

## ARTÍCULO

# Identificación de barreras/competencias lingüísticas en la comunicación científica de investigadores universitarios

[en] Identification of linguistic barriers/competences in the scientific Communication of university researchers

  Laura L. Pineda-González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua (México)

Recibido: 2023/02/02

Aceptado para su publicación: 2023/03/27

Publicado: 2023/07/12

### RESUMEN

Este artículo propone identificar las barreras/competencias lingüísticas (BL/CL) en la comunicación científica en investigadores universitarios, creando a través de la revisión de la literatura científica una taxonomía en cuatro dimensiones: (1) condiciones del contexto; (2) expresión e interpretación de conceptos; (3) redacción y estructuración de documentos científicos; y (4) aspectos psicológicos, de personalidad y culturales. Para la recolección de datos se utilizó una encuesta donde se aplicó un instrumento diseñado según la taxonomía antes descrita sobre una muestra aleatoria y estratificada, calculada con un 95% de confianza y un margen de error del 8%, de 70 investigadores pertenecientes tanto a la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) como al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México, distribuidos en siete disciplinas científicas. El estudio permitió analizar las condiciones de los participantes comparando sus BL/CL y concluir principalmente que la competencia lingüística (CL) de los investigadores les facilita significativamente la producción de textos científicos en la realización de actividades de comunicación de la ciencia, encontrándose también diferencias significativas en CL según el área disciplinaria y el nivel de dominio de una segunda lengua, pero evidenciando que el género, la edad o el nivel en el SNI no apuntan diferencias significativas en la CL de los investigadores.

### PALABRAS CLAVE

Barreras lingüísticas, competencia lingüística, producción científica, comunicación científica, profesores universitarios, investigadores universitarios.

### Como citar (APA 7ª Edición):

Pineda-González, L. L. (2023). Identificación de barreras/competencias lingüísticas en comunicación científica de investigadores universitarios. *Revista Estudios de la Información*, 1(1), 15-37.  
<https://doi.org/10.54167/rei.v1i1.1183>

### ABSTRACT

This article proposes to identify language barriers/competences (BL/CL) in scientific communication in university researchers, creating a four-dimensional taxonomy through the review of scientific literature: (1) conditions of the context; (2) expression and interpretation of concepts; (3) writing and structuring of scientific documents; and (4) psychological, personality and cultural aspects. For data collection, a survey was used where an instrument designed according to the taxonomy described above was applied to a random and stratified sample, calculated with 95% confidence and a margin of error of 8%, of 70 researchers belonging both to the Autonomous University of Chihuahua (UACH) and the National System of Researchers (SNI) of Mexico, distributed in seven scientific disciplines. The study allowed to analyze the conditions of the participants comparing their BL/CL and to conclude mainly that the linguistic competence (CL) of the researchers significantly facilitates the production of scientific texts in the realization of science communication activities, also finding significant differences in CL according to the disciplinary area and the level of mastery of a second language, but evidencing that the gender, age or level in the SNI do not point to significant differences in the CL of the researchers.

### KEYWORDS

Linguistic barriers, linguistic competence, scientific production, scientific communication, university professors, university researchers.

## Introducción

Estudiar a investigadores universitarios desde cualquier perspectiva, siempre remitirá a recordar las funciones sustanciales de las universidades y centros de investigación, identificadas como instituciones de conocimiento. Según [Ortega y Gasset \(2007\)](#), estas funciones están representadas en procesos de: (1) enseñanza y aprendizaje de conocimientos; (2) investigación; y (3) extensión a través de la comunicación y divulgación de la ciencia. Aunque todas las funciones son igualmente importantes, el proceso de comunicación de la ciencia se ha convertido en un indicador fundamental tanto de organizaciones como de personas.

La actualidad de las universidades y los centros de investigación, así como de sus investigadores, está basada en la producción, distribución y uso de información y conocimiento ([OCDE, 2021](#)), creándose con ello redes epistémicas, cuyas relaciones intensas generan nuevo conocimiento y determinan la posición socioeconómica, tanto de individuos como de organizaciones diversas. Por tanto, el conocimiento suele mostrar distintas manifestaciones, siendo las más comunes: la transmisión a través de procesos de educación en la formación de recursos humanos (dirigida a estudiantes) y la comunicación de la ciencia (enfocada a investigadores y comunidades científicas).

Las funciones sustantivas tradicionales de las universidades ya caen dentro de la normalidad y, por lo tanto, en lo básico y elemental. Aunque la generación de conocimiento, tanto de individuos e instituciones, es reconocida como una función básica relacionada con la comunicación de la ciencia, pareciera ser que sus implicaciones representan una función diferente. La generación de conocimiento se agrega a las funciones tradicionalmente reconocidas en la medición de la competitividad de las instituciones de conocimiento, pero ahora se encuentra afectada por la noción de la rentabilidad, más allá del prestigio académico que llega a considerarse como un idealismo teórico ([Nerghes et al., 2022](#)).

La función sustantiva de la generación, aplicación y comunicación del conocimiento como indicador de producción científica demanda el cumplimiento de dos cuestiones fundamentales: (1) la identificación de los actores responsables de tales procesos; y (2) la definición de la calidad del conocimiento. Cada cual observa sus propias características y definiciones, mismas que se deben entender con precisión para posteriormente ser ligadas a los abordajes del resto de los contenidos. Además, existe una preocupación en relación con la calidad del conocimiento generado y comunicado de manera formal (explícita), las instituciones de conocimiento deberán identificar sus líneas de investigación apropiadamente, basándolas en objetivos individuales y colectivos. Esto es, no se pretende publicar por publicar ([Berg, 2016](#); [Di Bitetti y Ferreras, 2017](#)).

Además, se deben reconocer de manera precisa, las funciones de investigación y comunicación de la ciencia dentro de las actividades laborales del profesor e investigador, las cuales van más allá de los meros procesos de enseñanza ([Cameron et al., 2020](#)). La inclusión de la comunicación científica como parte del crecimiento de las universidades y centros de investigación, demandará sin duda la consideración de mecanismos de medición que definan si la producción científica desarrollada está efectivamente aportando a los objetivos institucionales, si el desempeño de cada actor involucrado es sustancial (en calidad y cantidad) y en qué medida, los productos que se generan tienen un impacto para regenerar nuevos conocimientos a través de la cooperación con otras personas, instituciones y comunidades científicas de alto reconocimiento ([Kyvik y Aksnes, 2015](#)).

La participación de los profesores e investigadores con el conocimiento científico generado, sucede como una relación de interdependencia (simbiótica), en donde de no existir alguno de los dos, es imposible contribuir a la generación de nuevo conocimiento ([Eikeland, 2013](#)). A su vez, tal dependencia propicia el surgimiento de comunidades científicas, las cuales permitirán una mayor capacidad de innovación, entendida como procesos de investigación acordes a las necesidades de la sociedad en general. Estas comunidades deben ser capaces de producir conocimiento científico, cuyos resultados se conviertan en ciencia pública, a través de contribuciones aceptadas para su comunicación, usando fuentes

de información de alta validez y reconocimiento y luego generando mecanismos de transmisión del conocimiento a la industria y la sociedad (Burns et al., 2009; Gálvez-Díaz, 2022).

Núñez-Guerrero y Rodríguez-Monroy (2014) se manifiestan con mayor especificidad descriptiva al clasificar al conocimiento generado de manera formal en cuatro tipos: (1) conocimiento científico-técnico, el cual está contenido de forma intrínseca en los sujetos como parte del capital social; (2) conocimiento de investigación, que consiste en la aplicación de técnicas de investigación y del método científico para construirlo; (3) conocimiento de los grupos de investigación interdisciplinarios, el cual es la suma de experiencias individuales y colectivas para generar conocimientos holísticos; y (4) conocimiento en la gestión de recursos tangibles, que implica la transferencia y comunicación a través de diversos medios.

En un afán de recapitular contenidos, la delimitación del enfoque aquí presentado, parte de identificar la función social de las instituciones de conocimiento, a través de procesos de extensión que usan la comunicación formal de la ciencia, considerando para ello diversos objetos de conocimiento derivados de la investigación, cuyas condiciones estarán caracterizadas por su calidad. Resulta altamente estratégico valorar a los investigadores como actores fundamentales para que los procesos de transmisión y comunicación del conocimiento sucedan, lo cual hace posible construir el capital intelectual y social que actualmente se demanda.

### Visiones de las barreras/competencias lingüísticas y la comunicación de la ciencia

Entre las BL más recurrentes están las relacionadas con la creación de textos científicos, en donde se demandan diferentes habilidades, especialmente aquellas relacionadas con la alfabetización en información y científica, partiendo de que esta clase de condiciones propician el logro de búsquedas adecuadas de información o mayor capacidad de revisión de literatura (Li y Guo, 2021; Oberbauer et al., 2021). Se espera que una persona con alto nivel de alfabetización informativa y científica esté inmersa en la lectura y tenga conocimiento suficiente del tema a investigar, en breves términos: para ser un buen investigador se demanda ser un buen lector, ante tal carencia, es ahí en donde es posible identificar BL (Valladares, 2021).

