

INSTITUTO CARO Y CUERVO
FACULTAD SEMINARIO ANDRÉS BELLO

COMPARACIÓN DE CORRELACIONES ENTRE LOS ÍNDICES DE
BRECHA LÉXICO SEMÁNTICA Y DE AFINIDAD LÉXICO SEMÁNTICA
CON INDICADORES DEL FORO ECONÓMICO MUNDIAL.

ARTÍCULO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN LINGÜÍSTICA

PRESENTA:
DIANA MARCELA RODRÍGUEZ TORRES

ASESOR:
DR. SERGIO GONZALO JIMÉNEZ VARGAS

BOGOTÁ D.C.
2024

DEDICATORIA

A Eva, Tamar, María, la cananea, la samaritana y a todas las mujeres que, como la Iglesia, han sido pilares de fe y esperanza.

A Palabra Viva, mi hogar en Bogotá.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Sergio Jiménez

Por su visión innovadora al incorporar el procesamiento del lenguaje natural enfocado en la detección de desigualdad en nuestras investigaciones lingüísticas. Sus conocimientos han permitido que nuestro trabajo tenga un impacto significativo en el campo. Con profunda gratitud, agradezco su colaboración y guía durante todo este proceso.

Al Instituto Caro y Cuervo

Por acogerme y entregarme todas las herramientas para formarme como investigadora en el área de la lingüística.



Código: FOR-F-2
Versión: 1.0
Página 2 de 3
Fecha: 17/03/2022

1. Trabajo de grado requisito para optar al título de:

2. Título del trabajo de grado:

3. Autoriza la consulta y publicación electrónica del trabajo de grado:

Sí autorizo , No autorizo a la biblioteca José Manuel Rivas Sacconi del Instituto Caro y Cuervo para que con fines académicos:

- Ponga el contenido de este trabajo a disposición de los usuarios en la biblioteca digital Palabra, así como en redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Facultad Seminario Andrés Bello y el Instituto Caro y Cuervo.
- Permita la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para usos de finalidad académica, ya sea formato impreso, CD-ROM o digital desde Internet.
- Socialice la producción intelectual de los egresados de las Maestrías del Instituto Caro y Cuervo con la comunidad académica en general.
- Todos los usos, que tengan finalidad académica; de manera especial la divulgación a través de redes de información académica.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "**Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores**", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. Atendiendo lo anterior, siempre que se consulte la obra, mediante cita bibliográfica se debe dar crédito al trabajo y a su autor.

4. Identificación del autor

Firma: _____

Nombre completo: Diana Marcela Rodríguez Torres

Documento de identidad: C.C. 1.026.268.440 de Bogotá.

DESCRIPCIÓN TRABAJO DE GRADO

AUTOR

Apellidos	Nombres
Rodríguez Torres	Diana Marcela

DIRECTOR (ES)

Apellidos	Nombres
Jiménez Vargas	Sergio Gonzalo

TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

Magíster en Lingüística

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:

Comparación de correlaciones entre los índices de brecha léxico- semántica y de afinidad léxico semántica con indicadores del Foro Económico Mundial

NOMBRE DEL PROGRAMA ACADÉMICO:

Maestría en Lingüística

CIUDAD: Bogotá AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO: 2024

NÚMERO DE PÁGINAS: 53

TIPO DE ILUSTRACIONES: Ilustraciones ___ Mapas ___ Retratos ___ Tablas, gráficos y diagramas X Planos ___ Láminas ___ Fotografías ___

MATERIAL ANEXO (Vídeo, audio, multimedia):

Duración del audiovisual: _____ Minutos.

Otro. ¿Cuál? _____

Sistema: Americano NTSC _____ Europeo PAL _____ SECAM _____

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser Laureadas o tener una mención especial):

Mención meritoria.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES: Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. *(En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar a la dirección de biblioteca en el correo electrónico biblioteca@caroycuervo.gov.co):*

ESPAÑOL

INGLÉS

índice	index
diferencias lingüísticas de género	gender differences in linguistic
brecha léxico-semántica	lexical-semantic gap
medida de afinidad	affinity measure

RESUMEN DEL CONTENIDO Español (máximo 250 palabras):

Aprovechando los datos globales disponibles de X (Twitter) y atendiendo desarrollos recientes en lingüística computacional, este trabajo discute la secuencia metodológica, la aplicación, los resultados y las limitaciones de una herramienta recién ensamblada a la que denominamos Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género (IAL), diseñada para cuantificar la brecha entre géneros en el uso del lenguaje. Esta tarea implica definir la escala de medición, los valores de referencia, el error de observación y la incertidumbre asociados a este nuevo índice. Como resultado, se obtuvo el primer indicador sociodemográfico lingüístico aplicado a la brecha de género. Al validar el IAL frente al Índice Global de Brecha de Género (IGBG) del Foro Económico Mundial (FEM), se evidencia que el IAL se adelanta alrededor de tres años a las mediciones del IGBG. Además, este índice ofrece ventajas técnicas como su economía, la determinación de su incertidumbre y un modelo para estimar su error de observación. También proporciona una conceptualización más sencilla y menor sensibilidad ante factores políticos y económicos.

Durante su desarrollo, se identificó una nueva característica lingüística diferencial de género, asociada con la polisemia y la diversidad en el uso de contextos. Concluimos que el IAL aporta una nueva perspectiva más conveniente para el estudio de la brecha de género, complementando los enfoques tradicionales y explorando las manifestaciones lingüísticas de las desigualdades sociales.

RESUMEN DEL CONTENIDO Inglés (máximo 250 palabras):

By leveraging global data from X (Twitter) and recent advancements in computational linguistics, this study introduces an innovative tool, the Gender Lexical-Semantic Affinity Index (IAL). This tool, designed to quantify the gender gap in language usage, is the first to define a measurement scale, reference values, observation error, and uncertainty. The IAL, the first sociolinguistic indicator applied to the gender gap, was developed and validated against the World Economic Forum's Global Gender Gap Index (GGGI), predicting trends approximately three years ahead of the GGGI. Additionally, the IAL offers a range of technical advantages that enhance its reliability and robustness. These include cost-effectiveness, uncertainty estimation, and a model for assessing observation error. It also provides a more straightforward conceptual framework and lower sensitivity to political and economic factors. A new gender-differentiating linguistic feature was identified as associated with polysemy and contextual diversity during its development. With its technical advantages, we conclude that the IAL offers a more convenient and innovative perspective for studying the gender gap, complementing traditional approaches and exploring the linguistic manifestations of social inequalities.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	5
2. Antecedentes	10
2.1. Alternativas al Índice de Paridad de Género (GPI)	11
2.2. La brecha de género según el Foro Económico Mundial (FEM)	12
2.3. Diferencias lingüísticas de Género	19
2.4. Medición de la Brecha Léxico-semántica	21
2.5. Medición de afinidad o similitud	25
3. Metodología	27
3.1. Datos	28
3.2. Incertidumbre	29
3.3. Error Observacional	29
3.4. Intragénero	29
3.5. Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género (IAL)	30
3.6. Verificación de Validez	30
4. Resultados	31
5. Discusión	43
6. Conclusiones	51
Referencias	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Subíndice de participación económica.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Subíndice de Logros Educativos.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Subíndice de Salud y Supervivencia.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Subíndice de Empoderamiento Político.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5. Valores del Índice de la Brecha (parida) de Género para los países de habla hispana (2013-2023)	19
Figura 6. Error Absoluto Promedio	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Error Absoluto Medio	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8. Brecha léxico semántica intergénero por país.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9. Brecha léxico semántica intragénero por país.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10. Índice de Afinidad léxico semántica de léxico	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Correlaciones significativas ($p>0.05$) intergénero GAP (F, M), contra indicadores de paridad de género del FEM	40
Tabla 2. Correlaciones significativas ($p<0.05$) intra género femenino, GAP(F, F), contra indicadores de paridad de género del FEM	41
Tabla 3. Correlaciones significativas ($p<0.05$) intragénero masculino, GAP(M,M), contra indicadores de paridad de género del FEM	42
Tabla 4. Correlaciones significativas ($p<0.05$) del nuevo IAL Índice Medición de Afinidad Léxico-Semántica de Género, DICE(F, M), contra indicadores de paridad de género del FEM	43

Comparación de correlaciones entre los índices de brecha léxico- semántica y de afinidad
léxico semántica con indicadores del Foro Económico Mundial

Diana Marcela Rodríguez Torres

Resumen

Aprovechando los datos globales disponibles de X (Twitter) y atendiendo desarrollos recientes en lingüística computacional, este trabajo discute la secuencia metodológica, la aplicación, los resultados y las limitaciones de una herramienta recién ensamblada a la que denominamos Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género (IAL), diseñada para cuantificar la brecha entre géneros en el uso del lenguaje. Esta tarea implica definir la escala de medición, los valores de referencia, el error de observación y la incertidumbre asociados a este nuevo índice. Como resultado, se obtuvo el primer indicador sociodemográfico lingüístico aplicado a la brecha de género. Al validar el IAL frente al Índice Global de Brecha de Género (IGBG) del Foro Económico Mundial (FEM), se evidencia que el IAL se adelanta alrededor de tres años a las mediciones del IGBG. Además, este índice ofrece ventajas técnicas como su economía, la determinación de su incertidumbre y un modelo para estimar su error de observación. También proporciona una conceptualización más sencilla y menor sensibilidad ante factores políticos y económicos. Durante su desarrollo, se identificó una nueva característica lingüística diferencial de género, asociada con la polisemia y la diversidad en el uso de contextos. Concluimos que el IAL aporta una nueva perspectiva más conveniente para el estudio de la brecha de género, complementando los enfoques tradicionales y explorando las manifestaciones lingüísticas de las desigualdades sociales.

Palabras clave: índice, diferencias lingüísticas de género, brecha léxico-semántica, medida de afinidad.

Abstract

By leveraging global data from X (Twitter) and recent advancements in computational linguistics, this study introduces an innovative tool, the Gender Lexical-Semantic Affinity Index (IAL). This tool, designed to quantify the gender gap in language usage, is the first to define a measurement scale, reference values, observation error, and uncertainty. The IAL, the first sociolinguistic indicator applied to the gender gap, was developed and validated against the World Economic Forum's Global Gender Gap Index (GGGI), predicting trends approximately three years ahead of the GGGI. Additionally, the IAL offers a range of technical advantages that enhance its reliability and robustness. These include cost-effectiveness, uncertainty estimation, and a model for assessing observation error. It also provides a more straightforward conceptual framework and lower sensitivity to political and economic factors. A new gender-differentiating linguistic feature was identified as associated with polysemy and contextual diversity during its development. With its technical advantages, we conclude that the IAL offers a more convenient and innovative perspective for studying the gender gap, complementing traditional approaches and exploring the linguistic manifestations of social inequalities.

Keywords: index, gender differences in linguistic, lexical-semantic gap, affinity measure

1. Introducción

Durante las dos últimas décadas, organismos internacionales atentos al desarrollo humano, las instituciones nacionales a ellas afiliadas y organizaciones internacionales independientes se han puesto a la tarea de medir la brecha de género. Las diferencias entre hombres y mujeres evidentes en los aspectos sociales, políticos, intelectuales y económicos han sido declarados el quinto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) por la Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU), que las mide desde 2006. Las crisis globales convergentes, agudizadas por la crisis de la pandemia y sus consecuencias, ralentizaron de forma dramática los avances de todos los ODS. Ahora que los esfuerzos han recuperado el ritmo anterior a 2019:

El progreso global registrado en 2023 se debe en parte a la mejora en el cierre de la brecha en logros educativos, ya que 117 de los 146 países incluidos en el informe han cerrado al menos el 95 % de esta brecha. Por su parte, la brecha en participación y oportunidad económicas se ha reducido en un 60,1 %, y la brecha en empoderamiento político, en tan solo un 22,1 % (FEM, 2023).

Soportada a partir de los datos que los estados entregan a estas organizaciones, la medición de la brecha de género se alimenta de variadas fuentes de información que deben cumplir al menos dos requisitos: una adecuada comprensión de las relaciones desiguales entre hombres y mujeres y la existencia de una multitud de datos desagregados por sexo. Mientras aquella comprensión implica el conocimiento de las dinámicas de segregación, exclusión y discriminación que ubica a las mujeres a la cabeza de las desigualdades -un conocimiento actualmente en proceso de expansión y profundización- los datos desagregados por sexo implican un esfuerzo institucional de recolección de información que, si bien ha avanzado en

los últimos años, aún no tiene el carácter sistemático ni de uniformidad requerido.

Los indicadores de desarrollo se originan ante la necesidad de contar con información confiable para la toma de decisiones en políticas públicas y en la evaluación del progreso central de un país. Si los países quieren enfocarse en la formulación de políticas encaminadas al cumplimiento de los objetivos de desarrollo, deben evaluar la igualdad de género y medir el progreso de este indicador (Perrin, 2022). Así, a pesar de que los informes de autoría conjunta entre las organizaciones nacionales e internacionales como *Brechas de Género y Desigualdad: de los Objetivos del Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible*, *Mujeres y hombres: brechas de género en Colombia* o el mismo *Reporte Global sobre la Brecha de Género* del FEM deben trabajar en la organización, sistematización y análisis de la información disponible, también deben incluir en sus primeras páginas este tipo de descargos de responsabilidad referidos a los límites de las investigaciones:

Cuando fue posible, las preguntas y ámbitos seleccionados se analizaron también según las diferencias territoriales (con énfasis en las zonas de conflicto) y según subgrupos de edad y raza/etnia u otras variables. Una exploración inicial de las bases de datos permite confirmar que en el país la información desagregada por sexo no se produce en forma sistemática –como tampoco se ha producido sistemáticamente información desagregada por sexo sobre los ODM-, que falta información comparable, que las fuentes son inconsistentes, que los años para los que se cuenta con información disponible son variables y dificultan las comparaciones y el establecimiento de relaciones o asociaciones y que no hay mediciones sistemáticas que establezcan relaciones entre la violencia basada en género y la autonomía política, económica o física de las mujeres (González, 2017, p. 25).

