



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
ESTUDIOS FILOSÓFICOS Y SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

**LAS INVESTIGACIONES NEUROCIENTÍFICAS SOBRE LAS DIFERENCIAS SEXUALES Y LAS
EXCUSIONES EPISTÉMICAS HACIA LAS MUJERES EN LAS STEM.
UN ABORDAJE DESDE LOS NUEVOS MATERIALISMOS FEMINISTAS.**

T E S I S
QUE PARA OPTAR EL GRADO DE:
MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

PRESENTA:
LORENA LAURA FRAGOSO OROPEZA

TUTORA:
DRA. ÁNGELES ERAÑA LAGOS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS, UNAM.

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DRA. SIOBHAN FENELLA GUERRERO MC MANUS
CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES, UNAM

DRA. MARCIA VILLANUEVA LOZANO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS, UNAM

DRA. LUCIA CICCIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE GÉNERO, UNAM

DR. IVAN ELIAB GÓMEZ AGUILAR
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada durante el periodo 2021-2023 para la realización de mis estudios de posgrado.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y al Posgrado en Filosofía de la Ciencia por la formación académica y profesional que me han otorgado durante este tiempo.

A mi tutora, la Dra. Ángeles Eraña Lagos, por el apoyo y dedicación otorgado a mi persona y proyecto de investigación.

A mi comité tutor compuesto por la Dra. Siobhan Fenella Guerrero McMannus, la Dra. Marcia Villanueva Lozano, la Dra. Lucía Gabriela Ciccía y el Dr. Ivan Eliab Gómez Aguilar. Gracias por aceptar otorgarme su tiempo para leerme y por sus valiosa retroalimentación para hacer posible mi trabajo de investigación.

DEDICATORIAS

A mi madre y abuela, las mujeres que me formaron con disciplina y amor.

A mi padre y tía, por su cariño y aliento incondicional.

A mi hermano, mi cómplice de vida, por quien llegué a la Filosofía de la Ciencia.

A mi rana, compañero de vida, por creer en mí e impulsarme a ingresar al posgrado.

A mi hijo, mi máxima inspiración. El amor más grande.

A toda mi familia extensa y política, por ser parte de mi vida y mis proyectos.

Índice

Introducción general	5
Capítulo I. Sesgos de género en el estudio científico sobre las diferencias sexuales.	18
1.1. Sesgos y valores en las prácticas científicas desde las perspectivas feministas	18
1.2. El estudio sobre el cerebro y las diferencias sexuales en la ciencia moderna	24
1.3. El estudio sobre las diferencias sexuales en las investigaciones neurocientíficas .	30
Capítulo II. Injusticias epistémicas en las prácticas STEM	44
2.1. Exclusiones de género en los campos STEM	45
2.2. El androcentrismo en el desarrollo de la identidad y prácticas científicas	51
2.3. Injusticias epistémicas	54
Capítulo III. Injusticias epistémicas e Investigación neurocientífica.....	68
3.1. ¿Diferencias sexuales en el rendimiento cognitivo y la personalidad?	69
3.2. Sesgos e Injusticias epistémicas hacia las mujeres en los campos STEM.....	78
3.3. Nuevos Materialismos Feministas (NMF). Una visión renovada de las prácticas científicas.	87
Consideraciones Finales.....	95
Referencias.....	107

Introducción general

A partir de la segunda mitad del siglo pasado, a la luz de distintas perspectivas y enfoques disciplinares, como el llamado *giro historicista*, los CTS o estudios sociales de la ciencia y la tecnología¹, la epistemología social o la epistemología feminista, se han examinado las concepciones tradicionales de la ciencia positivista y empirista, evaluando la insuficiencia de los estándares lógicos para validar, sustentar o elegir teorías; cuestionando los ideales de objetividad y la neutralidad valorativa en la ciencia, o la visión de la ciencia como una totalidad unificada, resaltando la importancia de analizar sus prácticas², proyectos o afirmaciones particulares; y reconociendo la existencia de dimensiones no epistémicas, sociales, históricas y contextuales que operan en ella.

La ciencia de este modo, se entiende como un proceso social, resultado de un trabajo colectivo que implica una “heterogeneidad de los tipos de actividades epistémicamente significativas, estructuras y procesos” (Martínez, Sergio, 2011, p. 18), que requieren la colaboración y coordinación colectiva de quienes producen, evalúan y aceptan o rechazan dicho conocimiento (Olivé, León, 2007), en entornos de alta especialización disciplinar, una fuerte

¹ Tanto las tradiciones desarrolladas en la academia europea enfocadas en los factores culturales y contextuales en el desarrollo de las prácticas científicas (como el Programa Fuerte en la Sociología del Conocimiento -SSK-, el Programa Empírico del Relativismo -EPOR-, el Programa Social Construction of Technology -SCOT-, los estudios etnográficos de laboratorio y los estudios de la Reflexividad), como las tradiciones desarrolladas en Estados Unidos en el contexto de diversos movimientos sociales, enfocadas en los impactos ambientales y sociales de la ciencia y tecnología, y en las regulaciones y políticas públicas que se requieren para regular producción de conocimiento (López, 2017).

² Es en este contexto que el interés vira hacia las prácticas reales de los científicos, en las dinámicas de las comunidades científicas, las disputas científicas y los consensos, la praxis en los laboratorios, los sistemas de arbitrajes por pares, la construcción social de la tecnología, o el cambio científico. Para Sergio Martínez (2011), las prácticas científicas denotan el carácter social y situado de la cognición, en tanto, que la ciencia no se reduce a la elección de teorías y entidades proposicionales, sino que la racionalidad científica va más allá, en los actos toma de decisiones y capacidades de entendimiento que se articulan no tanto en reglas abstractas, sino en estructuras heurísticas dependientes de los contextos específicos (p. 36).

división cognitiva del trabajo (Kitcher, Philip 1990, como es citado en Grasswick, 2017), con una amplia dependencia epistémica al testimonio e investigación de otras y otros agentes, por los mecanismos sociales para legitimar conocimientos e interpretaciones particulares, o para determinar quiénes pueden colaborar y participar en la configuración del conocimiento.

Si bien los conocimientos que proporcionan los campos científicos funcionan en gran parte debido a que están sustentados adecuaciones empíricas y en teorías o hipótesis que permiten configurar explicaciones consistentes para comprender, controlar e intervenir de manera eficaz nuestros entornos, sus logros no se deben a un deseo desinteresado por descubrir cómo es la realidad del mundo exterior, o por sus métodos, normatividad o estándares de racionalidad para construir los conocimientos, sino a las formas en que se organiza la creación de conocimiento, que están contextualizadas histórica y socialmente, sin negar el papel crucial que desempeña la propia naturaleza en las afirmaciones de conocimiento (Harding, Sandra, 1996).

Las dimensiones sociales del conocimiento científico han sido analizadas desde distintos enfoques y perspectivas, entre ellas, las feministas, ya sea en el marco de los estudios de ciencia y género, la filosofía de la ciencia o la epistemología que, desde la década de los ochenta del siglo pasado, han desarrollado valiosos análisis respecto a la compleja relación entre la ética, el poder y el conocimiento.

Han evidenciado que, nuestras prácticas epistémicas tienen lugar en sociedades estructuradas jerárquicamente a partir del sexo asignado al nacer³, el género⁴, el origen étnico o la clase social, no son espacios neutros, sino que pueden tener efectos de dominación o liberación, por lo que es relevante cuestionar la posición de quiénes son considerados conecedoras o conecedores autorizados, y los efectos de sus acciones o afirmaciones de conocimiento para la vida de las personas (Code (1987); Harding (1986); Tuana (1989); Schiebinger (1989); Longino (1990); Haraway (1989, 1991).