Además de lo antes señalado, algunas condiciones de las BL pueden caracterizarse por lo siguiente:

- a) La familiarización de conceptos científicos, especialmente al momento de localizar y publicar en cualquier especialidad ofrece alto grado de dificultad, ya que por su desconocimiento suele ser una de las barreras más recurrentes, en donde se muestra alta conflictividad para entender y usar términos científicos (Brungard, 2016; De la Hoz et al., 2021).
- b) El lenguaje técnico ofrece complejidad y es conocido como “taquigrafía cognitiva” ya que un solo término semánticamente especializado puede cubrir un rango amplio de entidades o eventos. Así mismo, la condensación de información regularmente se basa en fórmulas que frecuentemente aumenta una dimensión espacial de las relaciones complejas (Lee et al., 2013).
- c) Existe complejidad en adaptar el lenguaje convencional al lenguaje de la ciencia y la tecnología, tanto en la lengua materna como en una distinta a la propia (Thabet, 2018).
- d) La falta de conocimiento de escritura científica es una barrera de alta consideración en los investigadores, ya que en ella están involucrados valores, creencias e identidad social. (Kourilova-Urbanczik, 2012; Del Pozo, 2017).
- e) Carecer de habilidades para pensar creativamente y organizar las ideas antes de escribir un documento científico, es un elemento recurrente en los docentes, esto debido a la complejidad de demostrar habilidades y estrategias de cómo utilizar el lenguaje adecuado, concretizar ideas deseadas y lograr producir redacción propia para el público al que se dirige el contenido, todo ello puede inhibir la creación de textos (Hempel, 2013; Naveed, 2023).

- f) La generación de textos científicos demanda conocimiento amplio sobre temas específicos, si no se ha leído lo suficiente se presentarán limitaciones en la generación de nuevo conocimiento, siendo esto una de las primeras limitantes que se enfrentan. La propuesta de [Klucsevsek y Brungard \(2016\)](#) estas barreras consiste en fomentar procesos de alfabetización de la información. Por tanto, se requiere familiarizarse con el vocabulario, expresiones y términos de disciplinas específicas o especialidades, en donde se demuestre el conjunto de todos los recursos lingüísticos que se utilizan en el ámbito comunicativo, tanto en su propia lengua como en otras ([Kourilova-Urbanczik, 2012](#); [Lee et al., 2013](#)).
- g) En relación a la parte gramatical, morfológica, de estilo y sintaxis, estas son partes fundamentales para integrar textos, especialmente considerando que el lenguaje científico está constituido de gramática especializada, que a su vez sea una gramática funcional para facilitar una presentación efectiva de información y desarrollar argumentos en la ciencia ([Riveros Diegues, 2020](#)).
- h) La falta de capacidad de abstracción para estructurar información clara y concisa es un problema recurrente ([Thabet, 2018](#)). Lo mismo sucede con la capacidad para parafrasear textos, en donde se demuestre la competencia para interpretar ideas ([Shi, 2012](#)).
- i) La expresión de ideas claras, interpretación de conceptos y hacer uso adecuado de redacción, requieren de ciertas competencias además de la innovación, todo esto se ha incrementado de manera importante en la sociedad actual. Se incluyen aquí competencias analíticas, investigativas y reflexivas, mismas que favorecen en gran medida el desempeño de cualquier investigador ([Lewenstein et al., 2022](#)).

Las características en la escritura científica demandan: una estructura de textos precisos, claros y breves apegados al lenguaje científico, incluyendo sus aspectos descriptivos, prescriptivos y normativos, todo ello, poniendo de manifiesto cuestiones de orden, claridad y sencillez. La redacción científica se caracteriza por ser una escritura formal, respetuosa del lenguaje, así como tener especial cuidado y conciencia de las palabras, frases, oraciones y párrafos ([Zapata-Custodio et al., 2014](#); [Del Pozo, 2017](#)). Esto debe reflejarse en productos finales (publicaciones), caracterizados por ser productos metodológicos, regularmente basados en la aplicación de manuales de estilo ([Rodríguez-Menéndez et al., 2016](#)).

La propuesta principal para vencer las BL en la comunicación de la ciencia radica en muchos aspectos, entre los más concretos se encuentran: (1) fomentar estrategias de escritura y comunicación científico-académica durante los posgrados con el objeto de producir textos científicos ([Garza-Almanza, 2014](#); [Espino Datsari, 2015](#)); y (2) apoyar la enseñanza para involucrar valores, creencias y cultura sobre textos científicos que van más allá de los meros contenidos ([Naveed, 2023](#)). Una repercusión probable de tener CL es el desarrollo profesional que emerge con un sistema de influencia en sus decisiones sobre que ideas y recursos son propios para lograr tal desarrollo. Sin embargo, poca investigación ha examinado como los investigadores formulan esos juicios y las varianzas en su tipo dentro del mismo sistema y la forma como puede contribuirse para su incremento y así mejorar sus prácticas ([Allen y Penuel, 2015](#); [Ebadi y Schiffauerova, 2016](#); [Vergara-Mejía, 2022](#)).

Las habilidades en la redacción y estructura de documentos científicos son necesarias en el desarrollo sistemático de protocolos y proyectos de investigación. Esto es esencial, para evitar el surgimiento BL ocasionadas por falta de preparación y puedan continuar como limitantes en el desempeño profesional del investigador, de las instituciones y de las disciplinas científicas ([Lederman y Katsman, 2015](#)). Existe una serie de elementos que el investigador debe tomar en cuenta al momento de escribir un documento científico, para que de esta manera su trabajo sea claro, breve, profesional y presente sus hallazgos de una forma adecuada, logrando hacer la escritura lógica e interesante, coherente y con ciertas características lingüísticas adecuadas a la escritura científica ([Englander, 2015](#); [Kathpalia et al., 2020](#)).

La escritura científica requiere objetividad, un enfoque centrado, así como ser conservadora y neutral (Riveros Diegues, 2020). Se puede aprender a escribir, sin embargo, de los problemas que se identifican es que existen escasas oportunidades formales o informales para aprender. En la producción y comunicación científica se requieren diversas habilidades que el investigador desarrolla a través de la propia experiencia, algunas adquiridas previamente a través de procesos formales, o bien, habilidades que se requieren desarrollar en el transcurso de su labor, tales como aquellos relacionados con la formación de recursos humanos a través de los procesos de instrucción o asesoría de tesis, especialmente cuando la consecuencia de aprendizaje se manifiesta a través de acciones de generación de conocimiento ante la propiciación de procesos vinculados a las publicaciones científicas (Amano et al., 2016).

Las CL se convierten en formas de interacción en diversos contextos sociales y culturales, por lo que es importante conocer e identificar las características propias de cada lengua en la cual se habla o se escribe (Kathpalia et al., 2020). Tales CL, que son requeridas de manera regular, demandan la aplicación gramatical, pragmática y sociolingüística, que al no poseerlas se convierten en automático en BL, provenientes regularmente de la educación previa recibida y sus limitaciones, la falta de oportunidades de desarrollar tales habilidades durante la carrera profesional y la falta de posibilidades de recibir preparación específica en la elaboración de documentos científicos (Cheng-Chung et al., 2022).

### Diseño de la investigación

#### Justificación y delimitación de la investigación

Esta investigación se justifica hace posible la identificación precisa de una estructura taxonómica (ver Anexo), la cual permite clasificar las BL/CL en comunicación científica, misma que sirve de base para la generación de procedimientos de evaluación, diagnóstico e integración de propuestas sobre necesidades de diversos grupos para mejorar sus acciones de generación y comunicación de conocimiento científico (Ritchie et al., 2020).

Además, desde el punto de vista metodológico, aporta la generación de una taxonomía que permite recolectar autopercepciones sobre las BL/CL, que experimentan diversos investigadores y grupos de investigación, permitiéndose con ello el análisis de resultados que propiciarán la toma de decisiones para mejorar sus condiciones. En este caso, los sujetos participantes en el estudio fueron investigadores universitarios mexicanos que ostentan reconocimiento por parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como autoridad nacional para este propósito.

La recolección de datos se llevó a cabo durante 2018 en un período de aproximadamente dos meses continuos (enero-febrero) con el fin de ofrecer un panorama de las limitantes, capacidades y habilidades en la comunicación de la ciencia de investigadores de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), México, institución de educación superior de carácter público estatal, entendido este tipo como entidades subsidiadas por los gobiernos estatales y que mantienen su estatus de autónomas, de las cuáles en México existen 34.

#### Hipótesis

##### *Hipótesis General*

La lingüística es una de las principales barreras / competencias (BL/CL) en la producción de textos científicos, originadas de forma voluntaria o involuntaria, que por consecuencia impiden / facilitan a investigadores universitarios realizar actividades de comunicación de la ciencia.

##### *Hipótesis Secundarias*

H1 Existen características individuales que influyen en el proceso de BL/CL, pueden ser limitantes determinadas por el género del investigador.

- H2 Existen características individuales que influyen en el proceso de BL/CL, pueden ser limitantes relacionadas con la edad del investigador, siendo que a mayor edad son menores las BL.
- H3 Existen diferencias significativas en los niveles de BL/CL de investigadores según el área disciplinar en la cual desarrollan investigación y se comunica la ciencia.
- H4 Existen diferencias significativas en las condiciones de BL/CL entre investigadores según el nivel de reconocimiento como investigadores nacionales, siendo que a mayor nivel aumentan los niveles de competencia.
- H5 Existen diferencias significativas en los niveles de BL/CL de docentes universitarios según su nivel de dominio de una segunda lengua en la comunicación de la ciencia, siendo que a mayor nivel de conocimiento se genera mayor competencia.

