instrumentos seleccionados en esta revisión tienen una base maduramente definida de dimensiones a medir, en contraste con lo que indican Setyonugroho *et al.* (2015), quienes, en una revisión sistemática sobre la evaluación de habilidades de comunicación en graduados de medicina, concluyeron lo siguiente: “*We demonstrate a clear absence of consensus between researchers in the interpretation and definition of domains of Cs (Communication Skills). Included papers generally failed to satisfactorily identify the underlying constructs and learning outcomes that were being assessed*” (p. 8). Esto puede deberse a que su trabajo, a pesar de haberse publicado en 2015, incluye artículos en su mayoría anteriores al 2010, incluso del siglo pasado, y solamente uno del 2012.

El hecho de seguir una metodología como Prisma en esta revisión sistemática y dar especial énfasis a la evaluación del riesgo de sesgo en los artículos seleccionados representan las principales fortalezas de este trabajo, pues asignan un alto nivel de confianza a las conclusiones obtenidas.

## **Limitaciones**

La presente revisión sistemática no está libre de riesgos de sesgo. En la estrategia de búsqueda existe riesgo de sesgo de publicación, pues la sentencia se definió con el objetivo de encontrar los estudios que cumplieran con los criterios de búsqueda lo más estrechamente posible. Sin embargo, es posible incluir a la palabra *tool* para considerar al instrumento de medición como una herramienta; del mismo modo se puede incluir a la palabra *competence* para incluir al concepto *habilidad* como una competencia.



Otro riesgo de sesgo es que solamente se consideraron las bases de datos de Scopus y el servicio de información de Web of Science, dejando fuera a otros y a los de libre acceso. También será interesante realizar búsquedas de estudios que cubran un periodo de tiempo mayor y contrastar la cantidad y calidad de los resultados con los de esta investigación.

## Conclusiones

En la mayoría de los instrumentos incluidos en esta revisión y en las revisiones sistemáticas que se encontraron, el objeto de estudio es el estudiante. Esto demuestra la preocupación en medir la comunicación en el nivel escolar, pero esto *per se* no reducirá la brecha que se planteó al inicio de este trabajo, pues parece indispensable realizar más mediciones en el campo laboral, y entonces será posible identificar el contraste entre ambos.

Un hallazgo importante es que la cantidad de estudios en el área médica representa la gran mayoría de los estudios seleccionados. Es interesante esta proporción, ya que las plataformas que sirvieron como fuentes de información incluyen bases de datos de todas las áreas del conocimiento, no solo médicas. Lo anterior muestra que la intención de medir las habilidades de comunicación se inclina abrumadoramente al área de la atención a la salud. Una de las principales razones de ello es que el área médica cuenta con un proceso estructurado para el desarrollo de procesos de medición, y en las otras áreas se carece del mismo.

Otro hallazgo es que la dimensión que más aparece en los instrumentos de medición es el contexto para la discusión, y dimensiones como el respeto, la confianza y la autenticidad son poco mencionadas explícitamente. Esto podría suponer que la forma en que se lleva a cabo el proceso comunicativo depende, en gran medida, de la preparación del mismo por parte de los participantes. Un análisis factorial confirmatorio podría ser una buena alternativa para obtener conclusiones sobre estas dimensiones y la posible correlación entre las mismas.

A partir de los resultados de este trabajo, y dado que la mayoría de los artículos provienen del contexto sobre la atención de la salud, surgen dos líneas interesantes hacia donde se puede dirigir la investigación futura. La primera sugiere utilizar las dimensiones identificadas para la construcción de nuevos instrumentos para medir la habilidad de comunicación en áreas diferentes a la médica. Los instrumentos de medición en el área médica se dirigen a la evaluación comunicativa del médico, de forma unilateral, así que la posible generalización de las

dimensiones definidas en estos instrumentos hacia otros contextos resultará muy interesante si la evaluación del proceso comunicativo se da en forma bilateral. La segunda apunta al diseño de instrumentos en el área médica con más dedicación a procesos de validez de constructo.

Por lo tanto, la combinación de las dimensiones del área médica y los procesos de validez de constructo de otras áreas podría generar instrumentos más confiables para la medición de habilidades de comunicación. Esto beneficiará principalmente a las áreas no médicas, ya que les permitirá establecer un proceso estructurado para el desarrollo de instrumentos de medición de comunicación, incluyendo la medición de la comunicación como una habilidad digital del siglo XXI, necesaria para participar con mejores perspectivas en los ambientes virtuales de aprendizaje que en el área educativa se están desarrollando actualmente.