Desde diversos enfoques y perspectivas, se ha reconocido que los elementos sociales son centrales en los procesos de validación o modificación de las observaciones, metodologías, diseños experimentales, teorías, hipótesis, patrones de razonamiento, etc. entre agentes cognitivos interdependientes, en contextos sociohistóricos específicos (Longino, Helen, 2002), lo cual tiene implicaciones tanto en las condiciones que se establecen dentro de las comunidades científicas para aceptar determinados criterios de validez de los conocimientos e

³ La expresión *sexo asignado al nacer*, hace referencia al “acto social, cultural e institucional, mediante el cual se asigna socialmente un sexo al nacer con base en la percepción que otras personas tienen sobre los genitales” (Cervantes, 2018, p.5). Generalmente es establecido y validado por las instituciones médicas, en documentos legales como las actas de alumbramiento o de nacimiento, a partir del examen superficial de los genitales de los recién nacidos, clasificando como masculino a quien exterioriza un pene y femenino a quien presenta una vagina-vulva en la mayoría de las personas. Es una locución crítica hacia la visión reduccionista sobre el sexo, considerado como un hecho ahistórico determinado por la naturaleza, a partir de características fijas, objetivas, autoevidentes y observables de la realidad biológica de los cuerpos, una concepción que no reconoce la complejidad de la fisiología, psicología, conducta y los aspectos contextuales culturales, ni las variaciones anatómicas, cromosómicas o gonadales que se pueden presentar.

⁴ No se hace referencia a “género asignado al nacer” en tanto que el género no es reducible al sexo asignado o a los roles de género. Como lo especifica Siobhan Guerrero (2020), el género es un fenómeno que engloba distintos aspectos de gran complejidad, entre los que identifica: los funcionales opresivos y limitativos impuestos, como los roles o normatividades de género que obedecen a la división sexual de trabajo y de la vida social, que configuran modos de habitar el género inferiorizados o patologizados y relaciones de poder y sometimiento; pero también otros aspectos que la autora denomina “senderos reformistas” de las dinámicas opresivas, como aquellos por las cuales se simbolizan los significados que se atribuyen a la feminidad o a la masculinidad; así como las formas en que una persona conforma su identidad, cómo se representa a sí misma, cómo quiere ser vista por los demás (hombres, mujeres, no binaries), y cómo expresa sus afectos y deseos, lo cual abre la posibilidad a maneras de vivir y encarnar ser hombres y mujeres de manera diversa y cambiante.

interpretaciones, como para establecer quiénes pueden colaborar y participar en la configuración del conocimiento.

Siguiendo la propuesta feminista *realista agencial* de Karen Barad (1996), en este texto asumo que las afirmaciones de conocimiento se pueden entender como construcciones sociales que funcionan y son empíricamente adecuadas, en las que están presentes tanto factores naturales/materiales como culturales, por lo que no están separadas conceptual, metodológica y epistemológicamente a lo largo de determinados ejes de poder (p. 184).

Esta investigación tiene como objetivo examinar los sesgos que derivan de ciertas investigaciones neurocientíficas que “naturalizan” el vínculo entre sexo y cerebro, para hacer una lectura de las diferencias entre hombres y mujeres, y mostrar cómo dichos sesgos actúan como uno de los detonantes de daños y agravios perniciosos específicamente epistémicos hacia las mujeres en los campos de Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés).

Para ello, se pregunta de manera específica de qué forma las injusticias epistémicas se ven incentivadas y reforzadas por los contenidos de las investigaciones neurocientíficas contemporáneas enfocadas en el estudio de las diferencias sexuales.

Retomando el análisis que Lucía Ciccía (2020, 2022) realiza respecto a cómo la interpretación que se hace actualmente de las diferencias sexuales desde diversas disciplinas científicas legitima las desigualdades de género en las áreas STEM, profundizaré en la forma en que estos contenidos neurocientíficos pueden fomentar (producir-reproducir) prejuicios

identitarios negativos⁵ que definen las atribuciones de credibilidad y autoridad epistémica, o fenómenos tales como la amenaza de estereotipo o la asfixia testimonial, entre otros.

El texto está dividido en tres capítulos y un apartado de conclusiones. En el primero, abordo el papel de las perspectivas feministas filosóficas, epistemológicas y sociales en el análisis crítico y reflexivo entorno a las dimensiones sociales en las prácticas científicas, en el cuestionamiento a las concepciones tradicionales de neutralidad y objetividad, y cómo surgen y se validan los sesgos en las investigaciones científicas. Asimismo, realizó una contextualización histórica del interés científico por estudiar las diferencias sexuales, y concluyo especificando cómo se estudian estas diferencias en las investigaciones neurocientíficas contemporáneas y sus consecuencias para configurar marginaciones epistémicas hacia las mujeres.

En el segundo capítulo, expongo el tema de las exclusiones de género en los campos STEM, partiendo de una caracterización general de las múltiples dificultades en el acceso, permanencia y movilidad que enfrentan las mujeres en los campos STEM, e identifico los daños o agravios específicamente epistémicos que estas exclusiones conllevan, usando los marcos teóricos y conceptuales que se han desarrollado a partir de los estudios sobre las *injusticias epistémicas*. Asimismo, señalo el papel del androcentrismo en el desarrollo histórico de la identidad profesional, como de las propias prácticas científicas desde su etapa de institucionalización, pero que sigue presente resistiéndose a ser desmontado bajo el ideal del conocimiento abstracto, riguroso y objetivo.

⁵ Los cuales son definidos por Miranda Fricker (2007) como “una asociación desdeñosa ampliamente aceptada de un grupo social con uno o más atributos, la cual encarna una generalización que en virtud de alguna inversión afectiva por parte del sujeto, ofrece algún tipo de resistencia a las contrapruebas...” (p. 70). Además, de caracterizarse por “perseguir” a los individuos-grupos de manera persistente, generalizada y sistemática por todo el espacio social.

Cierro el segundo capítulo adentrándome en el tema de las injusticias epistémicas y su relación con las prácticas científicas. Si bien desde diversas tradiciones como las feministas, la crítica de raza, decoloniales o poscoloniales desde los años sesenta del siglo pasado pusieron en el centro de sus análisis las relaciones entre identidad, poder y conocimiento, la epistemología y filosofía de la ciencia feministas se enfocaron específicamente en los conocimientos científicos desde las últimas dos décadas del siglo XX, profundizando en cómo se desarrollan las relaciones de poder y sus consecuencias epistémicas y proponiendo cómo cambiar nuestras prácticas actuales para lograr mejores conocimientos.

En este contexto, autores como Christopher Hookway (2010) o Heidi Grasswick (2017), se han interesado en las injusticias epistémicas en los campos científicos, es decir, en las consecuencias de la marginalización epistémica en los espacios de generación de conocimiento científico donde “los prejuicios y los estereotipos pueden influir en las interacciones epistémicas, al igual que en cualquier forma de interacción social...empujando a la ciencia en determinadas direcciones que pueden crear nuevas formas de conocimiento que sirven como fuentes de nuevas injusticias”. (Grasswick, 2017, p. 315)

En el tercer capítulo, analizo el papel de los sesgos de género en la investigación neurocientífica como detonante de marginaciones epistémicas de las mujeres en los campos STEM. Considero cuatro dominios cognitivos estudiados por las neurociencias: pensamiento matemático; ubicación visoespacial; procesamiento del lenguaje; y conductas agresivas/empáticas, cuyos resultados pueden implicar sesgos neurosexistas que fomentan estereotipos identitarios relacionados con el rendimiento cognitivo y la personalidad, pero que no solo impiden el desempeño y productividad de las mujeres, sino que afectan de manera

persistente y sistemática su agencia epistémica al minar su credibilidad como participantes en esfuerzos colaborativos de investigación (Grasswick, 2017).

Las investigaciones que refieren la existencia de “cerebros femeninos” y “cerebros masculinos” con estructuras y funciones diferenciadas, sustentan la idea de que estas diferencias necesariamente derivan en distintas habilidades, atributos o conductas entre hombres y mujeres, que se corresponden o se contraponen con las cualidades que se han establecido socialmente como propias para el desempeño óptimo de ciertas actividades como las científicas, así como con las cualidades que determinan nuestros juicios de credibilidad hacia los demás como competentes o sinceros, tales como: emocionalidad, falta de lógica, falta de capacidad de abstracción, inferioridad evolutiva, etc. (Fricker, 2007, p. 65), y que finalmente corresponden a la asignación de roles y atributos ordenados por el género.

Finalmente, propongo considerar a los Nuevos Materialismos Feministas como perspectivas que ofrecen marcos epistemológicos, éticos, metodológicos e incluso ontológicos para analizar las prácticas de construcción de conocimiento científico, su relación con los distintos ejes de opresión y con las injusticias epistémicas basadas en el género, en tanto que cuestionan y desafían aspectos centrales del pensamiento moderno: la dicotomía cultura-naturaleza, reflejada en la dicotomía sexo-género, el binarismo sexual, y la dicotomía cuerpo-mente.