### Metodología

- Según su enfoque paradigmático se trata de una investigación de carácter cuantitativo.
- De acuerdo con su naturaleza, se considera una investigación tipo no-experimental, esto debido a que se estudia a un grupo de sujetos a los cuales se les realizó una encuesta de medición de la variable dependiente (BL/CL), con tratamiento de variables independientes (sexo, edad, área disciplinar, nivel como investigador y nivel de dominio de una segunda lengua) sin ninguna manipulación de variables o del entorno.
- En relación a su finalidad, de acuerdo al método utilizado se considera tipo transeccional a través de un barrido espacial en una institución en particular en investigadores universitarios con nombramiento de investigadores nacionales.
- De acuerdo a su método, se caracteriza por ser una investigación descriptiva que mide variables relevantes y al mismo tiempo, correlacional, ya que se miden asociaciones bivariadas entre BL/CL y las variables del perfil de los investigadores (sexo, edad, área disciplinar, nivel en SNI y nivel de dominio de una segunda lengua).

### Identificación de la muestra

La población de interés está constituida por el universo de docentes que pertenecen a la UACH bajo las siguientes características específicas: (1) nombramiento laboral con definitividad como profesor de tiempo completo, medio tiempo u hora suelta en activo durante el desarrollo de la investigación; y (2) reconocimiento como investigador nacional vigente en el SNI.

El tipo de muestreo que se utilizó fue tipo probabilístico dirigido a una población de 132 profesores investigadores, así como estratificado, ya que se involucraron características de selección proporcional de acuerdo a características similares de pertenencia a áreas disciplinares clasificatorias del SNI, su aplicación fue por conveniencia, sucedió en formato electrónico el instrumento a todos los investigadores de la población objetivo hasta completar la cantidad demandada por área disciplinar. Su nivel de confianza fue del 95%, su probabilidad de ocurrencia / no ocurrencia de un 50/50 y un margen de error o precisión del 8%, dando como resultado una muestra representativa calculada de un mínimo de 70 investigadores.

### Análisis de resultados

De inicio se realizó una revisión de la literatura sobre documentos científicos que hicieran referencia a las BL/CL en la comunicación de la ciencia, las cuáles se clasificaron por categorías generales nombradas “dimensiones” y se agruparon diversos “criterios”, cuyo resultado fue la identificación de una taxonomía de BL/CL (Anexo), del cual se derivó un instrumento de recolección de datos tipo encuesta con reactivos en escala tipo intervalar con seis puntos (cero a cinco), para luego proceder a su aplicación recolectando datos sobre autopercepciones de docentes.

### Prueba Piloto: confiabilidad y validez

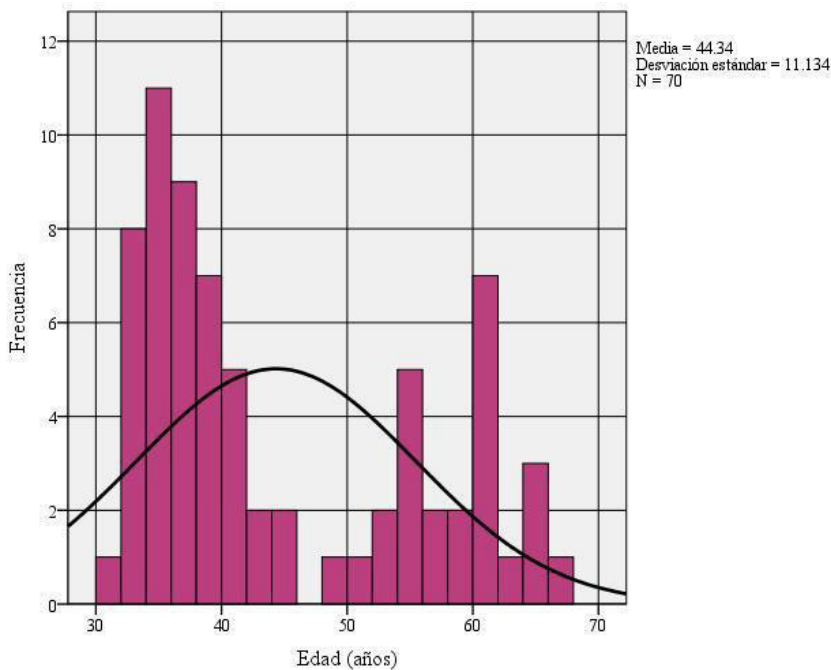
El instrumento de medición se sujetó a una prueba piloto donde tres expertos realizaron la validación de contenido y con una muestra de 23 profesores investigadores se ejecutó el análisis de confiabilidad resultando un Alfa de Cronbach general de 0.923 no habiendo necesidad de eliminar ningún reactivo. Los coeficientes de consistencia interna por cada una de las cuatro dimensiones también resultaron adecuados y superiores al mínimo aceptable de 0.70 (DeVellis, 2003). (D1. Condiciones del contexto = 0.836; D2. Expresión e interpretación de conceptos = 0.908; D3. Redacción y estructura de documentos científicos = 0.839 y D4. Aspectos psicológicos de personalidad y culturales = 0.725).

### Análisis Descriptivos

De acuerdo a la muestra obtenida de 70 investigadores participantes en el estudio, estos arrojaron las siguientes estadísticas:

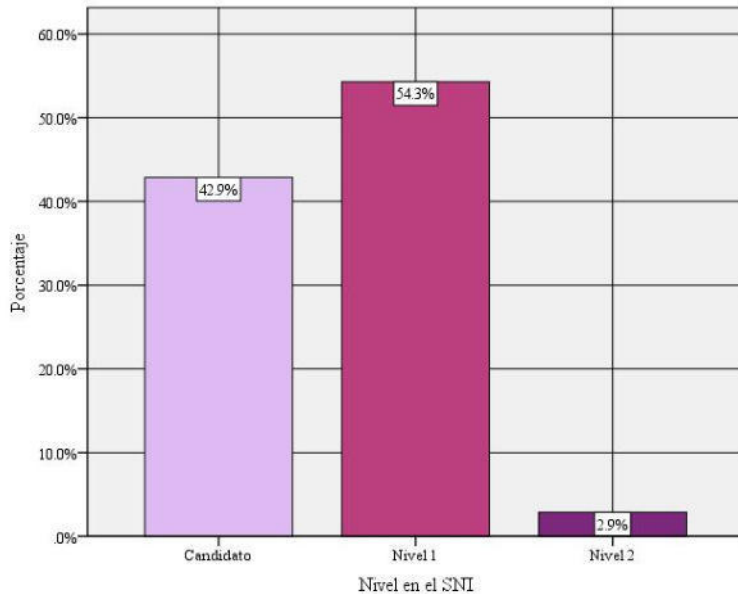
- En virtud de que la distribución probabilística de la edad de los investigadores arrojó claramente la presencia de dos grupos poblacionales (Figura 1), estos se agruparon por edades, considerando a los que tienen menos de 45 años como “investigador junior” (62.9%) y en “investigador senior” aquellos cuya edad es igual o superior a los 45 años (37.1%).

Figura 1. Distribución probabilística de la edad de los investigado



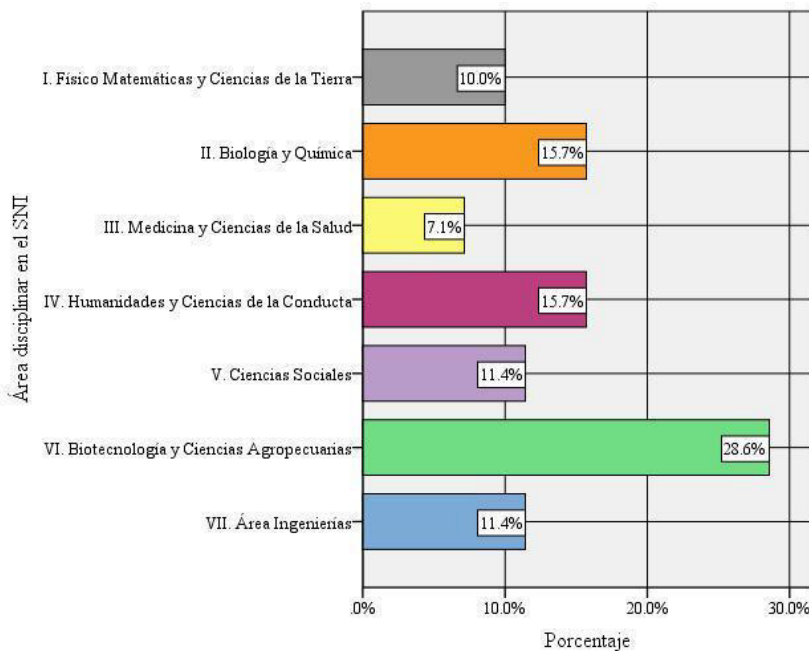
- Respecto al género, el 71.4% pertenecen al masculino y el 28.6% al femenino.
- Los niveles como investigadores en razón de la pertenencia al SNI son: 42.9% candidatos, 54.3% de Nivel 1 y 2.9% de Nivel 2 (Figura 2).

Figura 2. Niveles de los investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)



- d) Las áreas disciplinares en las que se desempeñan los investigadores se distribuyen en siete categorías según los criterios del SNI, siendo la de menor frecuencia el área III de Medicina y Ciencias de la Salud (7.1%) y la de mayor frecuencia, el área VI de Biología y Ciencias Agropecuarias con un 28.6% (Figura 3).

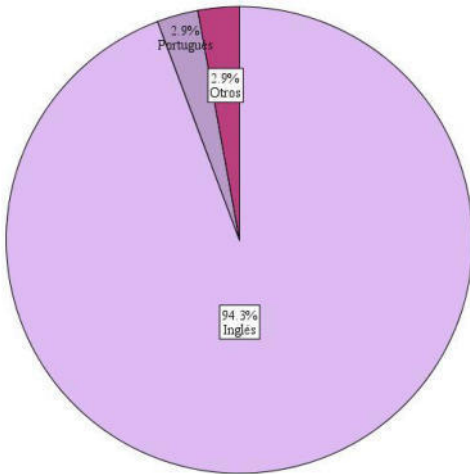
Figura 3. Distribución porcentual de los investigadores por área disciplinar.