Alertados por esta falta de información y conscientes de que agrava y complejiza la brecha, investigadores de variadas ramas del conocimiento se han arrojado no solo en búsqueda de

herramientas que permitan refinar los criterios a través de los cuales se indaga en la información disponible, también han contribuido de forma productiva en el hallazgo de nuevas fuentes de información; esto se ha visto reflejado en la aparición, en las últimas dos décadas, de variados índices que miden la brecha de género, tales como el GDI, el GEM y el GPI (ver detalles en la subsección 2.1), así como en la diversificación de las fuentes de información posibilitada por el uso masivo de las redes sociales. La lingüística no ha sido ajena a esta búsqueda de nuevas herramientas que contribuyan a la comprensión de la brecha. Reflejo de las estructuras sociales y culturales en el que se instancian sus tensiones y conflictos, el lenguaje se ha mostrado como un productivo campo de estudio para analizar las diferencias de género.

Este trabajo consiste en una aproximación tanto a esas nuevas fuentes de información como al refinamiento de las herramientas de medición de la brecha de género a través de una incursión en la forma en que el lenguaje digital expresa esa brecha, pues creemos que los datos lingüísticos en redes sociales poseen información que no solo dice algo del estado de la sociedad, también sobre cómo los individuos utilizan ciertas formas de hablar para influir en el discurso público y definirse a partir de este.

Las tareas de selección de la lengua implican un procesamiento modular de la información, en el que las palabras son una pista para entender cómo los sujetos perciben el mundo. Existe evidencia de que el lenguaje que usan hombres y mujeres refleja las diferencias de pensamiento y su visión frente al mundo, y esto implica que un ejercicio de caracterización y medición de las diferencias lingüísticas entre géneros puede potencialmente caracterizar y medir la brecha entre géneros. Investigaciones como las de Jiménez *et al.* (2018) señalan cómo las personas que comparten sus intereses a través de las redes sociales han convertido Twitter en una herramienta que permite recopilar datos lingüísticos de sus usuarios en todo el mundo.

Otros investigadores como Rodríguez-Díaz *et al.* (2023) propusieron un método automático para determinar cuantitativamente la brecha léxico-semántica entre dos corpus, basado en la semántica distribucional y en la teoría de la información, que no tiene dependencia a lenguas específicas y puede ser aplicado directamente en cualquier lengua con representación escrita. Además, Tabares (2022) utilizó este método para medir la brecha léxico-semántica de género en Twitter mediante un algoritmo que reconocía a hombres y mujeres a partir de una lista de nombres comunes por género. Las dos herramientas que proveen estos dos trabajos cuentan en la actualidad con todos los elementos necesarios para desarrollar un indicador lingüístico-demográfico para la brecha de género.

El corpus objeto de esa investigación se obtuvo de usuarios de Twitter ubicados en 21 países hispanohablantes (Jiménez *et al.*, 2018). En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo explorar la relación entre la brecha de género y el uso del lenguaje, en particular, las asociaciones de significado por colocación de ítems léxicos en redes sociales, específicamente en Twitter. Para ello, se emplea una novedosa metodología basada en la medición de la brecha léxico-semántica (GAP) y se introduce un nuevo índice, el IAL, para cuantificar la afinidad entre géneros en el uso del lenguaje. A través de este enfoque se busca aportar una nueva perspectiva al estudio de la brecha de género, complementando los enfoques tradicionales y explorando las manifestaciones lingüísticas de las desigualdades sociales.

Los resultados iniciales indican que el nuevo índice muestra algunas correlaciones con otros ya establecidos en la medición de brechas de género. No obstante, su validación no debe centrarse en esas correlaciones, sino en la originalidad del enfoque. Este índice no pretende alinearse con métricas tradicionales, sino ofrecer una perspectiva que captura los mecanismos más profundos del lenguaje, revelando inequidades en su fase inicial, mucho antes de que se traduzcan en efectos económicos o políticos.

Nuestro enfoque es oportuno porque desciende al origen simbólico de las desigualdades, capturando cómo el pensamiento y el lenguaje moldean la brecha de género. A diferencia del índice del Foro Económico Mundial (FEM), que se centra en fases tardías, nuestro índice analiza las primeras señales de exclusión en el lenguaje cotidiano de las redes sociales, donde se manifiestan las dinámicas iniciales de poder.

Además, mientras el FEM enfrenta limitaciones de infraestructura y calidad de datos en distintos países, nuestro índice se apoya en plataformas globales y uniformes como las redes sociales, permitiendo mediciones más precisas a nivel local y regional. Con un enfoque robusto y respaldado por teorías sólidas, no solo ofrece una medición clara y eficiente, sino una caracterización precisa de las incertidumbres, lo que lo convierte en una herramienta innovadora para comprender las dinámicas invisibles que moldean nuestras realidades sociales.

La creación de este índice implica las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo se caracteriza en términos de su incertidumbre y error de observación, un artefacto de medición para la brecha de género basado en la teoría de la información y la semántica distribucional aplicadas a corpus de redes sociales?
- ¿Cuántas y cuáles correlaciones estadísticamente significativas se encuentran entre el artefacto de medición referenciado en la pregunta anterior y sus componentes con indicadores del Foro Económico Mundial (FEM)?

El trabajo requiere de tres etapas. Una primera que incluye las secciones ‘Antecedentes’ y ‘Metodología’ en la que se discuten los índices de medición de la brecha de género, se toman decisiones respecto a qué indicador es el más apropiado para nuestro índice y se explica la

secuencia de metodologías. Una segunda compuesta por ‘Resultados’ y ‘Discusión’ en la que se describen las evidencias, se presentan las tablas de correlación resultado de la aplicación del IAL y se dialoga con las teorías existentes y las correlaciones socioeconómicas del FEM. Y, finalmente, una tercera sección que corresponde a las secciones ‘Limitaciones’ y ‘Conclusiones’, en la que reconocemos las limitaciones de nuestra investigación referentes al corpus y ofrecemos dos tipos de conclusiones: unas en las que hacemos explícitas las contribuciones, y otras en las que enfatizamos en las ventajas de que nuestro índice no tenga barreras de accesibilidad.

2. Antecedentes

En las últimas dos décadas del siglo XXI, los países que han optado por el acompañamiento voluntario en la medición de la brecha de género han adoptado diversas herramientas analíticas. El Gender Parity Index (GPI), que mide la proporción entre mujeres y hombres en un territorio, revela las fisuras en la estructura demográfica y política (Akbash et al., 2018). A su vez, la Gender Empowerment Measure (GEM) evalúa el empoderamiento femenino a través de su representación parlamentaria, liderazgo y brecha salarial (Ruppanner, 2010). Estas métricas trazan un mapa de la redistribución del poder entre géneros, señalando las áreas donde la equidad sigue en disputa.

Aunque de libre acceso y amplia utilidad debido a que proporcionan variados índices subyacentes, es preciso tener en cuenta que cualquier medida cuantitativa de un fenómeno tan complejo como el de la desigualdad puede estar severamente limitada en comparación con enriquecidos análisis cuantitativos. Así, la oferta de índices y su disponibilidad ofrecen la posibilidad de comparar

países y sus derivas con relativa facilidad, al tiempo que demandan del investigador cautela a la hora de escogerlos para sus análisis (Metis, 2023).

En línea con este enfoque, Granados Dávila (2021) empleó los Indicadores de Desarrollo Mundial (WDI) para correlacionarse con el uso del mercado diferencial de objeto (MDO) en español, utilizando un corpus de Twitter. En su estudio, se hallaron relaciones significativas entre indicadores como la producción agrícola y la inversión en activos no financieros con variaciones en la Tensión Armónica (HT), que mide el equilibrio entre la iconicidad y la economía del lenguaje. Además, factores como la migración interna y la paridad de género en la escolarización mostraron su impacto en las fluctuaciones lingüísticas observadas en distintas regiones hispanohablantes, demostrando la relevancia de las variables socioeconómicas en las dinámicas del lenguaje.

2.1. Alternativas al Índice de Paridad de Género (GPI)

En los últimos años, la investigación sobre la igualdad de género se ha valido del *Gender Parity Index* (GPI), una herramienta que ha resultado fundamental para la comprensión de las disparidades sociales, educativas, de participación política y económica entre hombres y mujeres. Sin embargo, debido a que el GPI no está exclusivamente centrado en cuestiones de género, pues abarca un espectro más amplio del desarrollo humano, su utilidad para el abordaje de las cuestiones de género puede ser limitada (Serhiivna et al., 2018).

Según la OECD (n.d.), otros índices que abordan cuestiones de género, como el GDI y el Índice de Instituciones Sociales y Género (SIGI), si bien ofrecen una perspectiva valiosa sobre las desigualdades son herramientas construidas cuyas medias, desviación estándar y dispersión

varían de forma notable:

The methodological analysis has demonstrated that even though all indices have values between 0 and 1 their descriptive statistics, such as mean, standard deviation and spread, vary considerably. Further methodological analysis has shown that the construction of each index differs substantially. WEOI does not measure gender gaps but women's economic opportunities, with an emphasis in the private sector. The construction of SIGI includes inequality aversion penalizing countries with higher inequality in a sub-index. GEI employs the most sophisticated statistical procedure to obtain values for a large number of countries. GEI and GGGI use, like SIGI, caps to prevent compensation of female disadvantage in some indicators with male disadvantage in other indicators. Finally, GII takes a gender-neutral, or non-feminist stand toward inequality, allowing for the compensation of female disadvantage in some areas with male disadvantage in other areas. (Metis, 2013, p. 24).

Debido a estas razones, consideramos que la herramienta del FEM, el IGBG, puede ser una opción más apropiada debido a su enfoque más específico en las dinámicas de género, pues puede considerarse una respuesta directa a las limitaciones de los índices más generales al proporcionar un marco analítico más ajustado a las necesidades investigativas. En este sentido, la elección del IGBG sobre otros índices puede respaldarse tanto por su mayor especialización como por su capacidad para ofrecer una evaluación más precisa de las disparidades de género en diferentes contextos.

2.2. La brecha de género según el Foro Económico Mundial (FEM)

El FEM evalúa la brecha de género mediante un enfoque que incluye cuatro dimensiones principales expresadas a través de 4 subíndices: Participación Económica y Oportunidades,

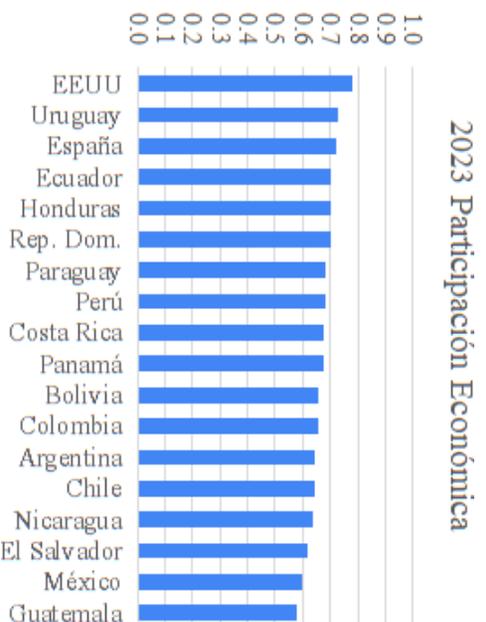
Logros Educativos, Salud y Supervivencia y Empoderamiento Político.

El primer subíndice contempla diversas variables para medir la igualdad de género en el entorno laboral y económico. Estas variables son la tasa de participación en la fuerza laboral, que refleja el porcentaje de mujeres en edad laboral que están empleadas o buscando empleo en comparación con los hombres, la igualdad salarial por trabajo similar, la proporción de ingresos ganados por mujeres en comparación con los hombres, la representación de mujeres en roles de liderazgo como legisladoras, altas funcionarias y gerentes y, finalmente, la presencia de mujeres en roles técnicos y profesionales frente a los hombres.

La figura 1 muestra los resultados del subíndice de Participación Económica y Oportunidades para los países de habla hispana y EE. UU. en el año 2023, con datos obtenidos del Global Gender Gap Report 2023 (GGGP). Se observa que los países con menor paridad de género son México y Guatemala, ambos ubicándose por debajo de 0.6.

Figura 1.