A pesar de importantes avances en las últimas décadas a nivel global en la cantidad de mujeres que se han incorporado gradualmente a los estudios universitarios⁶, así como el

⁶ Los datos del Instituto de Estadística de la UNESCO (IEU) de 2021, reportaron que la matrícula de mujeres en las universidades se ha triplicado entre 2000 y 2018, en muchas áreas de conocimiento constituyen la mayoría de los estudiantes de licenciatura, y, además, en base a lo señalado por la OCDE (2020) tienen más probabilidades de

incremento en el número de acciones institucionales globales para alcanzar la paridad⁷, los cambios no han sido suficientemente representativos o sustanciales para poder transformar tanto las estructuras institucionales, como las culturas organizacionales científicas, por lo que las mujeres continúan enfrentando múltiples ejes de desigualdad en el acceso, permanencia y movilidad en estos campos - reciben menores promociones, asignación de proyectos o becas de investigación y financiamiento- (Abbas, Nargis y Ashiq, Uzma, 2021; Bello, Alessandro, 2020; Valian, Virginia, 2007).

Su desempeño profesional está atravesado por prejuicios identitarios negativos (de raza, clase y género) que afectan la confianza epistémica hacia ellas, restándoles fiabilidad como científicas bajo tres modalidades identificadas por Isis Settles, Martinique Jones, NiCole Buchanan y Kristie Dotson (2021) como *jerarquías informales*: 1) la falta de reconocimiento; 2) la falta de comprensión y 3) la falta de legitimidad, que derivan en invisibilidad, aislamiento, y dudas sobre su competencia, su objetividad y su capacidad de contribuir con conocimientos relevantes o significativos.

terminar la educación superior que los hombres (p. 16). Sin embargo, a nivel de doctorado la proporción femenina de graduados se reduce al 44%, y sólo el 30% de los investigadores universitarios son mujeres. Además, se reconoce una división sexual del conocimiento de las actividades y los espacios (Buquet, 2020), por la que ciertas carreras tienen una presencia predominantemente de mujeres como ciencias de la vida, enfermería y psicología, y otras carreras una mayor presencia de hombres como las carreras STEM (ver cuadro 1), campos en los que las mujeres representan el 30 % de las nuevas matriculadas en licenciaturas (p. 22) (Unesco, 2021).

⁷ Las instituciones internacionales y regionales están desarrollando programas dirigidos a mejorar la representación de las mujeres en los campos STEM, tales como la UNESCO, ONU Mujeres, el BID, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la OEI, etc. (p. 42). Con programas e iniciativas como: el establecimiento del 11 de febrero como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia por parte de la Asamblea General de la ONU a partir de 2015, o el 4 de abril como el Día Internacional de las Niñas en las TIC; la Coalición Mundial de Innovación por el Cambio (CMIC), para promover la innovación con perspectiva de género; la Alianza Mundial EQUALS que otorga el Premio EQUALS en Tech (Iguales en la Tecnología) para empoderar a las mujeres en el mundo de las TIC; el programa “Para las mujeres en ciencia” desde 1998 por la UNESCO y L’Oréal; el proyecto STEM y Promoción de Género (SAGA) de la UNESCO, dirigido a los gobiernos políticos para reducir la actual brecha de género en los campos STEM; el Equipo de Tareas Interinstitucional sobre Género y CTI creado en 2018 para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre los que se encuentra el de la igualdad de género y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas. (Bello, 2020)

Pero también, por lo que estas autoras identifican como *jerarquías formales* establecidas en mecanismos institucionales como los esquemas de mérito o excelencia; los sistemas de evaluación de habilidades y competencias, los sistemas de citación; los medios de publicación legítimos, valiosos o de prestigio; los sistemas de becas, promociones o financiamientos, por mencionar algunos, que van reforzando significados, símbolos y hábitos en los campos profesionales STEM, bajo una retórica rendimiento y productividad individualista, en que el talento personal, el entrenamiento y la motivación explican el éxito profesional, invisibilizando los aspectos sociales y estructurales.

En la evaluación de habilidades y competencias, se asume en general que las habilidades cognitivas y rasgos de personalidad específicos que debe poseer idealmente una persona para desempeñarse en los campos científicos, como la capacidad de razonamiento lógico, las habilidades espaciales, el pensamiento abstracto, una personalidad asocial, dominante, hostil e incluso arrogante (Esparza, Javier et al., 2016), aspectos que generalmente se asumen como innatos y no desarrollados por la experiencia, y que corresponden a talentos y rasgos masculinos, lo que ha jugado en contra de la legitimidad de las mujeres, en tanto que sustenta las dudas persistentes respecto a su competencia, con profundos efectos en el tipo de trato que reciben de colegas y superiores.

El interés por establecer diferencias empíricas irrefutables entre los cerebros de hombres y mujeres, ha sido parte del desarrollo histórico de distintas disciplinas científicas⁸. El estudio de

⁸ La historiadora Londa Schiebinger (2004) ha documentado como desde la institucionalización de la ciencia moderna se ha buscado incansablemente demostrar la existencia de diferencias sustantivas en las emociones, las capacidades y los comportamientos de los hombres y las mujeres, justificando la inferioridad natural y fisiológica de las mujeres y su complementariedad con los hombres, “para producir los ideales contemporáneos de la feminidad y una masculinidad” (p. 290), ordenadas de manera jerárquica como si los cuerpos masculinos y femeninos fueran poseedores de un *telos* característico (p. 278).

las capacidades cognitivas y los rasgos de personalidad adquirieron particular preeminencia hacia las dos últimas décadas del siglo pasado en las investigaciones neurocientíficas, debido al desarrollo de tecnologías de punta como la tomografía de emisión de positrones (PET) y las imágenes de resonancia magnética funcional (IRMf), y los proyectos de investigación a gran escala, que dieron paso a la denominada “era de las neurociencias” (Martín-Rodríguez, Juan Francisco 2004).

Particularmente diversas investigaciones interesadas en las diferencias sexuales, han explicado la existencia de diferencias *evidentes, consistentes y significativas* en las estructuras y funciones cerebrales de hombres y mujeres a nivel de grupo (Halberg, 2016), basados en estereotipos sexistas y de género (Fine, 2008, 2010, 2019) que llevan a diferencias en los dominios cognitivos y conductuales, como los trabajos realizados por Simon Baron-Cohen (2004), Louann Brizendine (2006), Ingahalikar et al., (2014), Joe Herbert (2015), Rachel y Ruben Gur (2017), entre otros. A partir de los cuales se ha establecido, por ejemplo, que el pensamiento matemático y las habilidades espaciales son favorecidas por los cerebros masculinos, en tanto que el procesamiento del lenguaje y la empatía o facilidad para las relaciones sociales son favorecidas por los cerebros femeninos.

Las feministas de distintas áreas de conocimiento, tanto de las disciplinas sociales como de las propias ciencias, han mostrado interés por estos resultados, manteniendo una reflexividad crítica respecto a los vínculos entre sexo, cerebro y conducta. Han evidenciado los sesgos no solo metodológicos⁹, sino también interpretativos en las investigaciones contemporáneas, los cuales

⁹ Que para autoras como Siobhan Guerrero (2019), surgen de la construcción de sistemas categoriales en disciplinas como la biología, que pretenden ser universales, para representar los rasgos tanto físicos como conductuales de los seres humanos, sin considerar los aspectos fenomenológicos de la sexualidad y el género. Así, los sistemas

han sido identificados bajo la noción de *neurosexismo* (Fine, 2008) argumentando la importancia de situar las investigaciones geográfica, cultural y materialmente.

Si bien, estos trabajos no representan una postura única o homogénea en sus concepciones metodológicas, enfoques disciplinarios, hallazgos o argumentos, su trabajo se aglutina bajo la noción de *neurofeminismo*, el cual busca hacer evidentes las influencias de las normas y valores de género en las investigaciones neurocientíficas, evaluar los impactos de estos contenidos en la naturalización y normalización del orden social y cultural, examinar de manera crítica cuestiones epistemológicas y metodológicas en la producción de conocimiento neurocientífico, y desarrollar nuevas propuestas metodológicas y conceptuales para el análisis de datos, marcos experimentales e interpretativos.

Las investigaciones feministas desde las propias neurociencias han realizado aportaciones fundamentales a las investigaciones sobre las diferencias sexuales, que se puntualizarán en este trabajo, destacando principalmente los trabajos de Cordelia Fine, Anelis Kaiser, Daphna Joel, Rebecca M. Jordan Young y Gina Rippon, entre otras.