- e) Las segundas lenguas en las cuales los investigadores desarrollan sus procesos de investigación y de comunicación de la ciencia, además de la lengua madre (Figura 4), son: 94.3% en inglés; 2.9% portugués; y 2.9% en otros idiomas (francés y chino).

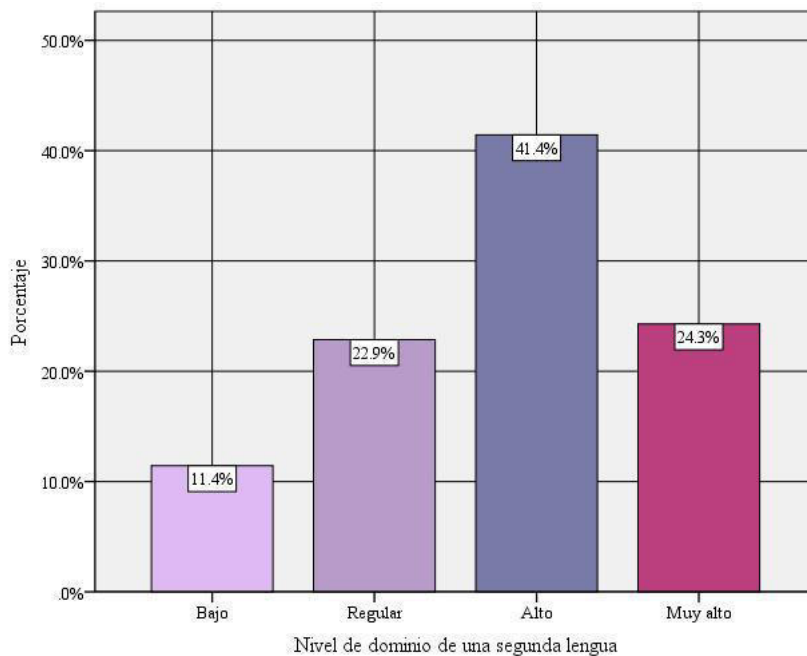


Figura 4. Segunda lengua utilizada por los investigadores en su producción y comunicación científica.



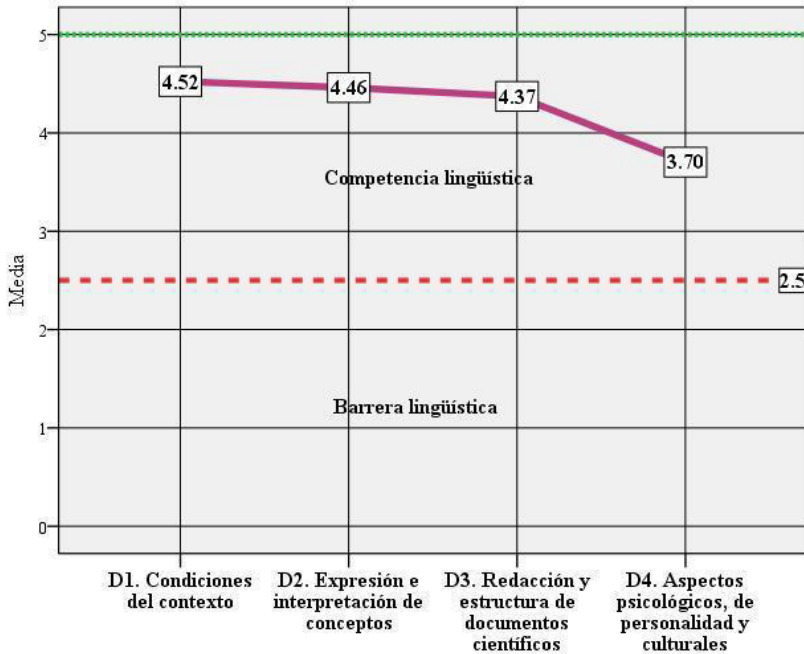
- f) Los niveles de dominio de una segunda lengua fueron clasificados en cuatro: bajo, regular, alto y muy alto, correspondiendo al 41.4% a los de nivel alto y 11.4% a los de nivel bajo (Figura 5).

Figura 5. Nivel de dominio de una segunda lengua



- g) Los promedios de competencia lingüística en las cuatro dimensiones estudiadas, superaron el nivel mínimo de 2.5 considerado como límite superior para detectar la presencia de una barrera lingüística (Figura 6), aunque es notorio que la cuarta dimensión relativa a los aspectos psicológicos, de personalidad y culturales de los investigadores arrojó la competencia lingüística más baja con un promedio de 3.70, anotando que un puntaje de 5.0 sería la calificación más alta posible en competencia lingüística

Figura 6. Nivel de competencia lingüística por dimensión



### Análisis Inferencial

Esta parte del análisis se desarrolló suponiendo un efecto lineal y aditivo de las cuatro dimensiones lingüísticas estudiadas y considerando que la escala intervalar empleada (cuya puntuación mínima fuera cero y máxima cinco) se podría tener un máximo de 20 puntos en competencia lingüística (5 puntos por 4 dimensiones) y un límite superior de 10 puntos para ser considerada como barrera lingüística. Para comprobar el cumplimiento de dicho supuesto se realizó un análisis de varianza con la prueba de Friedman y la prueba de aditividad de Tukey resultando positivas en ambos casos ( $\text{SigF}=0.000$  y  $\text{SigT}=0.015$ ), es decir los efectos de las cuatro dimensiones se pueden considerar lineales y aditivos, con un nivel de confianza del 95%.

### Prueba de hipótesis general sobre BL/CL

La hipótesis principal de este trabajo, *la lingüística es una de las principales barreras / competencias (BL/CL) en la producción de textos científicos que impide/facilita a los investigadores universitarios realizar actividades de comunicación de la ciencia*, se contrastó con una prueba T para la muestra de 70 investigadores con un valor de prueba de 10 puntos, teniendo como resultado que se rechaza la hipótesis nula de que la lingüística es una barrera para realizar actividades de comunicación científica ( $\text{SigT}=0.000$ ) y reteniendo por lo tanto la hipótesis alterna de que la lingüística es una competencia significativa para dicha actividad, con un nivel de confianza del 95%. Los estadísticos descriptivos para la variable BL/CL arrojaron un mínimo de 10.81 y un máximo de 19.91, con un promedio de 17.06 puntos y desviación estándar de 1.85. La Tabla 1 muestra los resultados de la prueba de hipótesis.

Tabla 1. Prueba de hipótesis general sobre Barreras/Competencias lingüísticas

	Valor de prueba = 10					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
BL/CL. Barreras/competencias lingüísticas en comunicación científica	31.860	69	.000	7.05719	6.6153	7.4991

### Pruebas de hipótesis secundarias sobre Barreras/Competencias Lingüísticas

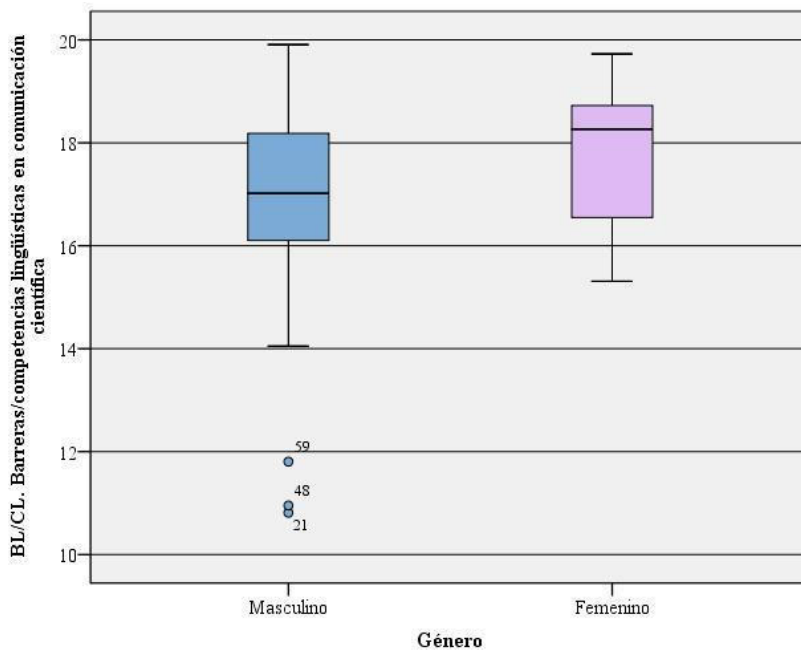
Enseguida de comprobar la hipótesis general, se contrastaron las cinco hipótesis secundarias para indagar acerca de la existencia de diferencias significativas entre las BL/CL de los distintos grupos de investigadores y para tal efecto se realizaron pruebas de hipótesis sobre medias para muestras independientes cuando se trataba de dos grupos (género y edad) y análisis de varianza para tres o más grupos (área disciplinar, nivel del investigador y nivel de dominio de una segunda lengua en la comunicación de la ciencia).

- a) Contraste de BL/CL según el género del investigador. Los estadísticos aquí presentados muestran una ligera superioridad del género femenino (17.71) con respecto al masculino (16.79), ver Tabla 2 y Figura 7, sin embargo, en la prueba de T y asumiendo homogeneidad de varianzas (SigF=0.648), no se detectaron diferencias estadísticas significativas (SigT=0.362).