Subíndice de participación económica



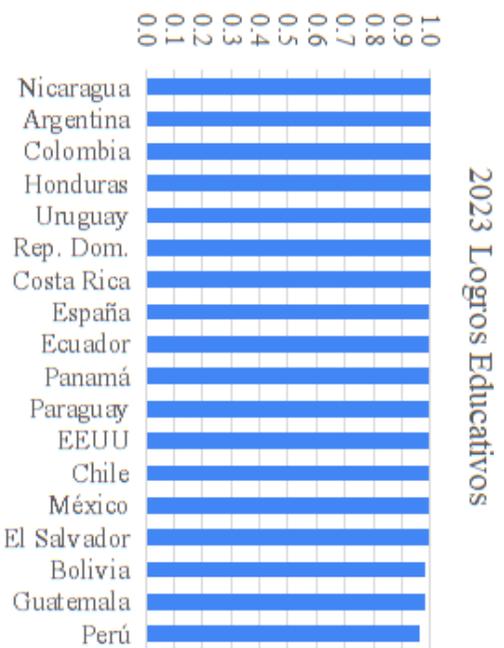
Nota. Las barras representan los subíndices de participación por países, utilizando los datos del Global Gender Gap.

El subíndice de Logros Educativos analiza diversas variables para evaluar la igualdad de género en el acceso y la calidad de la educación. Este subíndice contempla la proporción de alfabetización femenina en relación con la masculina, evaluando la diferencia en las tasas de alfabetización entre mujeres y hombres. También mide la proporción de matrículas en educación primaria, secundaria y terciaria de las mujeres comparada con la de los hombres, ofreciendo una visión detallada de las disparidades de género en cada nivel educativo.

La figura 2 muestra los resultados del subíndice de Logros Educativos para los países de habla hispana y EE. UU., en el año 2023, con datos obtenidos del Global Gender Gap Report 2023 (GGGP). Se evidencia que casi todos los países alcanzan casi la paridad completa, excepto Bolivia, Guatemala y Perú. Por lo tanto, esta dimensión tiene muy poca varianza y, por ende, no es informativa respecto a las diferencias de género.

Figura 2.

Subíndice de Logros Educativos



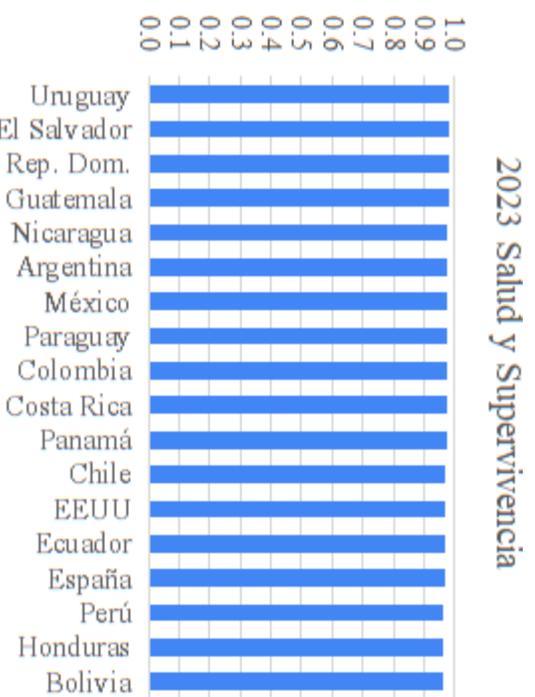
Nota. Las barras representan los subíndices de logros educativos por países, utilizando los datos del Global Gender Gap.

El subíndice de Salud y Supervivencia analiza dos variables principales para evaluar las diferencias de género en salud y esperanza de vida. Primero la proporción de esperanza de vida saludable femenina sobre el valor masculino, que mide la diferencia en la esperanza de vida saludable entre mujeres y hombres considerando factores como la calidad de vida y la salud física y mental, y, segundo, la proporción de sexos al nacer (ajustada a una proporción femenina sobre masculina) que intenta reflejar el fenómeno de las "mujeres faltantes" en lugares con preferencia por los hijos varones.

La figura 3 muestra los resultados del subíndice de Salud y Supervivencia para los países de habla hispana y EEUU, en el año 2023, con datos obtenidos del Global Gender Gap Report 2023 (GGGP). Se identifica en esta dimensión una aleatoriedad en el posicionamiento de los países, lo que indica que esta dimensión no proporciona información sobre la paridad.

Figura 3.

Subíndice de Salud y Supervivencia



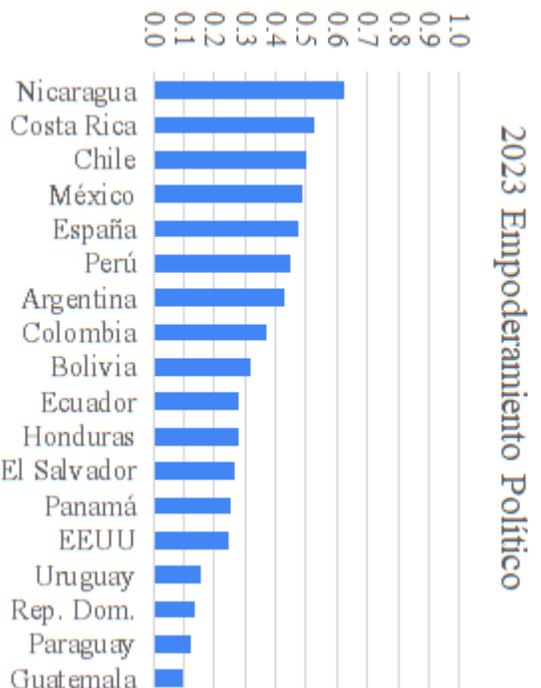
Nota. Las barras representan los subíndices de salud y supervivencia por países, utilizando los datos del Global Gender Gap.

El cuarto subíndice, Empoderamiento Político, mide la participación de las mujeres en la política y en la toma de decisiones gubernamentales. Los indicadores de esta dimensión incluyen la proporción de mujeres en el parlamento, en cargos ministeriales y la existencia de leyes que promuevan la igualdad de género. Las variables tenidas en cuenta van desde la proporción de mujeres con escaños en el parlamento sobre el valor masculino, pasando por la proporción de mujeres en puestos ministeriales sobre el valor masculino hasta la proporción de años de una mujer como jefa de estado, durante los últimos 50 años, sobre el valor masculino.

La figura 4 muestra los resultados del subíndice de Empoderamiento Político para los países de habla hispana y EE. UU., en el año 2023, con datos obtenidos del Global Gender Gap Report 2023 (GGGP). Resulta evidente que todos los países se encuentran distantes de la paridad en esta dimensión, la cual presenta la mayor variación entre los países, con valores que oscilan entre 0.6 y 0.1. Debido a esto, esta dimensión ejerce un dominio significativo sobre las demás y posee una alta ponderación en el IGBG del FEM.

Figura 14.

Subíndice de Empoderamiento Político



Nota. Las barras representan los subíndices de empoderamiento político por países, utilizando los datos del Global Gender Gap.

Para calcular el Índice Global de la Brecha de Género (IGBG), el FEM combina estas cuatro dimensiones utilizando un enfoque ponderado. Este método asigna pesos a cada dimensión según su importancia relativa, proporcionando una medida comprensiva de la brecha de género que refleja disparidades económicas, educativas, de salud, empoderamiento político y libertad de elección. El proceso de construcción del IGBG 2006 implica cuatro pasos claves:

1. Convertir todos los datos a proporciones de mujeres sobre hombres para capturar las brechas de género.
2. Ajustar estas proporciones en un "punto de referencia de igualdad" para asignar puntuaciones, donde 1 representa igualdad total.

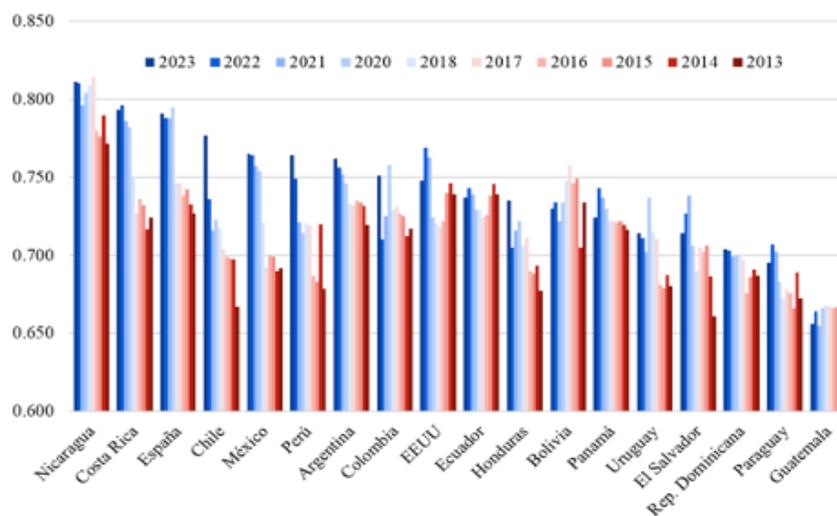
3. Tercero, calcular los puntajes de subíndice mediante un promedio ponderado de variables normalizadas, asegurando que cada variable impacte equitativamente el subíndice.
4. Determinar los puntajes finales del índice, donde 1 indica igualdad y 0 desigualdad.

Este proceso permite al FEM evaluar y comparar el progreso hacia la igualdad de género entre diferentes países. Para calcular los pesos dentro de cada subíndice, el proceso requiere primero la normalización de los datos para estandarizar las escalas de las diferentes variables. Seguidamente, se determina la desviación estándar de cada variable y, a partir de esto, se calcula la desviación estándar correspondiente a cada cambio de 1% en cada variable. Estos valores de desviación estándar se utilizan como pesos para el cálculo del promedio ponderado de las variables dentro del subíndice, asegurando que cada variable tenga el mismo impacto relativo en la puntuación final del subíndice.

La figura 5 muestra los valores del Índice Global de la Brecha (paridad) de Género para los países de habla hispana y EEUU, desde el año 2013 y hasta el año 2023, con datos obtenidos del Global Gender Gap Report 2023 (GGGP). En la gráfica se aprecia que el IGBG del FEM, durante una década completa, es similar a la información que muestra la figura 4. Esto evidencia que la dimensión de Empoderamiento Político tiene un peso preponderante en el índice. Cabe destacar que, en ambas gráficas (figura 4 y 5), Nicaragua y Costa Rica ocupan los dos primeros lugares, mientras que República Dominicana, Paraguay y Guatemala se ubican en los tres últimos.

Figura 19.

Valores del Índice de la Brecha (parida) de Género para los países de habla hispana (2013-2023)



Nota. Las barras representan los valores del Índice Global de la Brecha de Género para los países de habla hispana.

2.3. Diferencias lingüísticas de Género

Si bien esta investigación adhiere y utiliza los valores del IGBG del FEM, su aporte específico radica en mostrar cómo la incorporación de ciertos criterios lingüísticos a la herramienta podría ayudar a comprender tanto las consecuencias materiales de la brecha de género como sus causas. Las marcadas diferencias en el uso del lenguaje entre géneros han sido exploradas recientemente, como lo demuestra Yaldaie *et al.* (2023), quienes identifican divergencias en los patrones de redacción de documentos científicos según el género. En este sentido, investigaciones como la de Newman *et al.* (2008) han revelado que, en contextos de alta complejidad, las mujeres tienden a utilizar términos relacionados con dinámicas psicológicas y sociales, mientras que los hombres optan por un lenguaje más objetual e impersonal.

Estas distinciones lingüísticas reflejan no solo patrones de comunicación distintos, sino que también parecen estar relacionadas con procesos cognitivos diferenciados. Wirth *et al.* (2007) sugiere que existen variaciones en la activación cerebral durante el procesamiento semántico de palabras, lo que refuerza la idea de enfoques cognitivos divergentes hacia el lenguaje. Del mismo modo, el estudio de Piersoul & Van de Velde (2023) muestra que, aunque las diferencias en la sofisticación del vocabulario masculino y femenino se han atenuado con el tiempo, aún persisten ciertos rasgos característicos que subrayan la relevancia de considerar el género en el análisis lingüístico.

Por otro lado, Prewitt-Freilino *et al.* (2011) exploran cómo la morfología del lenguaje también tiene un impacto significativo en la igualdad de género. En su estudio, observaron que las lenguas con géneros gramaticales marcados tienden a estar asociadas con menores niveles de igualdad en las sociedades que las hablan. En cambio, las lenguas de género natural, como el inglés, parecen estar relacionadas con mayores niveles de equidad. Así, las estructuras gramaticales no solo reflejan diferencias cognitivas, sino que también influyen activamente en las percepciones y roles de género dentro de la sociedad.

En diversas culturas, estas diferencias en el uso del lenguaje no son únicamente opciones estilísticas, sino que están profundamente ligadas a los roles sociales históricamente asignados a hombres y mujeres. Como observa Aikhenvald (2016), el uso de un tono más suave por parte de las mujeres y un lenguaje más directo entre los hombres es una manifestación de dichas estructuras. Sin embargo, estudios como el de Pérez *et al.* (2019) han puesto de relieve cómo los idiomas sin marcadores de género, como el estonio, favorecen una visión más equitativa de las relaciones de género, sugiriendo que el lenguaje no solo refleja, sino que también puede moldear las dinámicas sociales.

Así, el lenguaje no es solo un reflejo de las prácticas culturales, sino una herramienta poderosa para transformar la manera en que concebimos la igualdad. Estas investigaciones invitan a repensar el papel del lenguaje en la perpetuación o superación de la brecha de género, ofreciendo tanto una visión crítica de las estructuras actuales como una oportunidad para avanzar hacia formas más inclusivas de comunicación.