## Referencias

- Abu Dabrh, A. M., Murad, M. H., Newcomb, R. D., Buchta, W. G., Steffen, M. W., Wang, Z., ... Steinkraus, L. W. (2016). Proficiency in identifying, managing and communicating medical errors: Feasibility and validity study assessing two core competencies. *BMC Medical Education*, 16(1), 1–8. <http://doi.org/10.1186/s12909-016-0755-5>
- Alfaki, I. M. A. (2016). Assessment and Dynamic Modeling of the Size of Technology Transfer. *Knowledge Economy*, 7(2), 600–612. <http://doi.org/10.1007/s13132-014-0231-6>
- Amani, J. (2017). Prevalence of, and Factors Associated with, Unemployment among Graduates: Evidence from Tanzania. *Africa Education Review*, 14(3–4), 230–244. <http://doi.org/10.1080/18146627.2017.1300064>
- Ananiadou, K. y Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Education Working Papers. Paris. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Anderson, J. (2010). *ICT Transforming Education: A Regional Guide*. Bangkok: UNESCO Bangkok. Recuperado a partir de <https://bit.ly/1dPIdo9>
- Ballr, S., Di Battista, A., Browne, C., Drzeniek, M., Crotti, R., Gómez, D., ... Marti, G. (2016). *The Global Competitiveness Report 2016-2017* (Vol. 5). Recuperado a partir de <https://bit.ly/2d8uv4W>
- Bodnar, C. y Clark, R. (2017). Can Game-Based Learning Enhance Engineering Communication

- Skills? *IEEE Transactions on Professional Communication*, 60(1), 24–41.  
<http://doi.org/10.1109/TPC.2016.2632838>
- Brouwers, M., Rasenberg, E., van Weel, C., Laan, R. y van Weel-Baumgarten, E. (2017).  
Assessing patient-centred communication in teaching: a systematic review of instruments.  
*Medical Education*, 51, 1103–1117. <http://doi.org/10.1111/medu.13375>
- Burt, J., Abel, G., Elmore, N., Campbell, J., Roland, M., Benson, J. y Silverman, J. (2014).  
Assessing communication quality of consultations in primary care: Initial reliability of the  
Global Consultation Rating Scale, based on the Calgary-Cambridge guide to the Medical  
interview. *BMJ Open*, 4(3), 1–9. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004339>
- Centro Cochrane Iberoamericano. (2012). *Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de  
Intervenciones Versión 5.1.0 [actualizada en marzo de 2011] [Internet]. The Cochrane  
Collaboration*. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano. Recuperado a partir de  
<https://bit.ly/2QQRQKb>
- Cisco-Intel-Microsoft. (2011). *Transforming Education: Assessing and Teaching 21st Century  
Skills*. Recuperado a partir de <https://bit.ly/2NtrTSH>
- Cömert, M., Zill, J. M., Christalle, E., Dirmaier, J., Härter, M. y Scholl, I. (2016). Assessing  
communication skills of medical students in Objective Structured Clinical Examinations  
(OSCE) - A systematic review of rating scales. *PLoS ONE*, 11(3), 1–15.  
<http://doi.org/10.1371/journal.pone.0152717>
- Duran, R. L. (2009). Communicative adaptability: A measure of social communicative  
competence. *Communication Quarterly*, 31(4), 320–326.  
<http://doi.org/10.1080/01463378309369521>
- Fullan, M. y Langworthy, M. (2013). *Towards a new end: New pedagogies for deep learning.  
Collaborative Impact*. Seattle: Collaborative Impact. Recuperado a partir de  
[http://www.newpedagogies.nl/images/towards\\_a\\_new\\_end.pdf](http://www.newpedagogies.nl/images/towards_a_new_end.pdf)
- García, N. M., Paca, N. K., Arista, S. M., Valdez, B. B. y Gómez, I. I. (2018). Investigación  
formativa en el desarrollo de habilidades comunicativas e investigativas. *Revista de  
Investigaciones Altoandinas*, 20(1), 125–135. <http://doi.org/10.18271/ria.2018.336>
- Grice, G. R., Gattas, N. M., Prosser, T., Voorhees, M., Kebodeaux, C., Tiemeier, A., ... Juang, P.  
(2017). Design and validation of patient-centered communication tools (PaCT) to measure

- students' communication skills. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 81(8), 33–48. <http://doi.org/10.5688/ajpe5927>
- Gustin, J. L., Way, D. P., Wells-Di Gregorio, S. y McCallister, J. W. (2016). Validation of the family meeting behavioral skills checklist an instrument to assess fellows' communication skills. *Annals of the American Thoracic Society*, 13(8), 1388–1393. <http://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201601-021OC>
- Gutiérrez-Portlán, I., Román-García, M. y Sánchez-Vera, M. del P. (2018). Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios [Strategies for the communication and collaborative online work by university students]. *Comunicar*, 26(54), 91–100. <http://doi.org/10.3916/C54-2018-09>
- Hagemeier, N. E., Hess, R., Hagen, K. S. y Sorah, E. L. (2014). Impact of an interprofessional communication course on nursing, medical, and pharmacy students' communication skill self-efficacy beliefs. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 78(10), 1–9. <http://doi.org/10.5688/ajpe7810186>
- International Development Research Centre, y Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo. (2016). *Construcción de Metodologías Comparativas e Indicadores para medir el uso de TIC y sus Impactos*. Recuperado a partir de <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/Libro-TIC.pdf>
- Itani, M. y Srour, I. (2016). Engineering Students' Perceptions of Soft Skills, Industry Expectations, and Career Aspirations. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 142(1), 1–12. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000247](http://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000247)
- Jung, D., Lee, S. H., Kang, S. J. y Kim, J.-H. (2017). Development and evaluation of a clinical simulation for new graduate nurses: A multi-site pilot study. *Nurse Education Today*, 49, 84–89. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.010>
- Keen, M., Cawse-Lucas, J., Carline, J. y Mauksch, L. (2015). Using the patient centered observation form: Evaluation of an online training program. *Patient Education and Counseling*, 98(6), 753–761. <http://doi.org/10.1016/j.pec.2015.03.005>
- Krupat, E., Frankel, R., Stein, T. y Irish, J. (2006). The Four Habits Coding Scheme: Validation of an instrument to assess clinicians' communication behavior. *Patient Education and*