Tabla 2. Estadísticos Barreras/Competencias Lingüísticas de grupos por género

	Género	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
BL/CL	Masculino	50	16.7961	1.98083	0.28013
	Femenino	20	17.7098	1.31390	0.29380

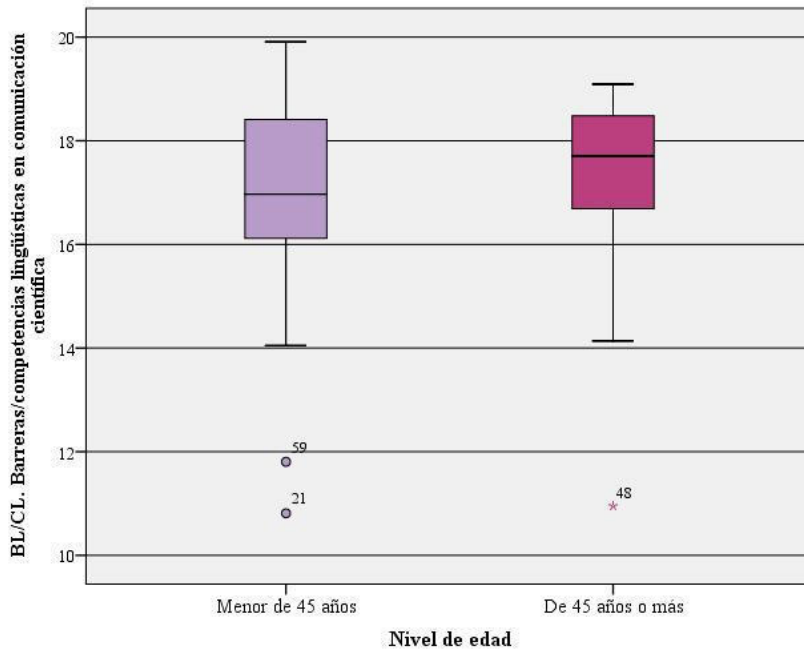
Figura 7. Nivel de Barreras/Competencias Lingüísticas según el género del investigador



- b) Contraste de BL/CL según la edad del investigador. Los dos grupos de edad estudiados son los investigadores “junior” con edad inferior a los 45 años y los “senior” con 45 o superior. Los estadísticos de BL/CL según la edad de los investigadores muestran una muy ligera superioridad del grupo “senior” (17.14) con respecto al grupo “junior” (17.00) (Tabla 3 y Figura 8), por lo que en la prueba de T y asumiendo homogeneidad de varianzas (SigF=0.859), no se detectaron diferencias estadísticas significativas (SigT=0.128).

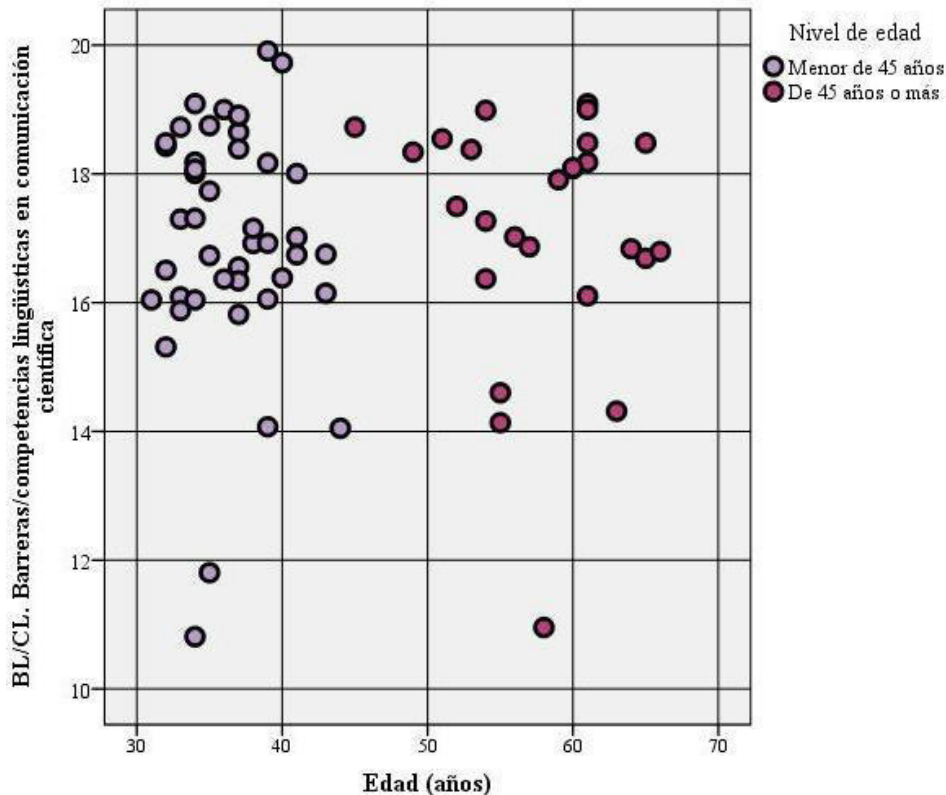
Tabla 3. Estadísticos sobre Barreras/Competencias Lingüísticas de grupos por edad (*junior vs. senior*)

	Edad	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
BL/CL	<i>Junior</i> <45	44	17.0058	1.85138	0.27911
	<i>Senior</i> >=45	26	17.1442	1.88983	0.37063

Figura 8. Nivel de Barreras/Competencias Lingüísticas según el nivel de edad del investigador (*junior vs senior*)

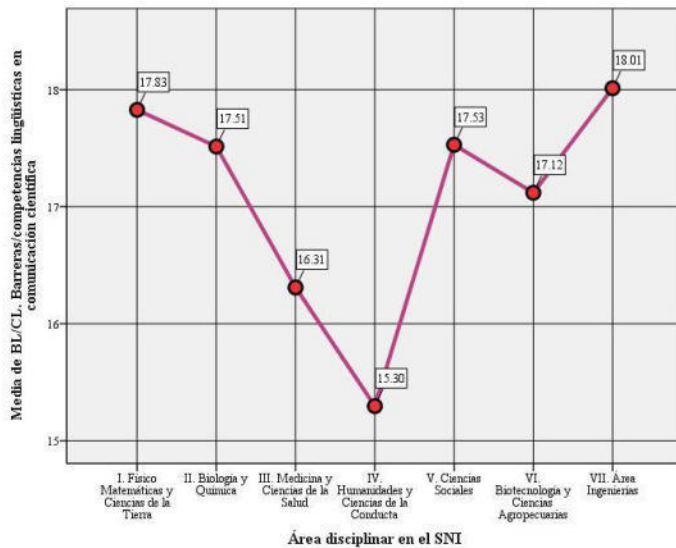
Es decir, la edad del investigador no es una variable asociada con su BL/CL y para corroborar lo anterior se realizó un análisis de correlación entre ambas variables, resultando no significativa (0.944) dicha asociación. La Figura 9 muestra el diagrama de dispersión respectivo.

Figura 9. Diagrama de dispersión de la edad *vs* Barreras/Competencias Lingüísticas de los investigadores (*junior vs senior*)



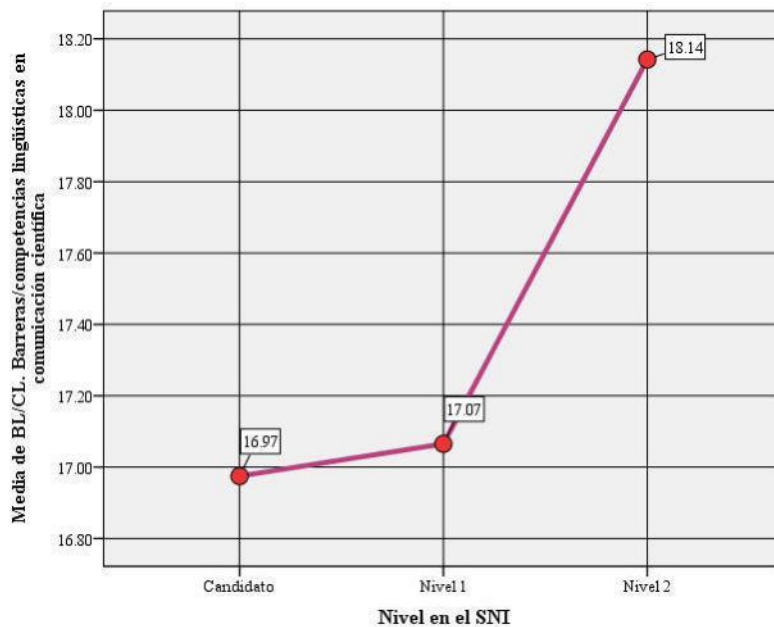
- c) Contraste de BL/CL según el área disciplinar del investigador. En este apartado se comparan los niveles de BL/CL en relación con las áreas disciplinares en las que clasifica el conocimiento el propio CONACYT a través del SNI para agrupar las evaluaciones para el ingreso y permanencia como investigador nacional en México. Este sistema clasificatorio agrupa siete áreas y cada investigador, según su línea de investigación, define su pertenencia. Cada área disciplinar a su vez se subdivide en sub-disciplinas particulares, que para el caso de este análisis no fueron consideradas. La Figura 10 muestra las diferencias entre las medias de BL/CL entre las siete áreas disciplinares, apuntando el promedio más alto el Área VII de Ingenierías (18.01), seguido por el Área I de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra (17.83) y el promedio más bajo el Área IV de Humanidades y Ciencias de la Conducta (15.30), corroborándose con un análisis de varianza (ANVA) que las diferencias entre estas tres áreas son estadísticamente significativas (0.012) y que sus medias son estadísticamente diferentes según la prueba de separación de Tukey (0.018 y 0.048). Es decir, las áreas VII e I mostraron el nivel más alto de competencia lingüística con respecto al área IV que apuntó el promedio más bajo en competencia lingüística, quedando el resto de las áreas en una posición intermedia.