2.4. Medición de la Brecha Léxico-semántica

La propuesta metodológica reciente de Rodríguez-Díaz *et al.* (2023) mide las diferencias léxico-semánticas entre dos corpus de comercio electrónico. Este método está basado en las ideas de Montemurro y Zanette (2011), las cuales permiten extraer una característica lingüística de un corpus comparando los tamaños del archivo informático comprimido⁵ de ese corpus versus el tamaño de una versión alterada aleatoriamente del mismo corpus. Montemurro y Zanette tomaron un corpus y lo alteraron reordenando aleatoriamente las palabras de las oraciones. Es preciso anotar que el corpus original y el alterado tienen exactamente el mismo tamaño. Luego comprimieron ambos corpus por separado utilizando un programa de compresión de archivos.

El tamaño del archivo comprimido del corpus alterado resulta mayor que el del original, pues en el corpus alterado se han perdido patrones de orden en la secuencia de palabras, los cuales son aprovechados por el compresor al comprimir el corpus original. Dado que el tamaño de un corpus comprimido aproxima la cantidad de información contenida en él, desde el punto de vista de la Teoría de la Información (Shannon, 2001; Cilibiasi y Vitányi, 2005), la diferencia entre los comprimidos del corpus original y el alterado cuantifica la cantidad de información debida al orden de las palabras.

Rodríguez-Díaz observó que el método de Montemurro y Zanette podría utilizarse con otro mecanismo de aleatorización para medir no solo características sintácticas como se había hecho hasta ese momento, también para medir características semánticas. Para este fin, se empleó la Semántica Distribucional (Harris, 1954; Firth, 1957), la cual establece que el sentido de una palabra se deriva de los contextos en los que ocurre y está sintetizada en la célebre frase: *you shall know a word by the company it keeps*.

Apoiados en la Semántica Distribucional de Harris y Firth, Miller *et al.* (1990) proponen una definición de sinonimia en la que los términos son intercambiables en ciertos contextos, sin que estos intercambios alteren el significado de las proposiciones. Utilizando estos fundamentos teóricos, se puede aplicar el método de Montemurro y Zanette alterando un corpus mediante intercambios aleatorios de las apariciones de dos palabras preseleccionadas. Es importante destacar que estos intercambios no modifican el tamaño de los corpus antes de comprimirlos.

De esta manera, si estas dos palabras tienen cercanía semántica, el corpus alterado se comprimirá en una medida similar al corpus original, ya que sus contextos de aparición serían similares y el compresor aprovecharía estos patrones. Por el contrario, los intercambios de dos palabras disímiles hacen que el corpus alterado tenga un menor grado de compresión debido a la generación de contextos de aparición no predecibles. Para un mayor cubrimiento, Rodríguez-Díaz *et al.* realizaron múltiples pares de medición simultánea, lo cual se detalla más adelante en el artículo.

Uno de los objetivos del estudio de Rodríguez-Díaz *et al.* es comparar en qué medida dos corpus utilizan las palabras en contextos similares. Aquí, los contextos de las palabras se refieren a sus palabras vecinas en las oraciones del corpus. Este enfoque tiene utilidad en

corpus producidos por dos comunidades de habla diferentes, proporcionando una idea de cuán similares son los contextos en que usan las palabras y relacionando esto con la calidad de la comunicación entre las dos comunidades. Así, para determinar si una palabra frecuente en ambos corpus se usa en los mismos contextos, se aplica el método de Montemurro y Zanette a la semántica léxica: primero, se crean dos pseudopalabras a partir de la palabra a estudiar, una con la etiqueta A y otra con la etiqueta B, según el corpus en que aparezcan. Luego, se reemplazan las apariciones de la palabra original por estas pseudopalabras anotadas. Por ejemplo, para la palabra “casa”, las apariciones de “casa” en el corpus A se reemplazan por “casa A” y las del corpus B por “casa B”. En lugar de intercambiar palabras directamente, se utilizó un método de alteración no basado en intercambios de palabras, sino etiquetando las palabras con dos posibles etiquetas según el corpus de donde proviene el texto y alterando esta etiqueta con en el lanzamiento de una moneda (aleatorio con probabilidades 50%-50%), lo que permite una conveniencia computacional al evitar cambios entre pares y realizar el proceso de manera secuencial y eficiente. El resultado de usar la moneda resulta equivalente al intercambio directo de palabras.

Es claro aquí que se eliminaron las palabras gramaticales (*stop words*) para mejorar la precisión del análisis. Además, se aprovechó que el método permite probar varias palabras al mismo tiempo, por lo que todas las palabras relevantes fueron etiquetadas y analizadas simultáneamente, por lo que no es posible distinguir los aspectos semánticos individuales de cada una de ellas sino de todo el vocabulario en general.

El primer paso del método de Rodríguez-Díaz *et al.* consiste en etiquetar cada una de las palabras en el corpus A con la etiqueta “A” y hacer lo propio con el corpus B. El segundo paso consiste en obtener un solo corpus a partir de A y B, combinando de manera intercalada las

oraciones de ambos corpus. Este corpus resultante se denomina corpus *TRUE*, que es el corpus no alterado. El mecanismo de aleatorización consiste en reasignar aleatoriamente las etiquetas de las palabras y este corpus resultante se denomina *RAND*, que es el corpus alterado. Finalmente, los archivos informáticos *TRUE* y *RAND* se comprimen y se obtiene su tamaño medido en bytes. Por regla general, el tamaño de *RAND* es mayor que el de *TRUE* porque al aleatorizar las etiquetas de las palabras, estas “ocurren” en contextos inesperados y el compresor encuentra menos patrones de orden para lograr la compresión (Montemurro y Zanette, 2011). La diferencia entre los tamaños comprimidos de *RAND* y *TRUE* representa la brecha léxico-semántica entre los dos corpus (Rodríguez-Díaz *et al.*, 2023).

Con este método pero aplicado simultáneamente a todas las palabras léxicas (i.e., sustantivos, verbos, adjetivos y adverbios), Tabares (2022) midió la brecha semántica entre los géneros “mujer” y “hombre” utilizando el corpus de tuits en español recolectado por Jiménez *et al.* (2018) proponiendo un método para identificar el género del tuitero basado en una lista de nombres comunes de mujer y hombre. Esta diferencia léxico-semántica es el grado en que las palabras, en conjunto, de los dos corpus son usadas en los mismos contextos o no, representando así la brecha léxico-semántica entre ellos. Tabares identificó los dos corpus de tuits como “F” (femenino) y “M” (masculino), y generó las pseudopalabras con estas etiquetas. El corpus “original” (no alterado) lo obtuvo intercalando tuits femeninos y masculinos y lo denominó corpus *TRUE*. Seguido, usó un mecanismo de aleatorización que consiste en reasignar aleatoriamente las etiquetas de las pseudopalabras denominando este corpus como *RAND*.

Adicionalmente, Tabares propuso una estandarización de la medida de la brecha léxico-semántica usando un tercer corpus, que llamó *FIX*, en el que reemplaza las dos posibles

etiquetas de las palabras por una sola. El tamaño comprimido de *TRUE* es mayor que el de *FIX* porque este último no diferencia las palabras objetivo. Así, la medida de la brecha léxico-semántica para un país se obtiene a partir de los tuits de este con la siguiente expresión:

$$GAP(F, M) = \frac{c(RAND) - c(TRUE)}{c(RAND) - c(FIX)} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde *F* denota los tuits de las mujeres (*female*), *M* denota los tuits de los hombres (*male*), y

c(RAND) significa el tamaño en bytes del archivo informático comprimido del corpus *RAND* y lo propio para *TRUE* y *FIX*. Con esta estandarización los valores de *GAP(F, M)* quedan entre 0 y

1. Los valores cercanos a 1 representan una amplia brecha y los cercanos a 0 una brecha pequeña.

2.5. Medición de afinidad o similitud

Uno de los métodos más aceptados para la cuantificación de la similitud o afinidad entre dos entidades u objetos (denotados como A y B), representados cada uno como un conjunto de atributos o elementos, es el uso de las funciones de similitud basadas en cardinalidad (Jaccard, 1901; Dice, 1945; Jiménez *et al.*, 2016). La función de cardinalidad, denotada con dos barras verticales, cuantifica cada conjunto contando el número de atributos o elementos en él. Esta función de cardinalidad o cuantificación también se aplica a operaciones de conjuntos como la intersección $|AB|$ y la unión $|A \cup B|$, indicando el número de atributos o elementos en común

y en total, respectivamente. Una de las medidas de similitud basadas en cardinalidad es el Coeficiente de Dice (1945) que se muestra en la Ecuación 2.

$$DICE(A, B) = \frac{|A \cap B|}{0.5 \times (|A| + |B|)} \quad \text{Ecuación 2}$$

Los resultados de las medidas de similitud basados en cardinalidad generalmente retornan un valor de 1 cuando los dos conjuntos son idénticos y 0 cuando no tienen elementos en común. En los demás casos el resultado es un número real en el intervalo (0,1).

El coeficiente de Dice hace una comparación entre la cuantificación de los elementos en común en el numerador contra el promedio de las cuantificaciones de los elementos de cada uno de los conjuntos por separado. Estas medidas de similitud se pueden usar como base para comparar objetos o entidades que no se representan como conjuntos y que no se cuantifican con cardinalidad.

Por ejemplo, si se dispone de una función de cuantificación $f()$ se podría construir una función de

afinidad de la siguiente forma: $afinidad(A, B) = \frac{f(A, B)}{f(A, A) + f(B, B)}$. En este ejemplo $f(A, B)$ en el numerador cuantifica los aspectos en común entre las entidades A y B, $f(A, A)$ cuantifica los aspectos que caracterizan a A, y $f(B, B)$ los de B.

Justamente este es el enfoque que se utiliza en este estudio para construir una función de afinidad léxico-semántica entre géneros usando como medida de cuantificación la función GAP presentada en la subsección 2.3.

3. Metodología

La persistente brecha de género en diversos ámbitos sociales, incluyendo el económico, político y educativo, ha motivado la búsqueda de nuevas herramientas para comprender y abordar este fenómeno complejo. En particular, el lenguaje, como reflejo de las estructuras sociales y culturales, se ha convertido en un campo de estudio prometedor para analizar las diferencias de género.

En este contexto, la presente investigación se propone explorar la relación entre la brecha de género y el uso del lenguaje en redes sociales, específicamente en Twitter. Para ello, se emplea una novedosa metodología basada en la medición de la brecha léxico-semántica (GAP) y se introduce un nuevo índice, el IAL, para cuantificar la afinidad entre géneros en el uso del lenguaje. A través de este enfoque, se busca aportar una nueva perspectiva al estudio de la brecha de género, complementando los enfoques tradicionales y explorando las manifestaciones lingüísticas de las desigualdades sociales.

Con el objetivo de analizar los efectos del error y la incertidumbre inherentes al corpus de Twitter/X, estos se aplicarán a la medida GAP intergénero propuesta por Tabares (2022) y comparándolos con los indicadores FEM. No obstante, se realizará una innovación metodológica al incorporar una medida intragénero para profundizar en el análisis. Posteriormente, se empleará el Índice de Afinidad Léxico-semántica (IAL) para evaluar la fiabilidad de los datos obtenidos del corpus. Finalmente, se llevarán a cabo comparaciones entre los resultados obtenidos con ambas medidas, inter e intragénero, a fin de identificar patrones y tendencias relevantes.

3.1. Datos

El corpus lingüístico utilizado en esta investigación es el conjunto de tuits recolectado por Jiménez *et al.* (2018), que comprende aproximadamente 218 millones de tuits en español producidos por cerca de 9,100,000 usuarios en 21 países de habla hispana, incluyendo Estados Unidos, en un total de 333 ciudades principales. Esta vasta colección de datos ofrece una rica fuente para el análisis léxico-semántico en diversos contextos hispanohablantes, abarcando un periodo desde 2009 hasta el 31 de diciembre de 2016.

Se excluyeron los tuits de Cuba debido a su escaso número (13,246), mientras que se conservaron los de Bolivia (289,683), el segundo país con menos tuits. Esta decisión se fundamenta en la necesidad de garantizar la representatividad de los datos para medir la brecha léxico semántica por país.

Para el análisis de género, se utilizó el etiquetado realizado por Tabares (2022), que identifica el 30.97% de los tuits como producidos por mujeres y el 36.15% por hombres. Según el reporte de Tabares, se estima un error de hasta el 1.3% en la identificación de mujeres y del 1.8% en la de hombres.

Para validar el índice propuesto, se empleó el Informe Global sobre la Brecha de Género del (FEM) desde 2010 hasta 2023 (excluyendo 2019). Se extrajeron los valores de cinco indicadores para los 20 países representados en el corpus: IGBG y sus cuatro dimensiones componentes (Participación Económica y Oportunidades, Logros Educativos, Salud y Supervivencia, y Participación Política).

3.2. Incertidumbre

La incertidumbre, entendida como un parámetro que refleja la dispersión de los valores posibles asociados a la cantidad que se está midiendo, señala que toda medición conlleva un cierto grado de duda sobre su precisión (Saudi Arabian Standards Organization, 2006). En este caso, la medida GAP (F, M) se considera el instrumento de medición, sujeta a incertidumbre debido a su naturaleza estocástica y la aleatoriedad en la asignación de etiquetas.

Para medir la incertidumbre, se calculó GAP (F, M) diez veces con diferentes alteraciones aleatorias del corpus. Se utilizó la desviación estándar entre estos valores como medida de la incertidumbre y también para determinar la precisión (número de decimales) con la que se deben reportar los resultados de GAP (F, M).