Asimismo, se destaca el análisis crítico feminista de Ciccía (2020), el cual es pionero en América Latina en el análisis de la producción de conocimiento científico y de las diferencias sexuales. Su trabajo es de gran importancia en esta investigación para profundizar en los sesgos androcéntricos que refuerzan los prejuicios con respecto a determinados grupos -como las mujeres- que les restan valor como conocedores o investigadores legítimos y creíbles derivando en *injusticias epistémicas participativas* en estos campos disciplinarios.

categoriales se erigen como aparatos de producción corporal que asimilan y homogeneizan las conductas y las experiencias humanas en un marco de categorías binarias: macho/hembra, hombre/mujer, masculino/femenino.

Las contribuciones feministas a las prácticas científicas han sido vastas en más de cuatro décadas de desarrollos. Sin embargo, sostengo que los Nuevos Materialismos Feministas, ofrecen distintos marcos conceptuales, metodológicos e incluso ontológicos que pueden aportar a la *praxis* neurocientífica feminista para lograr el objetivo compartido de que las prácticas científicas pueden desarrollar recursos para ofrecer mejores descripciones del mundo que mejoren las vidas de las personas.

Las perspectivas neomaterialistas parten de “supuestos ontológicos renovados, toman como blanco de sus críticas a las ya conocidas dicotomías cultura-naturaleza, sujeto-objeto, representación-materialidad” (Martínez, Ariel, 2023, p.1), planteando que no hay hechos puramente materiales/físicos/biológicos o puramente culturales/sociales, sino *realidades* que son simultáneamente naturales y semióticas; inseparablemente material-discursivas, donde no hay límites o fronteras claramente discernibles.

Particularmente aquellos proyectos que sostienen que la biología y la materialidad importan, pero se apartan de virajes biologicistas¹⁰ que busquen devolver materialidad, agencia y vitalidad a la materia concibiendo materias puras, o naturalezas predominantes y determinantes de lo cultural, sino planteando relaciones causales abiertas en las que la cultura y la biología en la misma medida.

¹⁰ Se trata de explicaciones reduccionistas puramente biológica de la vida en todas sus dimensiones incluyendo la social. Para Lewontin et al., (1987) “ha sido un poderoso medio para definir los “universales” humanos de comportamiento como características naturales de las sociedades, determinadas unívocamente por la biología (genes, células, neuronas), y por tanto inevitables e inmutables” (p.19) y que está presente en las relaciones que se han establecido entre biología y conductas, gustos, preferencias.

Los NMF tienen el potencial de cuestionar y desafiar tres pilares fundamentales en el pensamiento occidental moderno: 1) la dicotomía cultura-naturaleza, y su reflejo en la dicotomía sexo-género, 2) el binarismo sexual, y 3) la dicotomía cuerpo-mente.

Retomaré principalmente el trabajo Karen Barad (1996), que desafían la visión de que las prácticas científicas están separados de las identidades sociales, del contexto y de las relaciones de poder, a partir de las nociones de “intra-acción”, “corte agencial” y “fenómeno”.

Capítulo I. Sesgos de género en el estudio científico sobre las diferencias sexuales.

There is no opposition here between materiality and social construction: constructedness does not deny materiality. Culture does not displace or replace nature, but neither do things exist outside of culture.

K. Barad, Meeting the Universe...p. 181.

En este capítulo abro la reflexión con una caracterización general sobre el papel de las perspectivas feministas filosóficas, epistemológicas y sociales en el análisis crítico y reflexivo entorno a las dimensiones sociales en las prácticas científicas. Han permitido entender cómo los sistemas de opresión social (racismo, sexismo, clasismo, etc.), que definen relaciones sociales injustas y una distribución desigual de poder a partir de la construcción de categorías sociales no son ajenos a estos espacios, y que de hecho derivan en *opresiones epistémicas* que obstaculizan de forma persistente y sistemática la contribución ciertas personas o grupos la producción de conocimiento, por lo cual, destacan la necesidad de realizar mejores prácticas científicas y eliminar los sesgos en las investigaciones. Posteriormente realizó una contextualización histórica del interés científico por estudiar las diferencias sexuales, y concluyo señalando cómo se estudian estas diferencias en las investigaciones neurocientíficas contemporáneas y sus consecuencias.

1.1. Sesgos y valores en las prácticas científicas desde las perspectivas feministas

A partir de los años sesenta del siglo pasado, desde diversas disciplinas como Historia de la Ciencia, Filosofía de la Ciencia, Sociología de la Ciencia, Epistemología Social, y los Estudios Feministas de la Ciencia, entre otras, se han analizado las dimensiones contextuales y sociales

del conocimiento,¹¹ las limitaciones del ideal de neutralidad valorativa de la ciencia, el papel relevante de las y los sujetos conocedores, la autonomía de la ciencia, la importancia de los elementos sociales en la configuración de las instituciones científicas, de sus principios organizativos, prácticas, metodologías e incluso sus contenidos.

Las perspectivas feministas, particularmente han demostrado que no existe una demarcación firme entre las prácticas científicas y los contextos sociales e históricos, y que las normativas de género son "organizadoras silenciosas de los mapas mentales y discursivos de los mundos sociales y naturales que habitamos y construimos" (Fox-Keller, 1992, p. 17), no solo para categorizar los cuerpos sexuados, sino al generizar conceptos abstractos, como razón, emoción o mente, lo que ha tenido consecuencias en las atribuciones de autoridad epistémica, las relaciones de confianza epistémica, en las prácticas sociales dentro de las comunidades, e incluso en la estructura de las explicaciones científicas (Lloyd, 1993; Richardson, 2010; Schiebinger, 1993).

Los estudios científicos feministas desde diversos enfoques, han jugado un papel importante en analizar la diversidad axiológica en las prácticas científicas particulares, y evidenciar la estrecha relación entre la dimensión social del conocimiento y sus estructuras normativas y de validez, mostrando cómo opera la ciencia moderna en sociedades estructuradas jerárquicamente a partir del sexo asignado al nacer, el género, la raza, la etnia, la clase social, etc.

¹¹ Se trata de un cuestionamiento, hacia la visión ahistórica del conocimiento científico centrada en la estructura lógica de las teorías y no en sus prácticas, donde la racionalidad científica se asume ligada a un método y es independiente del contexto (Martínez, 2018), así como respecto a la existencia de agentes epistémicos individuales, ideales y neutros como únicas fuentes de conocimiento (Ibáñez, Rebeca, Ortega, Esther y Pérez Sedeño, Eulalia, 2017).

Estas perspectivas se han interesado por analizar cómo las prácticas científicas son influidas por las normas y valores sociales o contextuales, pero también cómo las prácticas científicas influyen en el entorno social conforme se crean nuevos conocimientos, ya sea transformando, reforzando o legitimando el orden social y cultural establecidos. Ya que si bien, “el conocer está atado a sus presupuestos culturales y sociales, éste también influye, recíprocamente, sobre la realidad social”. (Fleck, 1986 [1935], p. 21)

No obstante, desde posiciones tradicionales o conservadoras, principalmente en las propias comunidades científicas, se sigue asumiendo que los valores no epistémicos deben mantenerse fuera de la ciencia, dado que derivan en posiciones relativistas, ideológicas, anticientíficas, que llevan a un irracionalismo pernicioso, o a un constructivismo social que socava la objetividad y la búsqueda de conocimiento¹².

Como señala el filósofo León Olivé (2007):

Suele alegarse que el conocimiento genuino, como el que se produce en la ciencia, está libre de valores, en todo caso de valores que no sean epistémicos (como la verdad o la verosimilitud, la precisión, el rigor, la simplicidad, la coherencia, la fecundidad, etc.). (p. 78)

Pero como ha planteado la epistemóloga Helen Longino (2002), no solo los valores y normas epistémicas juegan un papel relevante en la constitución de las experiencias sensoriales de las y los investigadores, o en la conformación de los marcos conceptuales y metodológicos

¹² Gross y Levitt (1998); Haack (1993, 2007); Holton (1995); Klimovsky (1997); Wolpert (1992), entre otros. Como referencia se puede ver el texto de Elisabeth Lloyd de 1996: *Science and Anti-Science: Objectivity and Its Real Enemies*, en *Feminism, Science, and the Philosophy of Science*, pp. 217-254, donde se precisa respecto al ataque y desacreditación dirigidos hacia la crítica feminista a ciertas prácticas científicas.

que guían las representaciones que hacen del mundo, sino también los “supuestos de fondo” que llenan la “brecha” que existe entre las hipótesis o teorías y sus evidencias, ya que el razonamiento empírico tiene lugar en un contexto de suposiciones que no son necesariamente evidentes o verdaderas¹³.