Figura 10. Nivel de Barreras/Competencias Lingüísticas según el área disciplinar del investigador



- d) Contraste de BL/CL según el nivel del investigador dentro del SNI. De acuerdo a lo esperado el nivel 2 de los investigadores estudiados fue el que mostró la competencia lingüística más elevada (18.14), seguido por el nivel 1 con una media de 17.07 y siendo el nivel de candidato a investigador el que registró el promedio de competencia lingüística más baja (16.97), según se observa en la Figura 11. Sin embargo, con la prueba de comparación de medias (ANVA y Tukey), no se detectaron diferencias estadísticamente significativas (0.695) entre estos tres grupos de investigadores.

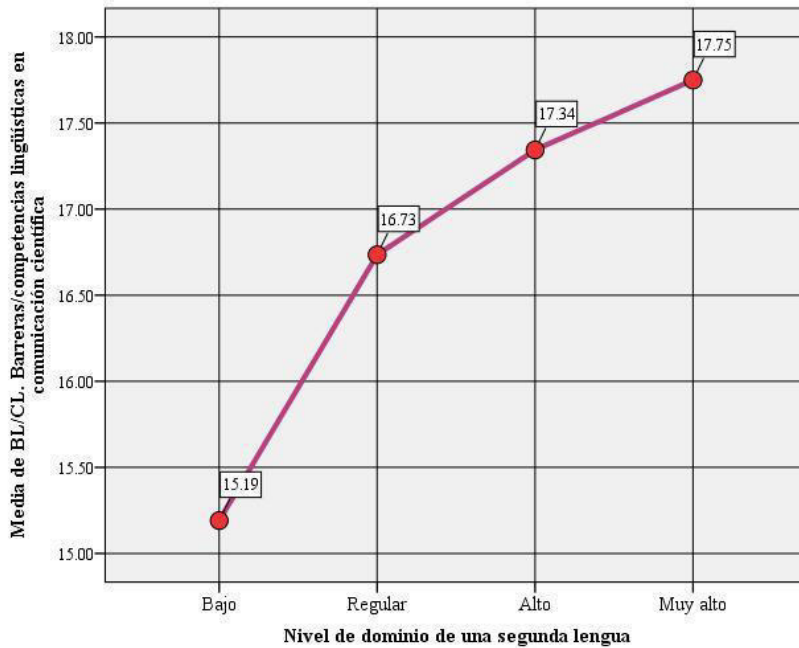
Figura 11. Nivel de Barreras/Competencias Lingüísticas según el nivel del investigador dentro del SNI



- e) Contraste de BL/CL según el nivel de dominio de una segunda lengua del investigador. De acuerdo a los datos recolectados, se observó que todos los investigadores participantes en el

estudio utilizaban en mayor o menor medida una segunda lengua para comunicar sus hallazgos científicos, la cual era preponderantemente el inglés (Figura 4), pero que apuntaban diversos grados de dominio de esta segunda lengua (Figura 5) y al efectuar la comparación de medias de la variable BL/CL con respecto a los cuatro grupos de nivel de dominio de una segunda lengua por medio de un ANVA, se encontraron diferencias altamente significativas (0.006) entre dichos grupos, según se puede apreciar visualmente en la Figura 12.

Figura 12. Nivel de Barreras/Competencias Lingüísticas según el nivel de dominio de una segunda lengua del investigador



- f) Además, en la Figura 5 se aprecia claramente que, a mayor dominio de una segunda lengua, existe una mayor competencia lingüística en el investigador, lo cual es un resultado interesante y valioso. Los estadísticos de la BL/CL según el nivel de dominio de una segunda lengua del investigador se muestran en la Tabla 4.

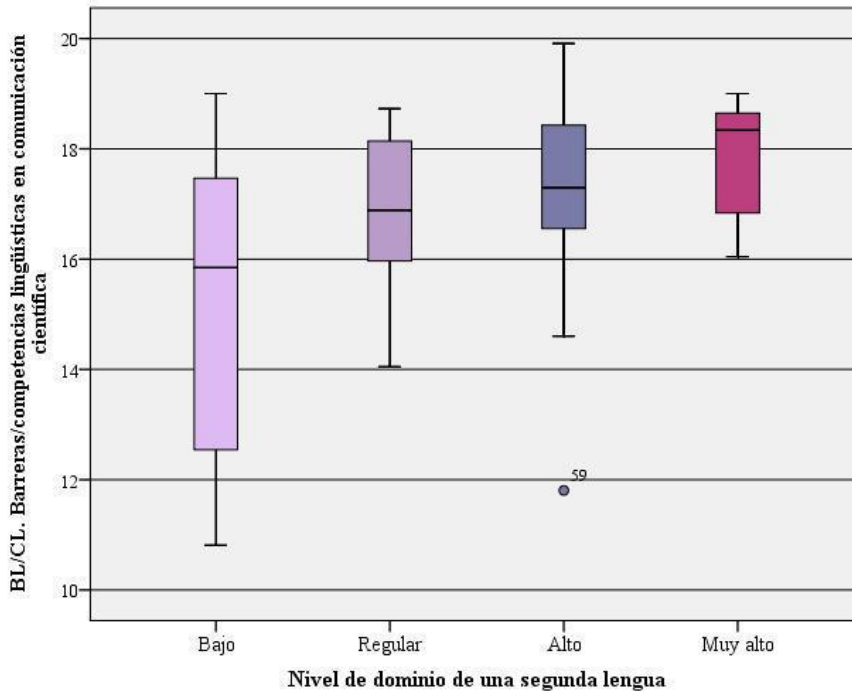
Tabla 4. Estadísticos Barreras/Competencias Lingüísticas de investigadores según el nivel de dominio de una segunda lengua

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media			
					Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Bajo	8	15.1909	3.04606	1.07695	12.6444	17.7375	10.81	19.00
Regular	16	16.7349	1.59286	.39822	15.8861	17.5837	14.05	18.73
Alto	29	17.3439	1.62253	.30130	16.7268	17.9611	11.81	19.91
Muy alto	17	17.7496	1.12380	.27256	17.1718	18.3274	16.04	19.00
Total	70	17.0572	1.85327	.22151	16.6153	17.4991	10.81	19.91

- g) Es importante resaltar que no sólo se comprobó que a mayor nivel de dominio de una segunda lengua se incrementa el promedio de la competencia lingüística de los investigadores, sino que también se reduce la variabilidad de la misma como lo demuestra una menor desviación estándar en la BL/CL a medida que se pasa a un nivel superior de dominio (Tabla 4) y como

se aprecia en la Figura 13, donde los niveles más altos de dominio de una segunda lengua muestran la menor dispersión en los diagramas de caja, en contraste con la alta variabilidad de BL/CL en el nivel bajo de dominio de una segunda lengua.

Figura 13. Diagrama de cajas de Barreras/Competencias Lingüísticas según el nivel de dominio de una segunda lengua del investigador



h) Al comparar los cuatro grupos con la prueba T de Dunnett, se encontraron diferencias altamente significativas (0.003) entre el grupo de bajo nivel de dominio con respecto al grupo de dominio muy alto y con la prueba de separación de Tukey se detectaron dos subconjuntos homogéneos de BL/CL, los de nivel de dominio bajo y regular *vs* los de nivel alto y muy alto, según los resultados consignados en la Tabla 6.

Tabla 6. Subconjuntos de Barreras/Competencias Lingüísticas de investigadores según el nivel de dominio de una segunda lengua

		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
Nivel de dominio de una segunda lengua			1	2
HSD Tukey <sup>a,b</sup>	Bajo	8	15.1909	
	Regular	16	16.7349	16.7349
	Alto	29		17.3439
	Muy alto	17		17.7496
	Sig.			.090

Conclusiones  
La

identificación de una taxonomía sobre BL/CL en sí, ya es un resultado concreto de investigación para futuros estudios, especialmente para complementar su estructura ya que la actual propuesta sólo toma como referencia aquellos elementos identificados, de forma no precisa, sobre las concepciones de competencias en la comunicación de la ciencia producto de la literatura científica. Incluso, debe



reconocerse que la definición de las BL/CL puede invadir, incluir o mostrar indefinición con otras competencias, especialmente la comunicativa.

Además, debe reconocerse que la principal limitación de esta investigación radica en que la recolección de datos corresponde sólo a autopercepciones de los participantes, sin hacerse mediciones en la práctica, por lo que pudiera haber diferencias entre una situación y la otra. También, es importante reconocer que el estudio se aplicó sólo en docentes con nombramiento de investigadores, situación que pudiera favorecer el resultado para evitar la presencia de BL, esto, dado que se supondría que por sus condiciones poseen CL más desarrolladas, por lo que se propone la continuidad de esta clase de investigaciones con docentes sin tales reconocimientos, desarrollando incluso estudios comparativos.