3.3. Error Observacional

El error observacional, definido como la variación de las mediciones respecto al valor verdadero, ocurre cuando las mediciones repetidas arrojan resultados diferentes (Bland & Altman, 1996). Para estimarlo en cada país, se calculó GAP (F, M) a partir de los tuits disponibles. Luego, con cantidades incrementales de tuits, se obtuvo una función del error por país, creando un modelo continuo para cualquier cantidad de tuits.

3.4. Intragénero

Para construir una medida de afinidad entre géneros inspirada en las medidas basadas en cardinalidad (subsección 2.3.), se utilizaron tres elementos: la cardinalidad de cada género ($|F|$ y

$|M|$) y la cardinalidad de su intersección ($|F \cap M|$). La función GAP (F, M) se empleó como herramienta para caracterizar o medir la cardinalidad.

Se caracterizaron los géneros individualmente (F y M) mediante GAP (F, F) y GAP (M, M), interpretándose como la brecha intragénero. Se espera que esta medida sea menor que las mediciones intergénero de Tabares, dado que se asume que los individuos son más similares entre ellos dentro de un mismo género que entre dos géneros diferentes.

Para obtener la medida intragénero, se dividió el conjunto de tuits de cada género de cada país en dos partes iguales, enumerando y asignando a un grupo los números pares y al otro los impares. Se aplicó GAP() a estos subgrupos para calcular la brecha intragénero.

3.5. Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género (IAL)

Para construir un índice a partir de la función de brecha léxico-semántica, se utilizó una interpretación del índice de Dice. La medida de cardinalidad de conjuntos se equiparó a la cuantificación proporcionada por GAP (). La formulación resultante es:

$$IAL (F, M) = \frac{1 - GAP(F, M)}{GAP(F, F) + GAP(M, M)} \quad \text{Ecuación 3}$$

El numerador representa la similitud entre géneros, mientras que el denominador suma las cuantificaciones individuales de cada género.

3.6. Verificación de Validez

Para confirmar la validez del índice propuesto (IAL) como medida de la afinidad léxico-semántica entre géneros, se compararon sus resultados con el Índice Global de Brecha de

Género (IGBG) del Foro Económico Mundial (FEM), un referente ampliamente aceptado en la medición de la igualdad de género. Esta comparación se fundamenta en la hipótesis de que la brecha de género se manifiesta en el lenguaje, reflejando las diferencias de pensamiento entre géneros.

Se empleó el coeficiente de correlación de Spearman para analizar la relación entre el IAL y sus componentes (GAP(F,M), GAP(F,F), GAP(M,M)) con el IGBG y sus cuatro subíndices (Participación Económica y Oportunidades, Logros Educativos, Salud y Supervivencia, y Participación Política) en los 20 países estudiados. La elección de este coeficiente se debe a su naturaleza no paramétrica, que no requiere asumir una distribución de probabilidad específica para las variables.

Se espera que si el IAL es un indicador válido, presente correlaciones significativas con las medidas del FEM. Además, se anticipa que el IAL revele correlaciones más fuertes con las medidas del FEM que sus componentes individuales. Esto respaldaría la eficacia de la formulación propuesta y su capacidad para capturar la complejidad de la brecha de género a través del análisis del lenguaje.

4. Resultados

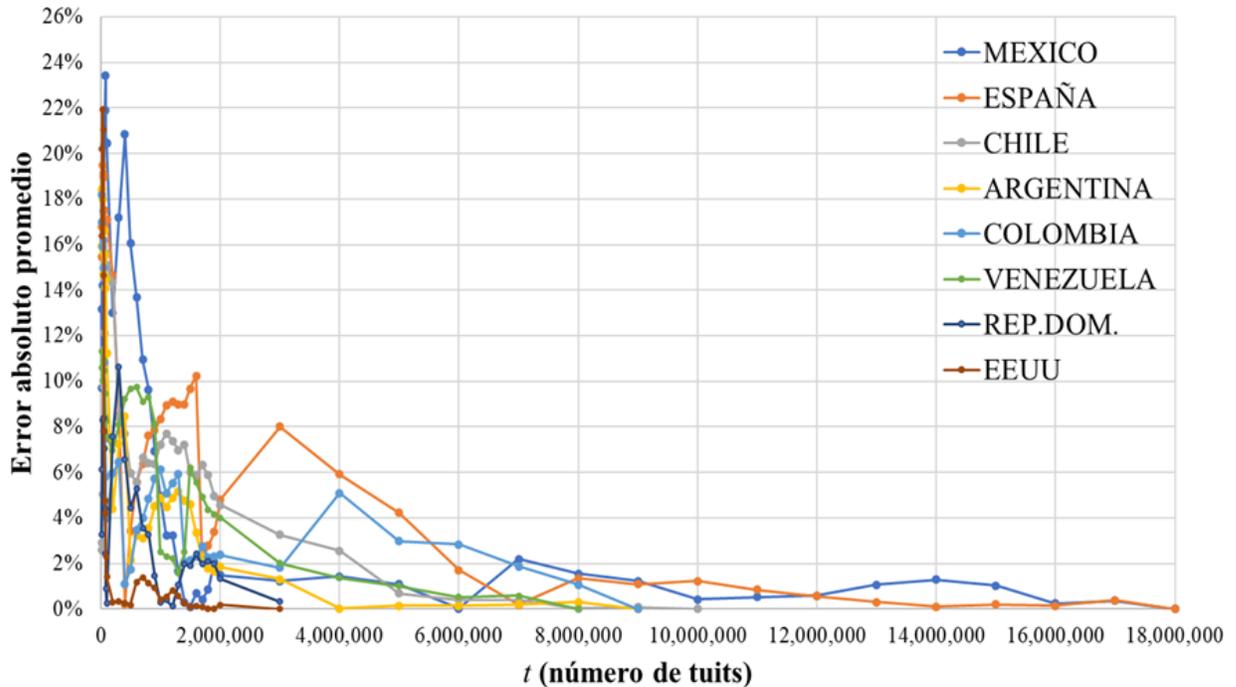
Esta sección presenta los resultados del análisis de la medida GAP inter e intragénero en términos de la incertidumbre y el error observacional de la medición, así como los hallazgos del Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género nuevo (IAL) y sus componentes. Además, se incluye un modelo simplificado para estimar el error en las mediciones, expresado como una función del número de tuits disponibles por país. Asimismo, se detallan los resultados de los análisis correlacionales entre el nuevo IAL y sus componentes versus los datos del (FEM) sobre afinidad de género.

El análisis de los resultados de la incertidumbre se llevó a cabo siguiendo la metodología descrita en la sección 3.2. Este análisis produjo valores que, desde el punto de vista estadístico, se podrían considerar poco considerables. El cálculo del promedio de los niveles de incertidumbre (calculados con la desviación estándar) para los siete países con más de dos millones de tuits arrojó un valor de 0.00018 en relación con la medida GAP (F, M). En contraste, esta misma medida, al aplicarse a una muestra de 100,000 tuits, dio como resultado un valor de 0.00071. Una vez dilucidado el asunto de la incertidumbre de las mediciones, se plantea la siguiente pregunta crucial: ¿cómo se comporta el error de observación de la media GAP en función del volumen de tuits analizados?

Para responder a este interrogante y complementar el análisis de incertidumbre, la Figura 3 presenta los resultados de la medición del error observacional de la media GAP en el corpus analizado para los ocho países con el mayor volumen de tuits, considerando un umbral mínimo de 3 millones, según se especifica en la subsección 3.3. Cabe destacar que el análisis utiliza como referencia para la comparación del error el valor de la medida GAP (F, M) calculado usando el total de tuits disponibles para cada país. En consecuencia, se considera inadecuado el valor de comparación para los países con un número de tuits inferior a este umbral de 3 millones, dado que, como se evidencia en la misma figura, el error por debajo de este umbral es significativamente alto y muestra una tendencia aparentemente aleatoria.

Figura 6.

Error Absoluto Promedio



Nota. Error absoluto medio de la medida del GAP (F, M) en función del número de tuits usados del corpus de cada país con más de 3 millones de tuits.

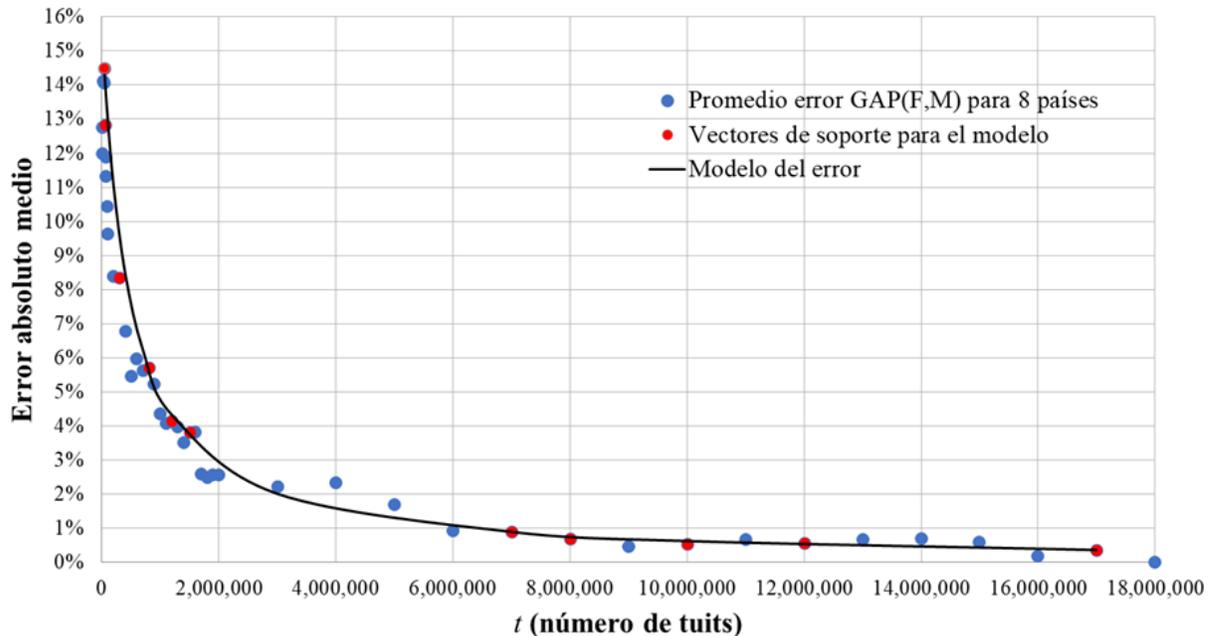
En la Figura 6, el eje horizontal representa el número de tuits, mientras que el eje vertical muestra el valor del error absoluto promedio. Estos valores se derivan del promedio de diez configuraciones aleatorias de la medida GAP (F, M) para el número t de tuits indicados en el eje horizontal. Los resultados se obtuvieron para cantidades específicas de tuits: hasta los 100,000 tuits, se calcularon cada 10,000 tuits; de 100,000 a 2 millones de tuits, cada 100,000 tuits; y para más de 2 millones de tuits, cada millón de tuits. Para facilitar la visualización, se

emplearon líneas de conexión entre los puntos, lo que revela una tendencia clara: el error disminuye de forma rápida conforme aumenta el número de tuits.

En la Figura 7, los puntos representan los promedios para cada número de tuits mostrados en la Figura 6, evidenciando así una tendencia clara de disminución del error a medida que aumenta el número de tuits. Los "vectores de soporte" seleccionados manualmente, resaltados en rojo, se utilizan para elaborar un modelo del error, mientras que los restantes se muestran en azul. Además, se introduce el modelo propuesto del error, representado por una línea negra, que sigue una aproximación a una función exponencial, tal como se detalla en la Ecuación 3. Se observa que el modelo representado por la línea negra puede ser eficaz para estimar el nivel de error asociado a cualquier número de tuits.

Figura 28.

Error Absoluto Medio



Nota. Promedios de los errores absolutos medios de la Figura 6.

Con los resultados presentados en la Figura 7, es posible comparar la relevancia de la incertidumbre frente al error de observación estimado asociado al número de tuits utilizados. Por ejemplo, al referirse a la incertidumbre promedio de 0.016% para 2 millones de tuits, esta puede compararse con el error correspondiente al mismo número de tuits, que es del 2.24%. Esto indica que la incertidumbre es 146 veces menor que el error de observación, lo que permite concluir que el impacto de la primera es marginal.