Entre tales supuestos, se pueden encontrar los relacionados con el género (y otros sistemas sociales dominantes como el racial o el de clase), que pueden derivar en sesgos en las investigaciones. El orden simbólico de género¹⁴, no solo ha dado forma a sus estructuras organizativas, sistemas de reconocimiento, evaluación y recompensa, financiamiento, toma de decisiones o distribución de autoridad, organización del tiempo o de la productividad, sino también, han guiado aspectos como las preguntas y objetivos de investigación, el planteamiento de las hipótesis y determinación de variables, el tipo de muestras empleadas y los diseños experimentales, la recolección y análisis de datos, la interpretación de los resultados o las metáforas y narrativas en distintos campos de investigación científica (la endocrinología, la psicología, la sociobiología, la biología evolutiva, la primatología, la sociología animal, los estudios

¹³ Para Helen Longino, el problema de la subdeterminación de teorías rivales, implica una brecha entre los datos que pueden servir como evidencia y las hipótesis, ya que la misma evidencia en contextos diferentes puede llegar a fundamentar hipótesis contrarias. Por lo que la relación entre datos y teorías se establece a partir de categorías, conceptos, aparatos de medición y supuestos de fondo que son compartidos socialmente en las comunidades científicas. (Longino, 1990)

¹⁴ Sustentado en la *pareja simbólica masculino/femenino*, que para Estela Serret (2011), funciona de manera binaria (mutuamente necesaria y excluyente: A y-A) es el “ordenador primario” de significación y comprensión del mundo entero, porque todas las concepciones que nos formamos del mundo están generalizadas, donde lo masculino se erige como categoría central, clara e inteligible, en tanto que lo femenino, como categoría límite que denota la ausencia de lo central, siendo por tanto una alteridad objeto de deseo, pero también de temor y de desprecio (p.78, 81). Además, esta autora señala que esta distinción simbólica se encarna en la clasificación hombre y mujer en el imaginario social, y en la construcción del yo vertebrado por el género en el imaginario subjetivo. Por otra parte, resulta pertinente mencionar el trabajo de Pierre Bourdieu (2007), respecto a la dominación masculina, ya que señala como las diferencias naturalizadas entre los sexos, han configurado una *inmensa máquina simbólica* que tiende a ratificar las significaciones que se imponen como legítimas, imponiendo la visión androcéntrica como neutra e invisibilizando y naturalizando la violencia simbólica, y organizando el espacio social a partir de roles que se interiorizan hasta lo más íntimo de los cuerpos.

etnográficos, las ciencias bioconductuales) (García Dauder y Pérez Sedeño, 2017; Tuana, Nancy, 1996; Hankinson, 2002).

De esto modo, las perspectivas feministas han desafiado a las concepciones ilustradas de la ciencia neutral y universal, a su “visión desde ninguna parte”, objetivista, que separa al sujeto conocedor de su objeto para supuestamente no involucrar sus sesgos y contexto en la representación que hace del mundo (Haraway, 1991; Barad, 1996). Han puesto de relieve el carácter situado del conocimiento (Haraway, 1991; 1997), una visión encarnada/situada desde un lugar específico, que permite cuestionar quién escribe, en qué idioma, con qué patrones de interacción, qué fenómenos se investigan y cuáles no, qué interrogantes se plantean y cuáles se ignoran, qué hipótesis guían la investigación, qué categorías analíticas se aplican, qué se considera evidencia, cómo se constituyen las relaciones probatorias, qué efectos tendrá la investigación y a quiénes afectará (Haraway, 1991; Rouse, 1996; Barad, 1996).

Los diversos proyectos feministas comparten el interés por buscar investigaciones más adecuadas, tanto teórica, como empíricamente (Harding, 1992; Rouse, 1996; Richardson, 2010; Longino, 1996; Haraway, 1991; Hankinson, 2002), explicar y justificar la existencia de la ciencia como un proceso confiable, aunque no infalible (Alcoff, Linda, 1987, p. 122), y constituir una mejor ciencia que actúa responsablemente en su entorno (Haraway, 1991, p. 196). Sin embargo, se han estructurado propuestas epistemológicas con diferentes concepciones sobre la naturaleza y la autoridad de la ciencia que incluso llegan a contraponerse, cada una con sus

correspondientes objetivos, ideas sobre la ciencia, el sexo, el género o el conjunto de soluciones a los sesgos androcéntricos¹⁵.

Las perspectivas denominadas Nuevos Materialismos Feministas (NMF), de las que haré referencia con mayor detalle en el tercer capítulo, son perspectivas diversas surgidas en las últimas décadas del siglo pasado, con autoras como Donna Haraway, Karen Barad, Nancy Tuana, Rosi Braidotti, Diana Coole, Samantha Frost, Elizabeth Grosz, Vicki Kirby, Anne Fausto-Sterling, entre otras, las cuales emergieron ante la necesidad de buscar una comprensión renovada del feminismo y de las prácticas de conocimiento.

Si bien no constituyen un enfoque homogéneo, coinciden en su objetivo de superar las limitaciones, tanto de los enfoques positivistas tradicionales “positivistas totalizadoras y descarnadas” (Haraway, 1995) (que resaltan el pensamiento lógico-matemático, la racionalidad limitada a lo metodológico y lo empírico, sin relación con el contexto), como de los enfoques basados en un construccionismo social radical, “que limitan el conocimiento a pura retórica y juegos de poder” (Haraway, 1995).

Los NMF reconocen el entrelazamiento dinámico y múltiple de lo social o lo cultural (normas, relaciones de poder, historia, etc.) y la materia (lo natural, la biología, la física), concibiendo la inseparabilidad de las relaciones entre ontología, epistemología, ética y política. En este sentido, las prácticas científicas implican, en igual medida, factores culturales y materiales-naturales que se configuran mutuamente, de tal manera que la ciencia no se concibe

¹⁵ Sandra Harding en *The Science Question in Feminism* de 1986 caracterizó lo que se hoy se conoce como la concepción tripartita clásica de epistemologías feministas: (i) el empirismo feminista, (ii) la teoría del punto de vista feminista y (iii) el posmodernismo feminista. Sin embargo, en el devenir de cuatro décadas de investigación, dichas corrientes se han modificado, incorporándose nuevas perspectivas, algunas complementarias, otras divergentes como el empirismo contextual crítico de Longino, el empirismo social de Salomón o el empirismo de Nelson, o bien, el realismo perspectivo de Giere, el realismo agencial de Barad o el realismo naturalista de Nelson, entre otros.

ni espejo fiel de la naturaleza ni espejo fiel de la cultura: “la cultura no desplaza ni reemplaza a la naturaleza, pero tampoco existen cosas fuera de la cultura” (Barad, 1996, p.181).

Para las perspectivas neomaterialistas feministas, es posible contar con un acceso fiable y comprensible del mundo y tener afirmaciones de conocimiento (Barad, 1996), así como satisfacer los estándares más altos de rigurosidad, pero no a partir de una imagen neutra, apolítica y universal de las ciencias (Guerrero McMannus, Siobhan, 2017, p. 53).

1.2. El estudio sobre el cerebro y las diferencias sexuales en la ciencia moderna

El objetivo de esta sección es contextualizar históricamente el interés de la ciencia por estudiar las diferencias sexuales, particularmente de aquellas posiciones que han buscado demostrar estas diferencias en el cerebro.

Con la paulatina autonomía organizacional e institucionalización que fueron adquiriendo las diferentes prácticas de observación y experimentación, se abandonó el modelo unisexual galénico¹⁶ para establecer hacia el siglo XVIII un nuevo modelo de dimorfismo sexual basado en la existencia de características biológicas que distinguen claramente las estructuras morfológicas de los organismos de una misma especie (huesos, ligamentos, músculos, órganos, y más adelante, cromosomas, hormonas, cerebro) a partir de un sistema binario, que utiliza solo dos categorías para representar a toda la especie: hombres y mujeres, los cuales son concebidos radicalmente divergentes, pero con funciones reproductivas complementarias que los direccionan “naturalmente” hacia espacios y roles sociales diferentes.¹⁷

¹⁶ Hasta entonces, y desde los griegos, habría dominado el modelo de “sexo único”, en el que hombres y mujeres son dos desarrollos diferentes de un solo sexo, si bien, se distinguen de modo jerárquico ya que la mujer al no lograr externar sus genitales se consideraba un hombre imperfecto (González, Marta, 2005, p. 504).