De acuerdo al planteamiento de las hipótesis de este estudio se presentan a continuación las siguientes consideraciones:

- a) Respecto a la hipótesis principal de este trabajo, la evidencia encontrada sustenta que la CL de los investigadores les facilita significativamente la producción de textos científicos en la realización de actividades de comunicación de la ciencia. Sin embargo, los participantes reconocen poseer algunas barreras lingüísticas (BL), donde se pueden diferenciar aquellas que son voluntarias (principalmente surgidas por ausencia de una formación previa en procesos de comunicación científica) y otras, de carácter involuntario (que van más relacionadas con la personalidad del sujeto en distinta proporción, según la clasificación de indicadores incluidos en el apartado IV de Anexo incluido en este artículo).
- b) La contrastación de las hipótesis secundarias planteadas sobre la existencia de diferencias entre las BL/CL de los distintos grupos de investigadores, arrojó que no existen diferencias estadísticamente significativas según el género (H1), es decir que no hay diferencia entre los investigadores masculinos y femeninos en relación con las BL/CL; tampoco se encontraron diferencias por su edad (H2) entre los grupos *junior* (<45 años) y *senior* (>=45 años), a pesar de que se suponía que a mayor edad habría un incremento en la CL, incluso la CL no mostró asociación alguna con la edad; y finalmente tampoco se encontraron diferencias significativas en BL/CL según el nivel de los investigadores (H4) en el SNI, es decir entre los candidatos a investigador y aquellos con nivel 1 y 2, anotando que entre estos dos últimos rubros, los niveles de edad no tienen relación con los niveles en el SNI, ya que el ingreso a este sistema no está regulado en cuanto a la edad del investigador.
- c) En las contrastaciones donde sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas fueron entre las siete áreas disciplinares (H3) en el SNI, demostrándose que el Área VII de Ingenierías, seguido por el Área I de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra tienen los promedios de CL más altos a diferencia del Área IV de Humanidades y Ciencias de la Conducta que arrojó la media de CL más baja, además de que también presenta la más alta variabilidad; y finalmente también se evidenciaron diferencias altamente significativas en CL según el nivel de dominio de una segunda lengua en los investigadores, observándose que aquellos que manifestaron tener niveles de dominio alto y muy alto, apuntaron las competencias lingüísticas más elevadas, de manera que con esta evidencia recabada, puede recomendarse que los investigadores busquen mejorar su nivel de dominio de una segunda lengua, ya que este se encuentra asociado significativamente con su competencia lingüística en la producción de textos científicos como actividad de comunicación de la ciencia.

## Referencias

- Allen, C., y Penuel, W. (2015). Studying teachers' sense making to investigate teachers' responses to professional development focused on new standards. *Journal of Teacher Education*, 66(2), 136-149. <https://doi.org/10.1177/0022487114560646>
- Amano, T., González, J. P., y Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a mayor barrier to global Science. *Plos Biology*, 14(12), 1-8. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933>
- Badia, A., y Gómez, F. (2014). Condiciones del contexto instruccional que afectan el diseño de la enseñanza del profesor universitario. *Educación XX1*, 17(2), 169-192. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.2.11484>
- Berg, N. (2016). Boundary-crossing competences of educators and researchers in working on educational issues. *Journal of Finnish Universities of Applied Sciences*. <https://bit.ly/4oxiaMa>
- Burns, T. W., Connor, J. O., y Stocklmayer, M. (2009). Science communication: a contemporary definition. *Public Understand of Science*, 12(2), 183-202.
- Cameron, C., Lee, H. Y., Anderson, C. B., Trachtenberg, J., & Chang, S. (2020). The role of scientific communication in predicting science identity and research career intention. *PloS One*, 15(2), e0228197. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228197>
- Chen-Chung, L., Cai-Ting, W., Hsin-Yi, C., Ming-Hua, C., Po-Han, L., Shih-Hsun, F.C., Chih-Wei, Y., y Fu-Kwun, H. (2022). Augmenting the effect of virtual labs with "teacher demonstration" and "student critique" instructional designs to scaffold the development of scientific literacy. *Instructional Science*, (50), 303-333. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09571-4>
- De la Hoz, A., Cubero, J., Melo, L., Durán-Vinagre, M. A., Sánchez, S. (2021). Analysis of digital literacy in health through active university teaching. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, (18), 6674. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126674>
- Del Pozo, L.A. (2017). La redacción académica y la conciencia lingüística. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 7(2), 90-93. <http://dx.doi.org/10.17162/au.v7i2.174>
- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development. Theory and applications. Second edition*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Di Bitetti, M. S., y Ferreras, J. A. (2017). Publish (in English) or perish: The effect on citation rate of using languages other than English in scientific publications. *Ambio*, 46(1), 121-127.
- Ebadi, A., y Schiffauerova, A. (2016). How to boost scientific production? A statistical analysis of research funding and other influencing factors. *Scientometrics*, 106(3), 1093-1116. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1825-x>
- Eikeland, O. (2013). Symbiotic learning systems: Reorganizing and integrating learning efforts and responsibilities between Higher Educational Institutions (HEIs) and work places. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(1), 98-118. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0123-6>
- Eguaras, M. (2014). *Manual de estilo: ¿Por qué estandarizar y armonizar criterios?* <https://bit.ly/40DkIsk>
- Englander, K. (2015). Writing and Publishing Science Research Paper in English. *English for Specific Purposes*, (39), 75-82.
- Espino Datsari, S. (2015). La enseñanza de estrategias de escritura y comunicación de textos científicos y académicos a estudiantes de posgrado. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(66), 959-976.

- Garza-Almanza, V. (2014). Los estudiantes mexicanos de posgrado en los estados unidos y la escritura científica consideraciones sobre la enseñanza y práctica de la escritura científica en México. *CULCyT*, 11(52), 6-27.
- Gálvez-Díaz, E. G. (2022). Competencias investigadoras y producción científica en docentes de la Facultad de Ingeniería en Universidad Privada-Chiclayo. *Revista RedCA*, 5(14), 141-156.
- Hempel, K. G. (2013). Can scholarly communication be multilingual? a glance at language use in US classical archaeology. *Humanities*, (2), 128-146. <https://doi.org/10.3390/h2020128>
- Kathpalia, S. S., Ong, K. K. W., & Leong, A. P. (2020). Communication needs of science graduate students. *RELC Journal*, 51(2), 227-243. <https://doi.org/10.1177/0033688218822152>
- Klucevsek, K.M., y Brungard, A.B. (2016). Information Literacy in Science Writing: How Students Find, Identify, and Use Scientific Literature. *International Journal of Science Education*, 38(17), 2573-2595.
- Kourilova-Urbanczik, M. (2012). Some linguistic and pragmatic considerations affecting science reporting in english by non-native speakers of the language. *U.S. National Library of Medicine, Interdisciplinary Toxicology*, 5(2), 105-115. <https://doi.org/10.2478/v10102-012-0018-1>
- Kyvik, S., y Aksnes, D.W. (2015). Explaining the increase in publication productivity among academic staff: a generational perspective. *Studies in Higher Education*, 40(8), 1438-1453. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1060711>
- Lederman, A., y Katsman, D. (2015). Advancing science by overcoming language barriers. *MultiLingual*. <https://bit.ly/42zGVsW>
- Lee, O., Quinn, H., y Valdés, G. (2013). Science and language for english language learners in relation to next generation science standards and with implications for common core state standards for english language arts and mathematics. *Educational Researcher*, 42(4), 223-233.
- Lewenstein, B. V., & Baram-Tsabari, A. (2022). How should we organize science communication trainings to achieve competencies? *International Journal of Science Education, Part B: Communication & Public Engagement*, 12(4), 289-308. <https://doi.org/10.1080/21548455.2022.2136985>
- Li, Y., y Guo, M. (2021) Scientific literacy in communicating science and socio-scientific issues: prospects and challenges. *front. Psychol.*, (12) 758000. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.758000>
- Mari Mutt, J.A. (2014). *Manual de redacción científicas*. Universidad de Puerto Rico.
- Naveed, M.A., Iqbal, J., Asghar, M.Z., Shaukat, R., Seitamaa-Hakkarainen, P. (2023). Information literacy as a predictor of work performance: the mediating role of lifelong learning and creativity. *Behav. Sci.* 2023, 13(24), 1-17. <https://doi.org/10.3390/bs13010024>
- Nerghes A, Mulder B, Lee J-S (2022). Dissemination or participation? Exploring scientists' definitions and science communication goals in the Netherlands. *PLoS ONE*, 17(12): e0277677. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277677>
- Núñez-Guerrero, Y., y Rodríguez-Monroy, C. (2014). Árboles de clasificación para jerarquizar los recursos intangibles asociados a la innovación en las instituciones de educación superior latinoamericanas. *Interciencia*, 39(4), 149-155.
- Oberbauer, A.M., Lai, E., Kinsey, N.A., y Famula, T. (2021). Enhancing student scientific literacy through participation in citizen science focused on companion animal behavior. *Transl. Anim. Sci.*, (3)1-10. <https://doi.org/10.1093/tas/txab131>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2021). *Science, Technology and Innovation Outlook 2021: Times of Crisis and Opportunity*. OCDE  
<https://doi.org/10.1787/75f79015-en>
- Ortega y Gasset, J. (2007). *Misión de la universidad*. Biblioteca Nueva.
- Ritchie, T. S., Rossiter, D. L., Opris, H. B., Akpan, I. E., Oliphant, S., & McCartney, M. (2022). How do STEM graduate students perceive science communication? Understanding science communication perceptions of future scientists. *PLoS ONE*, 17(10), 1–25.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274840>
- Riveros Diegues, N.A. (2020). *Gramática y escritura: hacia un vínculo consciente en las prácticas lingüísticas: Análisis del tratamiento gramatical en los dispositivos curriculares de Chile* [Tesis de doctorado, Universidad de Barcelona].
- Rodríguez-Menéndez, M., González-Cantalapiedra, Z., y González-Polo, M. (2016). Problemas frecuentes en la redacción de artículos científicos. *EduSol*, 16(57), 137-147.
- Sabaj, O. (2009) Descubriendo algunos problemas en la redacción de artículos de investigación. *Signos*, 42(69), 107-127.
- Shi, L. (2012). Rewriting and Paraphrasing Source Texts in Second Language Writing. *Journal of Second Language Writing*, 21(2), 134-148.
- Thabet, R.A. (2018). Cross-Cultural Corpus Study of the Use of Hedging Markers and Dogmatism in Postgraduate Writing of Native and Non-native Speakers of English, En K. Shaalan et al. (eds.). *Intelligent Natural Language Processing: Trends and Applications, Studies in Computational Intelligence* (pp. 677-710). Springer Professional.
- Turégano, P. (2006). Una interpretación de la formación de conceptos y su aplicación en el aula. *Ensayos*, (21), 35-48.
- Valladares, L. (2021). Scientific literacy and social transformation critical perspectives about science participation and emancipation. *Science & Education*, (30), 557–587.  
<https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- Vergara-Mejía, A., Niño-García, R., Zeta-Solis, L., Soto-Becerra, P., Al-kassab-Córdova, A., Pereyra-Elías, R., Cabieses, B., y Mezones-Holguin, E. (2022) Disparities in scientific research activity between doctors and nurses working in the Peruvian health care system: Analysis of a nationally representative sample. *PLoS ONE*, 17(9), e0273031.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273031>
- Zapata-Custodio, F.F., y Jiménez-Hernández, R. (2014). Cómo escribir documentos científicos: artículo original. *Salud en Tabasco*, 20(1), 21-23.