Para cuantificar de manera precisa el error en función del número de tuits, se ha desarrollado la siguiente ecuación, que permite estimar el error porcentual asociado a cualquier cantidad de tuits (t):

$$Error\%(t) = \frac{163,264}{(t+500,000)^{1.055}} \times 100 \quad \text{Ecuación 4}$$

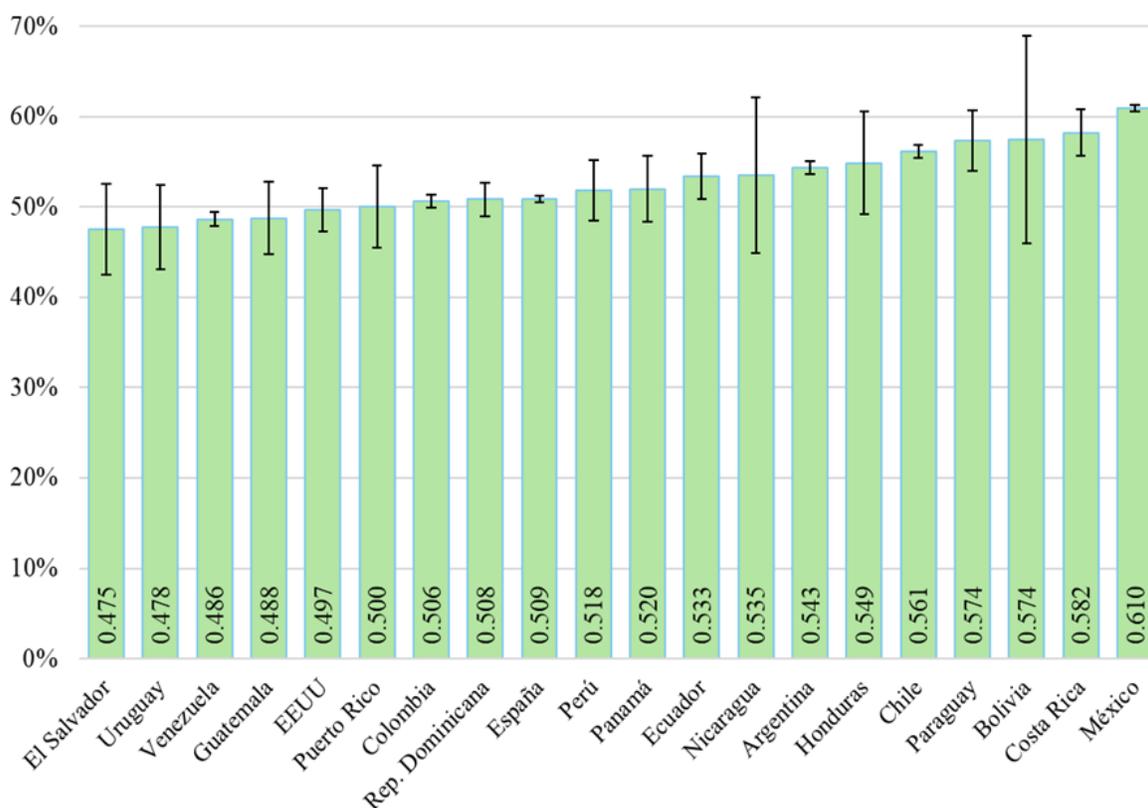
En la Ecuación 4, t representa el total de tuits usados para calcular la medida GAP. Los parámetros del modelo se determinaron identificando el numerador y el exponente, asegurando que la función coincidiera con los primeros y últimos vectores de soporte seleccionados en la Figura 4. Además, se ajustó el número 500,000 en la ecuación, redondeándolo para simplificar el modelo. Este modelo permite estimar el porcentaje de Error Absoluto Medio de observación de la medida GAP para cualquier número de tuits.

La Figura 8 presenta los resultados de la brecha léxico-semántica entre géneros, GAP (F, M), utilizando el corpus de Jiménez *et al.*, (2018), que fue empleado por Tabares (2022) para identificar el género de la mayoría de los usuarios de Twitter en dicho corpus y desarrollar GAP (F, M). En esta figura, el eje horizontal representa el país analizado, mientras que el eje vertical muestra el valor de la brecha expresado en porcentaje, con cada barra indicando el valor nominal. Las barras de error, mostradas como líneas negras, representan el margen de error obtenido usando el modelo de la Ecuación 4.

Los valores de GAP (F, M) se calcularon utilizando todos los tuits disponibles para cada país, aplicando la misma metodología de Tabares (2022) y Rodríguez-Díaz et al., (2023). Se observa que el margen de error disminuye en los países con una mayor cantidad de tuits. Por ejemplo, estos niveles de error permiten afirmar que México es el país con la mayor brecha léxico-semántica, seguido en orden descendente por Chile, Argentina, España, Colombia y Venezuela. Los demás países, por su cantidad limitada de tuits, no pueden ubicarse con precisión en ningún lugar.

Figura 833.

Brecha léxico semántica intergénero por país

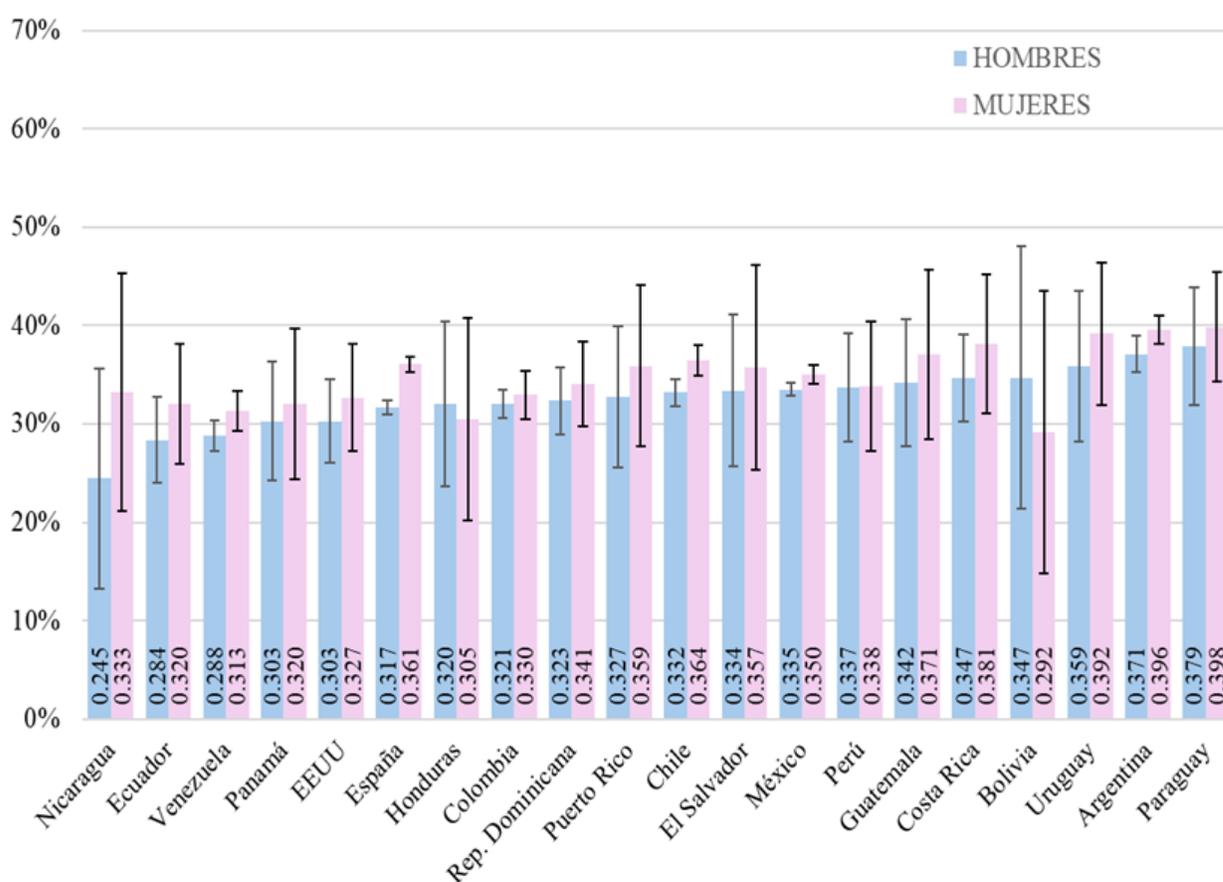


Nota. Mediciones de la brecha léxico semántica entre géneros por país. Adaptado de Tabares (2022), con las nuevas barras de error incorporadas en esta investigación.

La Figura 9 muestra los resultados de la brecha léxico-semántica intergénero (mujeres vs. mujeres y hombres vs. hombres) en el corpus analizado para los 20 países hispanohablantes, utilizando el método de Tabares (2022) y Rodríguez-Díaz *et al.* (2023). Asimismo, se presenta el margen de error en líneas negras, calculado con el mismo modelo (ver Ecuación 4).

Figura 9.

Brecha léxico semántica intragénero por país



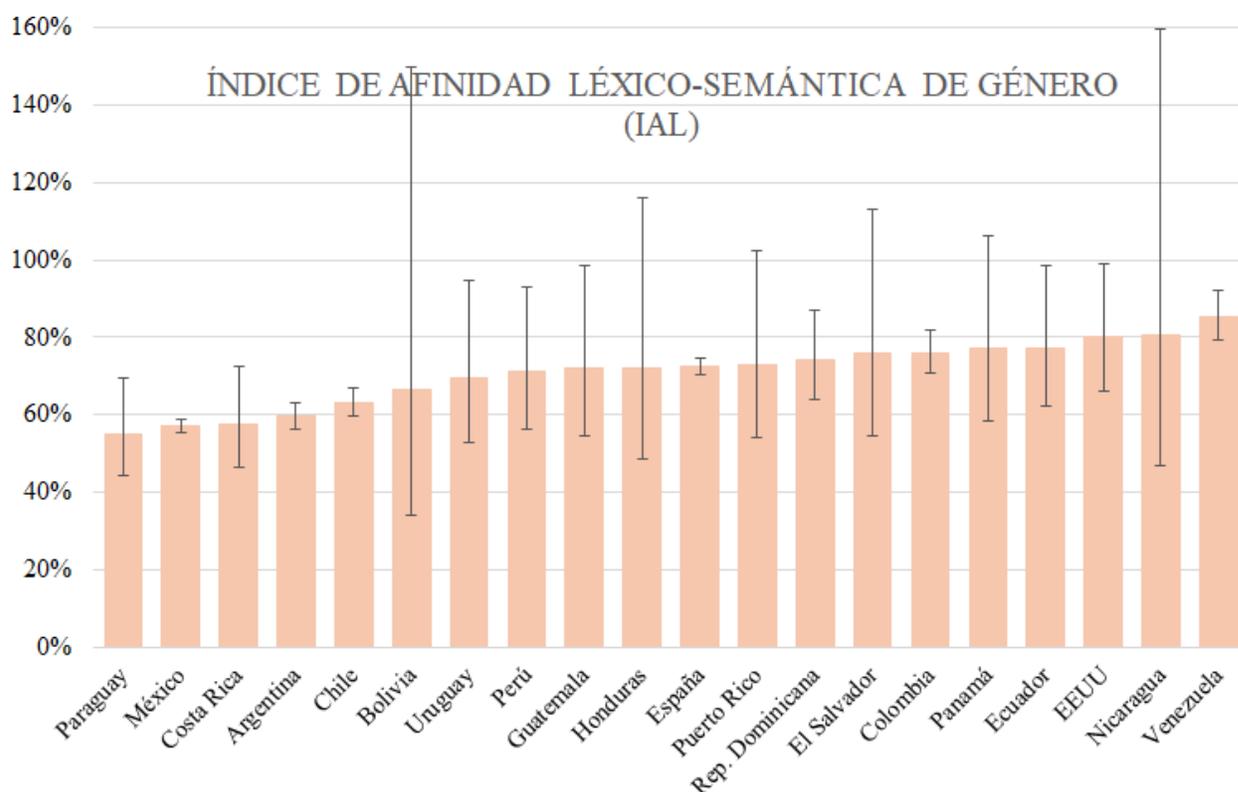
Nota. Nuevas mediciones de la brecha léxico semántica intragénero por país, con sus respectivas barras de error. Barra color azul para el género masculino, barra color rosa para el género femenino.

Estas mediciones se obtuvieron de acuerdo con la metodología presentada en la subsección 3.4, en la cual los niveles de error en los tuits clasificados por género son muy altos. Esto se debe a que solo se utilizaron los tuits correspondientes a cada género, que representan aproximadamente la mitad del total de tuits analizados. Se encontró que los valores de la medida GAP intragénero para las mujeres son menores de forma consistente en comparación con los de los hombres en todos los países analizados, excepto en Honduras y Bolivia. En estos dos países, los niveles de error de observación son altos debido a la baja disponibilidad de tuits.

La Figura 10 presenta los resultados del Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género (IAL) usando el corpus para los 20 países hispanohablantes y utilizando el método descrito en la subsección 3.5. También se incluye el margen de error, derivado de los valores máximos y mínimos obtenidos al combinar las mediciones y errores de las Figuras 6 y 7 utilizando el coeficiente de Dice (como se especifica en la Ecuación 2). Se observó que estos valores extremos son considerables y no simétricos. A diferencia de la Figura 8, el índice presentado es una afinidad en lugar de una brecha, razón por la cual tienen significado opuesto. Por lo tanto, los países se ordenan de manera inversa en la mayoría de los casos.

Figura 10

Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género.



Nota. Nuevo Índice de Afinidad Léxico-Semántica de Género (IAL).

Para verificar la validez del índice propuesto y sus componentes, se construyeron cinco tablas que buscan correlacionar los resultados del índice de brecha de género del FEM con los resultados del nuevo Índice de Afinidad Léxico-semántica (IAL) y sus componentes de brecha intergénero e intragénero. Se correlacionó el Índice de Brecha de Género del Foro Económico Mundial (FEM) (Subsección 2.2) entre 2010 y 2023 (exceptuando 2019 debido a la falta de datos) y sus cuatro dimensiones contra el nuevo IAL y sus componentes (GAP (F), GAP (F,

F), GAP (M, M)).

Por claridad, en las tablas 1 a 5 solo se reportan las correlaciones significativas (valor $p < 0.05$) y aquellas destacadas con $p < 0.01$. Para el cálculo de las correlaciones se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, debido a su conveniencia como una estadística no paramétrica que no requiere asunciones sobre la distribución de los datos.