- Counseling*, 62(1), 38–45. <http://doi.org/10.1016/j.pec.2005.04.015>
- Leal-Costa, C., Tirado-González, S., van-der Hofstadt, C. J. y Rodríguez-Marín, J. (2016). Creación de la Escala sobre Habilidades de Comunicación en Profesionales de la Salud, EHC-PS. *Anales de Psicología*, 32(1), 49–59. Recuperado a partir de <https://bit.ly/2NpHQ0>
- MacLean, S., Kelly, M., Geddes, F. y Della, P. (2017). Use of simulated patients to develop communication skills in nursing education: An integrative review. *Nurse Education Today*, 48, 90–98. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.09.018>
- Makoul, G. (2001). The SEGUE Framework for teaching and assessing communication skills. *Patient education and counseling*, 45(1), 23–34. [http://doi.org/10.1016/S0738-3991\(01\)00136-7](http://doi.org/10.1016/S0738-3991(01)00136-7)
- Makoul, G., Krupat, E. y Chang, C.-H. (2007). Measuring patient views of physician communication skills: Development and testing of the Communication Assessment Tool. *Patient Education and Counseling*, 67(3), 333–342. <http://doi.org/10.1016/j.pec.2007.05.005>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. y The PRISMA Group. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336–341. <http://doi.org/10.1016/j.ijssu.2010.02.007>
- Ramos, G. y Yermo, J. (2015). *México: Políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación*. OCDE. Recuperado a partir de <https://bit.ly/29dS4ZA>
- Rehim, S. A., Demoor, S., Olmsted, R., Dent, D. L. y Parker-raley, J. (2017). Tools for Assessment of Communication Skills of Hospital Action Teams: A Systematic Review. *Journal of Surgical Education*, 7(2), 341–351. <http://doi.org/10.1016/j.jsurg.2016.09.008>
- Seth, D. y Carryon, G. N. (2017). Investigating Undergraduate Students' Communication Self-Efficacy during an Engineering Design Course. En *47th IEEE Frontiers in Education Conference* (pp. 1–9). Indianapolis: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <http://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190674>
- Setyonugroho, W., Kennedy, K. M. y Kropmans, T. J. B. (2015). Reliability and validity of OSCE checklists used to assess the communication skills of undergraduate medical students: A systematic review. *Patient Education and Counseling*, 98(12), 1–10.

<http://doi.org/10.1016/j.pec.2015.06.004>

- Siddiq, F. (2016). Teachers' Emphasis on Developing Students' Digital Information and Communication Skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education. *Computers & Education*, 93(C), 1–14. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.006>
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M. y De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Wegerif, R. y Mansour, N. (2010). A dialogic approach to technology-enhanced education for the global knowledge society. En M. S. Khine & I. M. Saleh (Eds.), *New Science of Learning: Cognition, Computers and Collaboration in Education* (pp. 325–339). Springer-Verlag New York. [http://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0\\_16](http://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0_16)
- Wilkins, K. G., Bernstein, B. L. y Bekki, J. M. (2015). Measuring Communication Skills: The STEM Interpersonal Communication Skills Assessment Battery. *Journal of Engineering Education*, 104(4), 433–453. <http://doi.org/10.1002/jee.20100>
- Zill, J. M., Christalle, E., Müller, E., Härter, M., Dirmaier, J. y Scholl, I. (2018). Measurement of Physician-Patient Communication — A Systematic Review. *PLoS ONE*, 1–12. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0112637>



Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Alexandro Escudero Nahón
Metodología	Alexandro Escudero Nahón (principal) Francisco León Pérez (apoya)
Software	NO APLICA
Validación	María del Carmen Bas Cerdá
Análisis Formal	Francisco León Pérez
Investigación	Francisco León Pérez (principal) Alexandro Escudero Nahón (apoya)
Recursos	Francisco León Pérez
Curación de datos	NO APLICA
Escritura - Preparación del borrador original	Francisco León Pérez
Escritura - Revisión y edición	Alexandro Escudero Nahón (igual) María del Carmen Bas Cerdá (igual)
Visualización	Francisco León Pérez (principal) María del Carmen Bas Cerdá (apoya)
Supervisión	Alexandro Escudero Nahón (igual) María del Carmen Bas Cerdá (igual)
Administración de Proyectos	Alexandro Escudero Nahón (igual) Francisco León Pérez (igual)
Adquisición de fondos	Francisco León Pérez