¹⁷ La noción de complementariedad se concibe en un momento en el que la sociedad capitalista moderna requiere que las mujeres lleven a cabo el trabajo de reproducción de nueva mano de obra y de fuerzas militares, así como

De acuerdo con la historiadora de la ciencia Londa Schiebinger (2004), las representaciones científicas han estado históricamente cargadas de valores culturales, ya que han producido y reproducido los ideales modernos de una feminidad y una masculinidad ordenadas de manera jerárquica como si los cuerpos masculinos y femeninos fueran poseedores de un *telos* característico (p.278).

La ciencia como saber experto autorizado, buscó de modo incansable develar la naturaleza y esencia de las diferencias sexuales en y más allá de los genitales, con la pretensión de establecer “hechos” biológicos, fisiológicos o fenotípicos, puntuales, medibles, verificables de manera empírica y, por tanto, ciertos e incuestionables al ser definidos por la propia naturaleza.

La ciencia prometía hacer posible ir más allá de la exterioridad de los órganos sexuales, buscando en las estructuras y tamaños, por ejemplo, de los esqueletos, la pelvis, y el cráneo, el cual fue tomado como medida objetiva de la racionalidad e inteligencia bajo la creencia de que la estructura craneal reflejaba la forma y tamaño del cerebro.

La antropología física decimonónica reflejó el sexismo científico (Russett, Cynthia, 1989, citada por Stage, Sarah 1992), por ejemplo, en la interpretación de los restos óseos humanos (Helguero, 2015), que llevaron a que los científicos fueran descubriendo exactamente lo que ya tenían asumidos, postulando explicaciones *ad hoc* (sesgo de confirmación). Consideraron que la medición de los cráneos constituía una evidencia empírica adecuada para establecer una relación inferencial entre el tamaño y la inferioridad mental, e hicieron estudios comparativos entre las razas y entre los sexos (Schiebinger, 2004) tomando medidas descontextualizadas (sin relacionar

todas las labores domésticas requeridas para el sostenimiento de la vida familiar, si bien, solo aplica a las mujeres europeas occidentales, en tanto que las mujeres negras y de las colonias están supeditadas al sistema de discriminación racial existente en toda Europa y sus colonias. (Schiebinger, 2013, pp. 143-183)

la edad, tamaño corporal, estado de salud, etcétera), y concluyeron que los cráneos femeninos eran más pequeños, con una masa cerebral más ligera y, por lo tanto, inferiores intelectualmente.

Incluso, cuando más tarde, la evidencia empírica mostró que en realidad los cráneos de la mujer (y por tanto su cerebro) pesaban más que los del hombre, en relación con el peso total de su cuerpo, no se abandonó el supuesto de la inferioridad femenina, sino que ahora se consideró una evidencia de un menor desarrollo, a partir de la comparación de las mujeres con los niños, quienes también presentaban cráneos más grandes en relación con su cuerpo.

A partir de los datos craneométricos (peso, tamaño o forma del cráneo), se crearon un gran número de índices científicos, tales como: capacidad craneal, longitud, índice cefálico, profundidad de la bóveda palatina, entre otros, que en teoría pretendían clasificar la variabilidad humana, pero terminaron reduciéndola a clasificaciones inflexibles y jerarquizadas.

Otro tipo de investigaciones relacionadas con el estudio del cráneo se dieron en la frenología, que, bajo los presupuestos de que el cerebro era el órgano de la razón y que el cráneo adoptaba la forma del cerebro, sustentaron que las funciones mentales, la personalidad y el carácter estaban localizadas en zonas específicas del cerebro. Si bien, este tipo de estudios fueron desacreditados por la ciencia institucionalizada, se debe mencionar como un antecedente de los estudios morfológicos cerebrales que seguirían desarrollándose en las prácticas científicas legitimadas con el fin de postular las diferencias sexuales.

Hacia 1861, Paul Broca, realizó un amplio trabajo de investigación experimental para estudiar la relación entre el tamaño del cerebro y la inteligencia, sentando las bases de la teoría localizacionista, que postula que el lenguaje humano es una función encefálica localizada en el

giro frontal inferior izquierdo, y llegando a concluir que el pequeño tamaño del cerebro femenino mostraba tanto de su inferioridad física como su inferioridad mental, intelectual y moral (Gómez, Amparo, 2005).

Estas ideas fueron tomadas y expandidas rápidamente desde diversos campos científicos como la fisiología, la biología o la medicina, lo que llevó al surgimiento de postulados como la denominada “teoría de las cinco onzas” de George Romanes (1887), biólogo y psicólogo canadiense que argumentó que las diferencias mentales entre hombres y mujeres, se debían a las cinco onzas menos que supuestamente pesaba el cerebro de mujeres, respecto al de los hombres, llegando “a la conclusión de que la inferioridad cognitiva de la mujer con respecto al hombre se puede medir en gramos”. (Fine, 2011, p.23)

Por su parte, Darwin estableció en su obra *The descent of man, and selection in relation to sex* (1889) que “el hombre ha llegado a ser superior a la mujer” (p. 565) debido a la selección sexual y la selección natural, debido a las funciones disímiles que tuvieron hombres y mujeres en el proceso evolutivo, que llevaron a desarrollos diferenciados de los cerebros. Los machos/hombres al encargarse de la fabricación de herramientas, comunicación o defensa, desarrollaron habilidades mentales (racionalidad, creatividad, imaginación) en un grado mayor, así como otros atributos como la fuerza, valentía y coraje, en tanto que las hembras/mujeres, dedicadas a la crianza y alimentación de sus crías, desarrollaron más el amor maternal o la intuición, facultades consideradas inferiores y no significativas para el progreso de las culturas¹⁸.

¹⁸ Además, estableció que “para que la mujer alcance el mismo nivel que el hombre, debería, cuando es casi adulta, ser entrenada para la energía y la perseverancia, y para ejercitar su razón e imaginación hasta el punto más alto; y entonces probablemente transmitiría estas cualidades principalmente a sus hijas adultas. Todas las mujeres, sin embargo, no podrían ser criadas de esta manera, a menos que durante muchas generaciones aquellas que sobresalían en las virtudes robustas antes mencionadas se casaran, y produjeran descendencia en mayor número que las otras mujeres. Como se ha dicho antes de la fuerza corporal, aunque los hombres no luchan ahora por sus

Otro ejemplo, es el libro *La inferioridad mental de la mujer*, del psiquiatra y neuropatólogo alemán Paul Moebius (1900), que cierra el siglo XIX y apertura el XX con una gran muestra de sexismo y racismo científico. En su texto pretende sustentar principalmente a partir del peso y las características del cerebro, la deficiencia mental fisiológica (natural) de la mujer respecto al hombre.

Para este autor, las “*evidencias empíricas y observacionales*” demostraban que las mujeres estaban menos desarrolladas de ciertas porciones del cerebro que son importantes para la vida psíquica, tales como las circunvoluciones de los lóbulos frontal y temporal, características que existía desde el nacimiento, y que también se encontraban en los negros, quienes eran semejantes a las bestias (Moebius, 1900, p. 38)¹⁹. En un contexto social en el que las mujeres protagonizaban reivindicaciones sociales (mejores condiciones de trabajo, igualdad salarial, entre otras), esta obra fue un claro intento de silenciarlas y de deslegitimar el movimiento feminista de la época.

Iniciando el siglo XX, surge la posibilidad de terminar el sexo sobre las bases firmes de la genética, estableciéndose un dimorfismo sexual sustentado en la existencia de genes específicos para cada función corporal. En el *sexo cromosómico* o *sexo genético*, había dos posibilidades: los cromosomas sexuales XX definen a las mujeres y los cromosomas XY a los hombres. Algo que más

esposas, y esta forma de selección ha desaparecido, sin embargo, durante la edad adulta, por lo general se someten a una lucha severa con el fin de mantenerse a sí mismos y a sus familias; y esto tenderá a mantener o incluso aumentar sus poderes mentales, y, como consecuencia, la desigualdad actual entre los sexos” (Darwin, 1889, p. 565, 566).