La Tabla 1 muestra cómo la medida GAP (F, M) de Tabares (2022) se correlaciona de forma negativa con dimensiones como la Participación Económica, con una alta significación ($p < 0.01$) para los años 2014 y 2015. De la misma forma, se encontraron correlaciones positivas con el subíndice de Empoderamiento Político, tanto en los años de los tuits (2010-2016) como en los años posteriores.

Tabla 1. Correlaciones significativas ($p > 0.05$) intergénero GAP (F, M), contra indicadores de paridad de género del FEM

Año	Participación económica y oportunidades	Salud y Sobrevivencia	Empoderamiento político
2023	-	-	0.52
2022	-	-	0.51
2018	-	-	0.51
2017	-	-0.52	-
2016	-0.52	-	0.49
2015	-0.64*	-	0.51
2014	-0.63*	-	0.52

Nota. los valores marcados con* representan correlaciones significativas con el valor $p < 0.01$

Las Tablas 2 y 3 muestran las correlaciones encontradas entre las medidas intragénero GAP (F, F) y GAP(M, M) versus el índice del FEM y sus cuatro subíndices. Se observaron correlaciones negativas sistemáticas con el subíndice de Participación Económica para ambos géneros, y correlaciones positivas con la dimensión de Sobrevivencia y Salud para las mujeres.

Tabla 2. Correlaciones significativas ($p < 0.05$) intra género femenino, GAP(F, F), contra indicadores de paridad de género del FEM

Año	Participación económica y oportunidades	Salud y Sobrevivencia
2023	-	0.54
2022	-	0.54
2021	-	0.51
2018	-0.56	-
2017	-0.60*	-
2015	-0.46	-

Nota. Los valores marcados con * representan correlaciones representativas con valor $p < 0.01$.

Tabla 3. Correlaciones significativas ($p < 0.05$) intragénero masculino, GAP(M,M), contra indicadores de paridad de género del FEM

Año	Participación económica y oportunidades
2020	-0.54
2018	-0.63*
2017	-0.50
2016	-0.48
2015	-0.55

Nota. Los valores marcados con * representan correlaciones representativas con valor $p < 0.01$

El análisis de la dimensión de Participación Económica del FEM reveló correlaciones consistentes con el Índice de Afinidad Léxico.semántica de Género(IAL) entre 2014 y 2020 (Tabla 4). Cabe destacar que las correlaciones de mayor magnitud en este estudio se observaron entre estas dos variables para los años 2018 y 2014.

Tabla 4. Correlaciones significativas ($p < 0.05$) del nuevo IAL Índice Medición de Afinidad Léxico-Semántica de Género, DICE(F, M), contra indicadores de paridad de género del FEM

Año	Participación económica y oportunidades
2020	0.57
2018	0.74*
2017	0.65*
2016	0.66*
2015	0.77*
2014	0.63*

Nota. Los valores marcados con * representan correlaciones con el valor $p < 0.01$

Es importante señalar que cada componente del IAL (GAP(F,M), GAP (F, F), GAP (M, M)) exhibió una fuerte correlación, y casi siempre de forma exclusiva, con una o dos dimensiones específicas del FEM. Este hallazgo subraya la importancia de considerar las dimensiones políticas y económicas de manera individual al analizar la brecha de género desde una perspectiva semántica, enfatizando así la naturaleza única de cada dimensión en relación con las dinámicas de género.

5. Discusión

En esta sección, se analizan y discuten los hallazgos presentados en los resultados, con un enfoque en la comprensión de las dinámicas de género en el lenguaje en medios digitales. Los resultados obtenidos mediante la medida GAP (F, M) y otros indicadores lingüísticos como el

IAL, se interpretan a la luz de las teorías existentes y las correlaciones con indicadores socioeconómicos y políticos del FEM. Este análisis no solo revela la persistencia de las desigualdades de género a nivel léxico-semántico, sino que también plantea interrogantes sobre las implicaciones de estos hallazgos en el contexto más amplio de las estructuras sociales y culturales. A través de una discusión crítica, se abordan las limitaciones de las métricas actuales y se sugiere la necesidad de nuevas investigaciones para desentrañar las raíces de las diferencias lingüísticas entre géneros y su impacto en la perpetuación de estereotipos y roles tradicionales.

No obstante, aunque estos resultados exponen desigualdades persistentes en el uso del lenguaje, no deben confundirse con una representación directa de las brechas de empoderamiento económico o político en los contextos hispanohablantes. Las diferencias observadas a nivel léxico entre géneros no ofrecen, por sí mismas, una lectura automática de las desigualdades estructurales en otros ámbitos, como la política o la economía. Así, se requiere cautela para evitar interpretaciones que excedan los límites de lo que este indicador puede realmente captar.

Uno de los principales hallazgos de esta investigación es la baja variabilidad en la incertidumbre de medida GAP (F, M), frente a las alteraciones aleatorias en el corpus. Estas alteraciones no generaron cambios relevantes en la brecha léxico-semántica, resultando en una incertidumbre de 0.00018, inferior a la reportada por Montemurro y Zanette (2011) en estudios con tamaños de corpus comparables. Este hallazgo indica que el proceso de aleatorización propuesto por Rodríguez-Díaz *et al.* (2023) genera variaciones mínimas en el tamaño de los archivos de los corpus comprimidos. La baja incertidumbre en las mediciones permite presentar los resultados de GAP (F, M) con tres decimales, dado que la variación significativa se observa a partir del cuarto decimal, incluso en mediciones realizadas con solo 100 mil tuits.

Debido a la naturaleza aleatoria del método, sus resultados no se ven afectados de manera significativa, por lo que cualquier alteración aleatoria del corpus es admisible para medir GAP (F, M).

Dado que el error de observación tiende a reducirse con rapidez a medida que aumenta el número de tuits utilizados (Figura 6), fue posible construir un modelo de error (Figura 7) con una tendencia aproximada mediante una ecuación simple (Ecuación 4). Este modelo proporciona una estimación práctica del error para cualquier cantidad de tuits, diferenciando el método propuesto de otros indicadores, como los del FEM, donde el error de observación es desconocido o difícil de estimar. La aplicación del modelo de error (Figura 6) revela que países como México y España producen medidas de la brecha léxico-semántica con alta confiabilidad, mientras que, en otros, como Nicaragua y Bolivia, el posible error es mayor. Estos resultados amplían los hallazgos de Tabares, proporcionando estimaciones que permiten realizar comparaciones entre países, teniendo en cuenta el posible error de observación.

Debido a la importancia de estimar el error de observación, se propuso la medida intragénero para caracterizar cada género por separado y contribuir al IAL. Esta medida revela una nueva característica lingüística: la diversidad de contextos en el uso de palabras por una población de un solo género. Los resultados (ver Figura 9) muestran que las mujeres utilizan las palabras en contextos más variados que los hombres. Esto podría interpretarse también como que las mujeres tienen una “afinidad intragénero” menor que los hombres. Esta tendencia se observa de manera sistemática en los países analizados, donde se aprecian diferencias sustanciales tanto en la magnitud de esta característica como en la disparidad entre géneros.

Esta medida lingüística, reportada por primera vez en este estudio, caracteriza el cambio

lingüístico a nivel de género. Un valor alto de la medida indica una mayor diversidad de contextos en el uso de palabras, asociado a una mayor polisemia y potencial ambigüedad, mientras que un valor menor sugiere un menor uso de la polisemia y mayor claridad. La intensidad de este fenómeno es tal que, en 18 de 20 países, se observó una mayor diversidad de contextos en el género femenino, a pesar de que, según Tabares, el corpus femenino es de menor tamaño en 17 de esos 20 países. Se hipotetiza que las diferencias observadas entre comunidades y géneros serían explicables por dos fuerzas opuestas: la aversión a la ambigüedad (Piantadosi *et al.*, 2012) y la necesidad de transmitir contenido (Grice, 1975). A nivel de género, la mayor transmisión de información por parte de las mujeres y la preferencia masculina por la precisión podrían explicar las diferencias encontradas.

La interpretación de las diferencias entre países, como el mayor uso de la polisemia en Argentina comparado con México, podría vincularse con la dominación masculina y la imposición de un estilo de lenguaje en México, reflejado en una mayor brecha de género (GAP) (Coates, 2016). En los resultados, se observó que México tiene la mayor brecha léxico-semántica, lo que sugiere que los hombres dominan en mayor medida el uso del lenguaje, limitando la diversidad léxica (ver Figura 8). En contraste, en Argentina, donde la brecha es menor, cada género podría expresar su preferencia hacia la ambigüedad (Eckert & McConnell-Ginet, 2013), lo cual se refleja en una mayor diversidad de contextos en el uso de palabras (Figura 9).

Adicionalmente, estos hallazgos están sustentados en los análisis correlacionales presentados en las Tablas 2 y 3, donde se muestran correlaciones significativas entre las medidas intragénero y los indicadores de paridad de género del FEM. En la discusión, se retoma esta interpretación, subrayando cómo las diferencias observadas en el uso de la polisemia pueden

estar influenciadas por factores socioeconómicos y culturales específicos de cada país, así como por la estructura de poder de género predominante.

Por ejemplo, la brecha léxico-semántica (GAP) de Tabares se correlaciona de forma positiva con el empoderamiento político en 2014 y 2015, y de manera negativa con la participación económica en varios años. Estos hallazgos sugieren que, en países con mayor igualdad de género a nivel político, las diferencias en el uso del lenguaje entre hombres y mujeres son más marcadas, destacando la influencia de los factores socioeconómicos y políticos en las dinámicas del lenguaje. Este resultado sugiere que la paradoja de “igualdad-personalidad de género” (Fors Connolly *et al.*, 2020) se extiende de manera análoga a las diferencias lingüísticas de género.

La Tabla 1 muestra la misma medida reportada por Tabares, quien encontró correlaciones con indicadores del Banco Mundial, coincidiendo en la correlación directa con el empoderamiento político. Sin embargo, esta correlación contraintuitiva (mayor GAP se relaciona con mayor empoderamiento) y el hecho de que el empoderamiento político en el FEM se relacione con mujeres de élite plantean interrogantes que invitan a un análisis más profundo. Las correlaciones de Participación Económica y Oportunidades entre 2014-2016 corroboran la validez de GAP (F, M), reforzando la utilidad de esta medida para comprender las dinámicas de género. Adicionalmente, este resultado ofrece una continuidad con los resultados reportados por Granados (2021) y Tabares (2022) donde las medidas lingüísticas tienen una relación considerable con el indicador de porcentaje de empleo vulnerable femenino del Banco Mundial.

Las Tablas 2 y 3 presentan correlaciones negativas significativas entre las medidas intragénero

y el subíndice de Participación Económica y Oportunidades del FEM, lo que sugiere que una mayor diversidad en el uso de contextos, mayor polisemia y ambigüedad en el lenguaje, tanto en mujeres como en hombres, se asocian con una menor paridad de género en la participación económica y las oportunidades. Este fenómeno, observado por primera vez, carece de una explicación superficial evidente, lo que sugiere una relación interesante y compleja entre las dos variables que supera los alcances del presente estudio. Además, la medida intragénero femenina también se correlaciona con Salud y Supervivencia. Esto podría explicar la mayor variabilidad en la medida intragénero femenina, aunque no aclara la diferencia sistemática entre géneros. Futuros estudios podrían profundizar en las explicaciones de este fenómeno, generando una nueva perspectiva de investigación.

Además de las diferencias observadas en el uso de la polisemia, el análisis se extiende a otros indicadores que permiten profundizar en la comprensión de las dinámicas de género en el lenguaje. Estos indicadores incluyen la participación económica y oportunidades, salud y supervivencia, y empoderamiento político, como se observa en las Tablas 2 y 3. Por su parte, el Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género (IAL), representado en la Figura 10, revela barras de error más grandes debido a la combinación de GAP (F, M), GAP (F, F) y GAP (M, M) y sus errores de observación. La diferencia considerable de los errores de observación de IAL y los de GAP se deben a que al ser IAL una combinación de componentes derivados de GAP, esta combinación amplifica los errores debido a las operaciones matemáticas.

Sin embargo, los siete países con más de 2 millones de tuits disponibles presentan barras de error razonables. El IAL es útil con una cantidad considerable de tuits y ofrece ventajas técnicas (uniformidad, economía, rapidez) y conceptuales (basado en lenguaje, geolocalización). A diferencia del índice del FEM, el IAL tiene una reproducibilidad más alta

y se basa en el lenguaje, lo cual está más cercano al pensamiento, fuente de las diferencias de género. Asimismo, al basarse en tuits geolocalizados con coordenadas, este enfoque permite realizar mediciones regionales que trascienden las divisiones políticas.

La Tabla 4 muestra correlaciones más altas y significativas entre el índice propuesto (con datos hasta 2016) y el indicador del FEM (2017-2020). Esta relación sugiere una capacidad predictiva del IAL frente al FEM y respalda el argumento de que la brecha de género se refleja primero en el lenguaje. La validación concurrente y predictiva del IAL y sus componentes confirma su utilidad, al armonizar con los indicadores del FEM y complementar el entendimiento de las brechas de género, con un énfasis en las plataformas digitales.