## Anexo. Taxonomía breve de Barreras/Competencias Lingüísticas

### Dimensión I. Condiciones del contexto

Es el conjunto de factores adquiridos en el marco del ámbito cultural o social, que pueden influir en el sujeto para facilitar o inhibir ciertas conductas posteriores. Las conductas observadas pueden tener diversos tipos de influencias, provenientes de aspectos individuales o de normas y formatos de las instituciones y de los grupos sociales ([Badía y Gómez, 2014](#)). Las condiciones del contexto suelen denominarse como conocimiento condicional o conocimiento estratégico, en donde el sujeto reconoce el conocimiento a sí mismo y el conocimiento a otros participantes de las circunstancias que influyen en su actividad científica (Monereo et al., 2009), en donde se consideran actitudes de acomodación del sujeto para referirse a la influencia limitadora de su actividad científica que puedan ejercer dichas condiciones del contexto ([Kathpalia et al., 2020](#); [Lewenstein et al., 2022](#)).

#### Indicadores:

- a) Dominio completo o parcial de otra lengua distinta a la propia que le permite traducción (lectura e interpretación) y escritura de documentos científicos.
- b) Búsqueda, recopilación, selección y procesamiento de información científica pertinente.
- c) Uso y manejo de literatura científica (acceder, leer, interpretar e interactuar).
- d) Habilidad y capacidad para tomar decisiones críticas, de contenido y de diferenciación contextual (opiniones, supuestos, hipótesis, hechos y aportaciones).
- e) Preparación (educación continua) o experiencia previa en producción y comunicación científica.
- f) Educación previa o habilidades que se desarrollaron durante su carrera profesional que facilitan la escritura regular o científica.
- g) Conocimiento del lenguaje técnico/lenguaje de especialidad.
- h) Demostración de constancia y placer por la lectura.

### Dimensión II. Expresión e interpretación de conceptos

Este ámbito promueve la interpretación de textos fuera del sentido tradicional, sino más bien, aquellos relacionados a la interpretación de símbolos que acontece como una sucesión de operaciones mecánicas de codificación y descodificación, en donde el sujeto sustituye los signos lingüísticos de un contenido por los de la integración coherente de documentos científicos, a través de la identificación de atributos relevantes que son las propiedades del concepto y los atributos irrelevantes que son propiedades no necesarias al concepto ([Turégano, 2006](#)). Este apartado se refiere a dos cualidades generales: las cualidades fenoménicas que animan la experiencia consciente y las cualidades motivacionales que guían las acciones simples o complejas para expresar e interpretar contenidos ([Cameron et al., 2020](#)).

#### Indicadores:

- a) Utilización de la lengua oral o escrita a través de conceptos, pensamientos, sentimientos, hechos y opiniones a través de discusiones escritas en diversos contextos sociales y culturales.
- b) Uso adecuado del lenguaje en redacción y escritura de contenidos científicos (semánticas, gramaticales y sintácticas) para expresar ideas claras.
- c) Demostración de precisión de conceptos y signos científicos en la formulación de problemas científicos.
- d) Capacidad de abstracción al estructurar información de forma concisa, tanto en el cuerpo del documento como en la integración de títulos y resúmenes precisos.
- e) Transformación del lenguaje natural al lenguaje científico.

- f) Identificación de elementos contextuales o del entorno de lo que se desea comunicar.
- g) Organización de ideas para facilitar la correcta estructura de los documentos científicos.
- h) Definición, explicación, argumentación y justificación de las temáticas que estudian, al menos dentro de su propia disciplina científica.

### **Dimensión III. Redacción y estructura de documentos científicos**

Representa la integración de los productos finales resultantes de un proceso de investigación que integra las ideas y debates, representados en una secuencia lógica en la exposición de conceptos, estilo científico y diferenciación de valores e inferencias (Zapata-Custodio y Jiménez-Hernández, 2014). La investigación científica y la publicación de documentos científicos son dos actividades íntimamente relacionadas, siendo en este proceso importante considerar que el antecedente de la comunicación científica es la integración de los contenidos adhiriéndose a una norma editorial (Mari Mutt, 2014). La adhesión a una norma editorial (definida a través de manuales de estilo) suele ser una barrera lingüística de los investigadores, sin embargo, su importancia radica en tipificar, armonizar, estandarizar, homogeneizar, normalizar, uniformar y unificar criterios, que favorecen la estructura de los documentos (Ritchie et al., 2020; Eguaras, 2014).

Indicadores:

- a) Edición y preparación libre de manuscritos científicos, propios o ajenos, que sistematicen contenidos provenientes de resultados científicos.
- b) Generación de productos científicos en formato escrito en actividades individuales y colectivas.
- c) Aplicación de distintas normas para estructurar documentos científicos de acuerdo a su forma, usando manuales de estilo para el desarrollo de manuscritos y documentos editados.
- d) Identificación de tipos de investigación, para distinguir la forma como los documentos se estructuran, tanto en forma como en fondo (contenidos).
- e) Desarrollo sistemático de protocolos y proyectos de investigación.
- f) Elaboración de citas y referencias en distintos estilos y formatos.
- g) Comprensión y producción de textos científicos para diversas audiencias.

### **Dimensión IV. Aspectos psicológicos, de personalidad y culturales**

Este tipo de aspectos tienen que ver, en gran medida con la actitud del sujeto hacia los procesos de comunicación científica, conocido como subdesarrollo cognitivo, que prácticamente es una expresión que busca presentar el autoconcepto de los sujetos en donde se manifiesta, muchas veces, la falta de creencia en lo nuestro, en las capacidades personales, aspectos que vienen de lo cultural y que han llegado a formar imaginarios colectivos. El marcado subdesarrollo cognitivo radica en creer, que otros poseen mayores y mejores conocimientos en los aspectos de aportaciones al conocimiento (Ritchie et al., 2022). En la educación, se considera que se manifiesta incluso como una herencia social o herencia cultural, lo cual implica que un alto número de personas tengan un subdesarrollo cognitivo, regularmente relacionada con menos escolarización y mayor fracaso escolar, frecuentemente asociado a que se proviene de familias poco privilegiadas, esto puede representar incluso la condición de subdesarrollo cognitivo de un país en general.

Indicadores:

- a) Administración del tiempo para planificar las actividades de producción y comunicación científica en relación con el resto de las actividades académicas.

- b) Capacidad de afrontar las consecuencias de lo que se expresa por escrito, ofreciendo elementos de definición, explicación, argumentación y justificación de las temáticas que estudia (temor a la equivocación) con confianza y seguridad en sí mismo.
- c) Adaptación a nuevas disciplinas o temáticas, adquiriendo especial capacidad en algunas en donde más permanezca, demostrando sus habilidades creativas y organización de ideas.
- d) Relación con otros científicos y comunidades científicas a través de redes institucionales, nacionales e internacionales.
- e) Tolerancia a la frustración en el manejo de situaciones y emociones al momento de no lograr los objetivos de la comunicación científica.
- f) Preferencia por otras actividades distintas a la comunicación científica (docencia, actividades de divulgación y difusión científica, dirección de tesis, etc.)
- g) Manejar adecuadamente el bloqueo del escritor (Writer's block) y postergación (procastination) de las comunicaciones científicas y regularidad en la escritura.
- h) Disposición a continuar desarrollando capacidad de escritura, la cual puede ser innata o adquirida.
- i) Mostrar elementos de satisfacción (motivación y decisión intrínseca, progreso en la carrera a través de la aportación de conocimiento, retos en los niveles de publicación, aumentar el estatus, habilidades e interés, etc.).
- j) Elaborar procesos administrativos para reportar el trabajo de producción y comunicación científica a instancias de evaluación.
- k) Publicar sólo en su propia lengua al considerarla como la mejor para expresar conocimientos, adhesión cultural y lingüística o influir en la economía nacional, manifestando oposición entrar al juego de la publicación.