¹⁹ Moebius postulaba, por ejemplo, que las deficiencias mentales de las mujeres explicaban por qué el progreso social lo habían realizado los hombres (p. 43) y por qué la ciencia no había recibido ninguna aportación por parte de la mujer ni se esperaba que sucediera (p. 53). De igual modo, afirmaba que la función principal de las mujeres hasta en el más lejano porvenir sería la maternidad y que cualquier otra ocupación debería ser puramente accesoria (prólogo). Al respecto argumentaba que las reivindicaciones feministas eran *contra natura*, llevaban a la escasez en la secreción de leche materna, hacían inadaptables a las mujeres a sus funciones, dificultaban los partos, y disminuirían los nacimientos hasta el peligro de extinción (Moebius, 1900).

adelante se tendría que modificar ante la evidencia de que en cada persona existen tanto elementos femeninos como masculinos en distintos niveles.

Hacia la década de los años treinta, siguiendo el planteamiento de Leah Muñoz (2021), el desarrollo de la endocrinología cambia la concepción del sexo; si bien sigue siendo binario y jerárquico, ya no es **funcionalista**, su esencia ya no se ubica en las gónadas sino en las hormonas, los sexos no son claramente distintivos, reconociéndose un traslape entre ellos, y deja de concebirse como inmutable al ser posible intervenirlo y dirigirlo. (p. 22-26)

Con la endocrinología comienza a pensarse la influencia de las hormonas en las conductas diferenciadas entre hombres y mujeres, desarrollándose la neuroendocrinología del comportamiento (NEC) como una disciplina, que para Ciccía (2022) consolida el nexo entre el cerebro (vía las hormonas “sexuales”) y las conductas, esto es, “la conexión entre sexo y género; entre genitalidad y estados mentales” (pp. 78-79).

La NEC estableció como su marco teórico-conceptual central a la Teoría Organizacional Activacional (OA) concretada por William C. Young en 1959, que estipula que la acción hormonal sobre la organización cerebral en periodos críticos prenatales o activacionales llevan a diferencias conductuales (Bernabé, Federico, 2020, p. 2)²⁰.

Como ha señalado Fausto-Sterling (2006) en su postura crítica, este tipo de vínculo simplificado y reducido que se ha establecido entre hormonas (que ni son específicas de cada sexo ni solo desempeñan funciones sexuales) y los comportamientos, muestra que, en estas

²⁰ Plantea que la acción hormonal en las conductas sexualmente dimórficas puede darse de dos maneras: organizacional y activacional, dependiendo del periodo en que ocurre la circulación hormonal. Cuando sucede en periodos críticos del desarrollo embrionario y fetal, es persistente y da lugar a irreversibles efectos organizacionales o de “diferenciación” en términos de masculinización o feminización. Cuando las hormonas gonadales se secretan en la adultez o madurez sexual, es transitorio (activación/inhibición) (Bernabé, 2020).

investigaciones, lo material aparentemente objetivo como genes, hormonas o el cerebro, se encuentra inextricablemente anudado a cuestiones políticas y sociales (pp. 174-175). Es decir, están en juego cuestiones sobre la naturaleza, pero también múltiples capas de significados sobre las posibilidades humanas (Haraway, 1991, p. 134).

1.3. El estudio sobre las diferencias sexuales en las investigaciones neurocientíficas

Hacia las dos últimas décadas del siglo pasado la búsqueda científica de las diferencias sexuales adquirió preeminencia en el campo de las investigaciones neurocientíficas²¹, que buscaban mostrar con las nuevas tecnologías como la tomografía de emisión de positrones (PET) y las imágenes de resonancia magnética funcional (IRMf), (Friedrichs, Cassandra y Kellmeyer, Philipp, 2022), las estructuras y conexiones sexualmente dimórficas en el cerebro (Saldivar, Mauricio, 2022, p. 95).

Es importante señalar que el poder explicativo de las neurociencias en el imaginario colectivo creció de manera considerable a partir de la década de 1990, a raíz de la proclamación del gobierno estadounidense de la llamada “Década del cerebro” (Martín-Rodríguez, 2004; Schmitz y Höppner, 2014; Friedrichs y Kellmeyer, 2019)²², y la implementación de diversos proyectos, programas e iniciativas de investigación científica a gran escala liderados por los

²¹ Las cuales se configuraron en los años sesenta del siglo pasado en Estados Unidos de América, con el objeto de articular el conocimiento de distintas disciplinas neuro (la neurología, la neurofisiología, la neuroanatomía, la neuroquímica) con las ciencias psi (la psicología y la psiquiatría, por ejemplo) y con otras disciplinas, como las matemáticas, la química, la física, la genética, la biología celular o los estudios cognitivos y conductuales (Smulski, Mariana, 2019).

²² Con proyectos como BRAIN Initiative y The Brain Activity Map Project (BAM) en Estados Unidos de América, The Human Brain Project en Europa, el "Proyecto Cerebro Azul" de Suiza, al igual que otros vastos programas para descifrar el código del cerebro en Australia, Canadá, China, India, Japón, República de Corea, entre otros países (Schmitz y Höppner, 2014; Friedrichs y Kellmeyer, 2019).

aparatos estatales de distintas naciones del mundo que dieron paso a la denominada “era de las neurociencias”.

Las narrativas basadas en el cerebro se difundieron masivamente, a través de artículos científicos e investigaciones especializadas, noticias, documentales, literatura, artes visuales, cine, etcétera. Desde el discurso público de la ciencia se hicieron arriesgadas afirmaciones sobre lo que traería la revolución tecnológica en neuroimágenes y en ciencia computacional a la humanidad.

Se exaltaron la necesidad y las promesas de estas investigaciones para mejorar la calidad de vida de las personas, al estudiar y tratar distintos desórdenes y enfermedades neurológicas (Parkinson, esquizofrenia, Alzheimer), trastornos cognitivos, daños cerebrales por el uso de drogas o por envejecimiento, entre otros.

Sin embargo, también se han tenido grandes expectativas respecto a las posibilidades de una comprensión total de los procesos mentales y el comportamiento humano, tomando como base el entendimiento de los procesos cerebrales, la comunicación entre neuronas a partir de la neurotransmisión química y eléctrica, y el mapeo de la actividad de los circuitos neuronales (Smulski, Mariana, 2019).

Se ha llegado a hablar de la configuración de “neuroculturas” (Schmitz y Höppner, 2014), en que las neurociencias están presentes cada vez con mayor amplitud en las prácticas sociales, en estrategias sanitarias, en la toma de decisiones educativas y pedagógicas, en las políticas jurídicas, en la economía, en el diseño de videojuegos, etcétera. Pero también para promover un sinnúmero de actividades de *marketing*, liderazgo, superación personal, lo que ha implicado, de igual manera, un uso masivo poco crítico de las posibilidades y límites de estos conocimientos.

A pesar de la autoridad epistémica que tiene la ciencia, incluyendo este campo disciplinar, es relevante mantener una postura crítica respecto al *neurocentrismo* que se encuentra ampliamente extendido en las investigaciones sobre la cognición, y que, si bien no es parte de esta investigación, es importante considerar un breve señalamiento al respecto. Para el filósofo Halberg (2022) las explicaciones neurocentristas consisten en:

“la suposición de que las explicaciones de las estructuras, estados y procesos en/del cerebro no sólo son necesarias, sino suficientes para explicar adecuadamente los estados y procesos mentales y sus comportamientos asociados...la forma y la dirección del *explanandum* (la vida mental y el comportamiento) están totalmente determinadas -en la escala temporal del comportamiento- por el *explanans* (la actividad cerebral). (p. 4)

Para este autor, el neurocentrismo ha sido más explorado desde los campos relacionados con la filosofía de la mente, que, desde las perspectivas feministas. Sin embargo, destaca el trabajo de Ciccía, quien ha dirigido parte de sus análisis hacia lo que define como el vínculo entre lo mental y lo cerebral (Ciccía, 2017; 2022). Así como el trabajo que Victoria Pitts-Taylor (2016a) quien enfatiza el potencial que tienen perspectivas materialistas feministas para enriquecer las investigaciones que se desarrollan en campos como la cognición encarnada o corporizada, la mente extendida, la cognición incrustada o el enactivismo, con las que convergen en distintos grados respecto a la importancia del cuerpo físico y sus interacciones en las funciones cognitivas, pero que descuidan aspectos como la multiplicidad epistémica, la socialidad en la percepción y experiencia o las relaciones de poder o la desigualdad a partir de categorías como la raza y el género, que las perspectivas feministas sostienen.