En este sentido, la dimensión de Participación Económica y Oportunidades mostró las correlaciones más consistentes, indicando que las diferencias económicas reflejan las discrepancias semánticas detectadas por el IAL. Asimismo, el índice propuesto no se correlacionó con la dimensión de Educación del FEM, lo cual requiere un análisis y discusión adicional para comprender las posibles causas de esta falta de asociación.

Los resultados presentados, si bien reveladores, suscitan una profunda reflexión sobre la persistencia de la brecha de género en el lenguaje en medios digitales. A pesar de los avances en igualdad y empoderamiento femenino, las diferencias en el uso del lenguaje, reflejadas en el IAL

y sus correlaciones con indicadores socioeconómicos, evidencian la persistencia de desigualdades estructurales.

¿Acaso el lenguaje, en lugar de ser un espacio de liberación, se convierte en un espejo de las disparidades sociales? ¿Es posible lograr una verdadera igualdad de género sin abordar las

diferencias lingüísticas que perpetúan estereotipos y roles tradicionales? Estos resultados nos invitan a cuestionar si las métricas actuales son suficientes para comprender la complejidad de la brecha de género y a explorar nuevas vías de investigación que nos permitan desentrañar las raíces profundas de este fenómeno persistente.

Una de las principales limitaciones de este estudio es la dependencia del número de tuits, que puede ser un desafío en territorios pequeños, con baja población o con acceso limitado a la tecnología. Para mitigar este problema, se podrían utilizar otras fuentes de datos identificables por género. Al considerar estas fuentes adicionales, se abordan también otras limitaciones inherentes al uso exclusivo de datos de tuiteros.

El nuevo indicador depende exclusivamente de los tuiteros, lo que requiere acceso a la tecnología y una cierta literacidad digital. Esta dependencia puede resultar en una población especial que no necesariamente representa a la población general en algunas naciones. Por lo tanto, es crucial ampliar la base de datos para incluir otras fuentes de información que mejoren la representatividad y precisión del indicador. Otras fuentes de información de redes sociales como las transcripciones y comentarios de los videos de Youtube o los comentarios en FaceBook, Instagram o Tiktok podrían tener una mejor disponibilidad y representatividad de la población. Sin embargo, persiste la dificultad de la identificación del género en estas plataformas.

La integración de diversas fuentes de datos permitirá superar las barreras tecnológicas y demográficas, proporcionando una herramienta más robusta y precisa para la medición de la afinidad de género. De este modo, se asegura que el indicador refleje una visión más completa y representativa de la población en diferentes contextos.

6. Conclusiones

Este estudio introdujo el Índice de Afinidad Léxico-semántica de Género (IAL) para medir la afinidad léxico-semántica de género en Twitter, revelando diferencias significativas en el uso del lenguaje entre hombres y mujeres en contextos hispanohablantes. Los hallazgos ofrecen una nueva perspectiva sobre la brecha de género y destacan la utilidad del análisis de datos de redes sociales para la investigación sociolingüística, complementando los enfoques tradicionales.

La investigación propuso un nuevo indicador sociolingüístico para medir la afinidad de género, el cual constituye un instrumento de medición con baja incertidumbre. Se encontró que el error de observación de este indicador depende principalmente de la cantidad de tuits disponibles. Además, se presentó un modelo sencillo para su cuantificación, facilitando su aplicación en futuros estudios.

A diferencia de los métodos tradicionales, este nuevo indicador permitió un análisis más profundo de las diferencias lingüísticas entre géneros. Al aplicar la medida de brecha léxico-semántica de Tabares (2022) a nivel intragénero, se reveló una característica lingüística que distingue de forma clara ambos géneros. El análisis demostró que el género femenino utiliza un espectro más amplio de contextos léxicos que el masculino. Esta disparidad en la riqueza contextual del lenguaje sugiere una complejidad comunicativa que va más allá de las meras elecciones de vocabulario.

Por otra parte, el estudio identificó variaciones interculturales significativas. Por ejemplo, se observó que tanto mujeres como hombres en Argentina utilizan las palabras en una mayor diversidad de contextos que sus contrapartes en Venezuela, lo que subraya la importancia de considerar factores culturales en el análisis sociolingüístico.

Sin embargo, no solo los factores culturales son relevantes. Al combinar las medidas de brecha semántica propuestas por Tabares (2022), tanto a nivel intergénero como intragénero, el IAL obtiene un mejor indicador de la afinidad de género que al utilizar estas medidas de forma independiente. Por lo tanto, la combinación de estas medidas con la consideración de factores culturales proporciona una herramienta más robusta y precisa para evaluar la afinidad de género.

Además, el nuevo indicador se presenta como un instrumento de medición cuya incertidumbre y error de observación son conocidos, a diferencia de los indicadores actuales, en los que esta caracterización resulta desconocida. Esto abre la posibilidad de que en el futuro se desarrollen indicadores de género más precisos. Asimismo, se ha establecido un punto de referencia que servirá como línea base para mejoras futuras.

En primer lugar, ¿por qué es importante esta precisión? Al tratarse de un método basado en el contenido de una red social como X (anteriormente conocida como Twitter), o cualquier otra donde sea posible distinguir el contenido textual de mujeres y hombres, este método tiene el potencial de ofrecer mediciones en tiempo real. Esto contrasta con los indicadores actuales, que operan en ciclos anuales y requieren varios meses para su elaboración.

En segundo lugar, dado que se observó una validación predictiva del indicador presentado con respecto al del Foro Económico Mundial (FEM), se concluye que este último presenta un retraso de aproximadamente tres años. Estos dos factores sugieren que el método presentado es más conveniente y oportuno para la toma de decisiones.

La conveniencia y oportunidad del método se complementan con la universalización de este, que remueve barreras de acceso en tres aspectos: 1) económicas, 2) metodológicas y 3) disponibilidad global de datos. Mientras que el FEM solo permite la consulta de datos,

imponiendo barreras de acceso, el IAL es un método que permite la verificación por cualquier persona. Este método es de programación sencilla; aportamos un notebook de ejemplo, el compresor utilizado y muchos otros recursos de código abierto. En la actualidad, la API de X está disponible para instituciones que comparten información como servicio público, como agencias gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro. Estas instituciones tienen acceso al corpus sin costo asociado.

Referencias

- Aïkhenval'd, A. I. (2016). *How gender shapes the world*. Oxford University Press.
- Akbash, K. S., Pasichnyk, N. O., & Rizhniak, R. Y. (2018). Generalization of calculation methods for gender indices in demographic and social statistics. *Regional Statistics*, 8(2), 170-183. ; DOI: 10.15196/RS080205
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1996). Measurement error. *BMJ*, 312(7047), 1654. <https://doi.org/10.1136/bmj.312.7047.1654>
- Cilibrasi, R., & Vitányi, P. M. (2005). Clustering by compression. *IEEE Transactions on Information theory*, 51(4), 1523-1545. doi: 10.1109/TIT.2005.844059.
- Curley, S. P., Yates, J. F., & Abrams, R. A. (1986). Psychological sources of ambiguity avoidance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 38(2), 230-256. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(86\)90018-X](https://doi.org/10.1016/0749-5978(86)90018-X)
- Dice, L. R. (1945). Measures of the amount of ecologic association between species. *Ecology*, 26(3), 297-302. <https://doi.org/10.2307/1932409>
- Dodge, Y. (Ed.). (2003). *The Oxford dictionary of statistical terms*. Oxford University

Press. <https://observatorio.tec.mx/editorial/2154-mas-de-un-siglo-para-cerrar-la-brecha-de-genero/>

Eckert, P., & McConnell-Ginet, S. (2013). *Language and Gender* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Firth, J. (1957). A synopsis of linguistic theory, 1930-1955. *Studies in Linguistic Analysis*, 10-32.

Foro Económico Mundial. (junio de 2023). *La igualdad de género se estanca: 131 años para cerrar la brecha.*

Fors Connolly, F., Goossen, M., & Hjerm, M. (2020). Does gender equality cause gender differences in values? Reassessing the gender-equality-personality paradox. *Sex Roles*, 83(1), 101-113. <https://doi.org/10.1007/s11199-019-01097-x>

González, C. (2017). Brechas de género y desigualdad: de los Objetivos de Desarrollo del Milenio al a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. ONU MUJERES, UNFPA, PNUD. <https://colombia.unwomen.org/es/biblioteca/publicaciones/2017/05/brechas-de-genero-ods>

Granados, A. (2021). On the Relations of the DOM in Spanish on Twitter and World Development Indicators [Tesis de maestría inédita. Instituto Caro y Cuervo].

Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. En P. Cole & J. L. Morgan (Eds.), *Syntax and Semantics* (pp. 41-58). Academic Press.

Harris, Z. S. (1954). Distributional structure. *Word*, 10(2-3), 146-162.

Jiménez, S., González, F. A., & Gelbukh, A. (2016). Mathematical properties of soft cardinality: Enhancing Jaccard, Dice and cosine similarity measures with element-wise distance.

Information Sciences, 367, 373-389.

Jiménez, S., Dueñas, G., Gelbukh, A., Rodríguez-Díaz, C. A., & Mancera, S. (2018). Automatic detection of regional words for pan-hispanic Spanish on Twitter. *In Advances in Artificial Intelligence-IBERAMIA 2018: 16th Ibero-American Conference on AI, Trujillo, Perú*, November 13-16, 2018, Proceedings 16, (pp. 404-416). Springer International Publishing.

Metis. (2013). Gender equality and growth in European countries. https://repub.eur.nl/pub/41353/Metis_194855.pdf

Miller, G. A., Beckwith, R., Fellbaum, C., Gross, D., & Miller, K. J. (1990). Introduction to WordNet: An on-line lexical database. *International Journal of Lexicography*, 3(4), 235-244. <https://doi.org/10.1093/ijl/3.4.235>

Montemurro, M. A., & Zanette, D. H. (2011). Universal entropy of word ordering across linguistic families. *PLoS One*, 6(5), e19875. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019875>

Newman, M. L., Groom, C. J., Handelman, L. D., & Pennebaker, J. W. (2008). Gender Differences in Language Use: An Analysis of 14,000 Text Samples. *Discourse Processes*, 45(3), 211–236. <https://doi.org/10.1080/01638530802073712>

OECD. (n.d.). *Social Institutions and Gender Index*. OEDC. <https://www.oecd.org/en/data/dashboards/social-institutions-gender-index.html>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (n.d.). Social Institutions & Gender Index Dashboard. <https://www.oecd.org/en/data/dashboards/social-institutions-gender-index.html>

Pérez, E. O., & Tavits, M. (2019). Language influences public attitudes toward gender equality. *The Journal of Politics*, 81(1), 81-93.

Perrin, F. (2022). Can the historical gender gap index deepen our understanding of economic development?. *Journal of demographic economics*, 88(3), 379-417

Piantadosi, S. T., Tily, H., & Gibson, E. (2012). The communicative function of ambiguity in language. *Cognition*, 122(3), 280-291.

Piersoul, J. & Van de Velde, F. (2023). Men use more complex language than women, but the difference has decreased over time: a study on 120 years of written Dutch. *Linguistics*, 61(3), 725-747. <https://doi.org/10.1515/ling-2021-0022>

Prewitt-Freilino, J. L., Caswell, T. A., & Laakso, E. K. (2012). The gendering of language: A comparison of gender equality in countries with gendered, natural gender, and genderless languages. *Sex roles*, 66(3), 268-281. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-0083-5>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (n.d.). Gender Development Index (GDI). <https://hdr.undp.org/gender-development-index#/indicies/GDI>

Rodriguez-Diaz, C. A., Jiménez, S., Bejarano, D., Bernal-Chávez, J. A., & Gelbukh, A. (2023). *Measuring semantic gap between user-generated content and product descriptions through compression comparison in e-commerce*. *Information Sciences*, 638, 118953.

Ruppanner, L. (2010). Cross-national reports of housework: An investigation of the gender empowerment measure. *Social Science Research*, 39(6), 963–975. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2010.04.002>

Saudi Arabian Standards Organization. (2006). Guide to the expression of uncertainty in measurement (Draft No. 13/2000).

<http://chapon.arnaud.free.fr/documents/resources/stat/GUM.pdf>

Serhiivna, K., Oleksiivna, N., & Yarozslavovics, R. (2018). Generalization of calculation methods for gender indices in demographic and social statistics. *Regional Statistics*, 8(2), 170–183. <https://dspace.cusu.edu.ua/handle/123456789/4522>

Shannon, C. E. (2001). A mathematical theory of communication. *ACM SIGMOBILE mobile computing and communications review*, 5(1), 3-55. <https://doi.org/10.1145/584091.584093>

Tabares Giraldo, B. F. (2022). *Computational Sociolinguistic Analysis of the lexical semantic variation between men and women on Twitter in the Spanish language*. [Manuscrito no publicado]. Maestría en Lingüística, Instituto Caro y Cuervo.

Yaldaie, A., Porras, J., & Drögehorn, O. (2023). Who are Smart Home Users and What do they Want? Insights from an International Survey. *Applied Computer Systems*, 28(1), 114-124.

Van Staveren, I. (2013). To measure is to know? A comparable analysis of gender indices. *Review of Social Economy*, 71(3), 339-372.

Wirth, M., Horn, H., Koenig, T., Stein, M., Federspiel, A., Meier, B., Michel, CM., Strik, W., (2007). Sex Differences in Semantic Processing: Event-Related Brain Potentials Distinguish between Lower and Higher Order Semantic Analysis during Word Reading. *Cerebral Cortex*, 17(9), 1987–1997. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl121>