En este contexto de asunción del cerebro como llave de acceso a todo lo humano (salud, enfermedad, estados mentales: percepción, memoria, dolor, creencias, deseos, emociones, además de la conciencia, intencionalidad, cognición, conductas y comportamientos, etcétera), se desarrollan las investigaciones neurocientíficas cuyo objetivo particular es estudiar las diferencias sexuales cerebrales, en las que se pueden distinguir dos posturas contrapuestas o en discrepancia:

1. La primera, que posee una mayor presencia pública (tanto en la comunidad científica, como fuera de ella) sustenta la existencia de diferencias funcionales y estructurales *significativas* entre mujeres y hombres que explicarían diferencias cognitivas, de comportamiento y de personalidad entre los sexos.
2. La segunda postura, (no homogénea, ni unificada) ha examinado críticamente lo anterior desde las últimas dos décadas del siglo pasado, revisando cuestiones tanto epistemológicas y metodológicas en los diseños de investigación, protocolos y el lenguaje del trabajo neurocientífico, proponiendo cambios metodológicos, conceptuales e interpretativos, obteniendo resultados significativamente diferentes.

Parte de las investigaciones que están en línea con la primera postura, tienen como marco de análisis la Teoría Organizacional Activacional (OA), que indica que la organización cerebral está influida por la actuación de las hormonas gonadales (estrógeno y testosterona) prenatalmente y/o después de la pubertad, bifurcando esencialmente los cerebros en dos formas distintas; una masculina y otra femenina (Arnold, 2004 citado por Eliot, Lise, Ahmed, Adnan, Khan, Hiba y Patel, Julie, 2021). Postulan la existencia de diferencias *evidentes y consistentes* en las estructuras

cerebrales de hombres y mujeres, que llevan a diferencias funcionales (Hoffman, 2020), para la cognición, comportamiento y preferencias.

Diversas investigaciones denominaron “sexualmente dimórficas” estructuras como el cuerpo calloso, el hipocampo (particularmente el tercer núcleo intersticial del hipotálamo anterior (NIHA-3 o *INAH-3* por sus siglas en inglés), la amígdala, o el núcleo caudado que interviene de forma relevante en la conexión de las zonas corticales y subcorticales relacionadas con la cognición y la conducta, así como tejidos como la materia gris que suponen también diferencias en el comportamiento y la cognición (Fausto-Sterling, 2006).

Este tipo de investigaciones ha considerado que el sexo es una categoría que influye en el cerebro de forma decisiva en todas las escalas: tanto macroscópica, donde difieren en tamaño y conectividad, como a nivel microscópico, desde la genética hasta las diferencias sinápticas, celulares y de sistemas (McEwen, 2016), pretendiendo establecer vínculos entre un *cerebro sexuado* (vía hormonas sexuales que actúan a través de múltiples procesos celulares y moleculares que alteran la función y estructura de los sistemas neuronales) y los comportamientos, tanto reproductivos (deseo sexual, orientación sexual), como no reproductivos a partir de las diferencias cognitivas.

Desde esta posición, se ha afirmado la existencia de patrones de lateralización y de conectividad cerebral fundamentalmente distintos en hombres y mujeres que estarían correlacionados con diferencias cognitivas, de comportamiento y de personalidad. En este sentido, se han llevado a cabo investigaciones para detectar diferencias en dominios cognitivos tales como la excitación sexual, el procesamiento matemático, el sentido del humor, el

procesamiento del lenguaje, las capacidades visoespaciales o el procesamiento de las emociones, entre otros .

A partir del análisis del conectoma (el mapa de las conexiones entre las neuronas del cerebro), se ha buscado cartografiar la influencia del sexo (a partir de los niveles de testosterona) en el mapa general de conectividad del cerebro humano mostrando patrones diferenciados de conectividad: una conectividad intra-hemisférica mayor en los hombres, y una conectividad inter-hemisférica mayor en las mujeres (los hemisferios izquierdo y derecho están anatómicamente más conectados).

Dichas investigaciones señalan la existencia de pruebas empíricas respecto al condicionamiento de habilidades; una conectividad más fuerte dentro de cada hemisferio permite establecer que los "*cerebros masculinos*" están estructurados para facilitar habilidades como las motoras, las visoespaciales y la mayor propensión a la agresión. En tanto que, en las mujeres con bajos niveles de testosterona presentan una conectividad más fuerte entre hemisferios, por lo que los "*cerebros femeninos*" están más orientados hacia el dominio de tareas como la fluidez verbal, la memoria verbal (para la información en forma de palabras, tanto oral como escrita), y una cognición social (basada en la memoria de palabras y rostros) (Halberg, Claus, 2022).

También han resaltado la correlación entre hormonas con los gustos, preferencias e intereses diferenciados por sexo. Por ejemplo, a partir de los efectos que tienen los niveles de testosterona prenatal en los cerebros de las personas, han llegado a concluir que "el cerebro femenino está predominantemente cableado para la empatía" y "el cerebro masculino está programado para comprender y construir sistemas" (Baron-Cohen, 2004, citado por Halberg

2022, p. 3), como supuestamente lo demuestra la libre elección de juguetes por parte de las infancias.

Los resultados de estas investigaciones han sido cuestionados y rebatidos desde los años ochenta del siglo pasado con trabajos feministas pioneros como los de Ruth Doell y Helen Longino en *“Body, Bias and Behaviour: A comparative Analysis of Reasoning in two Areas of Biological Science”* de 1983, sobre la influencia de las hormonas sexuales en el comportamiento humano y el rendimiento cognitivo, y el de Anne Fausto-Sterling: *“Myths of Gender: Biological Theories about Women and Men”* de 1992.

Una labor intensificada de forma importante a partir de la primer década del presente siglo, de especialistas como Rebecca Jordan-Young (2010), Sigrid Schmitz (2010), Cordelia Fine (2008, 2010, 2013), Anne Fausto-Sterling (2012), Daphna Joel et al. (2013), Anelis Kaiser (2014), Schmitz y Grit Höppner (2014), Gina Rippon (2014, 2017, 2019), Victoria Pitts -Taylor (2016a), Lucía Ciccía (2017, 2022), entre otras.

Desde entonces, investigadoras neurocientíficas o de otras disciplinas científicas y sociales, con perspectivas feministas o críticas han ido conformando un cuerpo de conocimiento distintivo respecto a la relación entre sexo, género y cerebro, que evidencia los resultados poco consensuados o concluyentes, e incluso contradictorios de las investigaciones neurocientíficas, y han referido las posibles implicaciones que conlleva el referirse a la existencia de cerebros sexuados para la solidificación de las relaciones sociales de género que derivan en tratos inadecuados hacia las mujeres y otros grupos marginados.

La neurocientífica Gillian Einstein (2012) ha propuesto referirse a estos trabajos como *neurociencia feminista o neurofeminismo*, para describir a las investigaciones sobre el sistema

nervioso que da voz a áreas de investigación anteriormente silenciadas, descubre focos de ignorancia, cuestiona el esencialismo²³ de la biología (p. 150) al situar las investigaciones geográfica, cultural y materialmente, detectar las estructuras de poder y las jerarquías entre el grupo de investigadores y las y los sujetos del estudio (Einstein, 2012).

En este mismo sentido, Schmitz y Höppner (2014), han incorporado la noción de neurofeminismo para referirse a estas perspectivas de análisis crítico respecto a la producción de conocimiento en las neurociencias, bajo perspectivas que resaltan la inseparabilidad entre el desarrollo de la materia biológica y las influencias sociales (p. 2).

En los últimos años, los trabajos críticos y reflexivos sobre neurociencia se han destacado al conjuntarse en la *NeuroGenderings Network*, una red internacional del Centro de Investigación de Género de la Universidad de Uppsala, Suecia, que desde 2010 realiza investigaciones interdisciplinarias (neurociencia, humanidades, estudios sociales y culturales, estudios de género y queer, estudios científicos feministas, entre otros), si bien, los trabajos críticos feministas no constituyen una postura única o homogénea en sus concepciones metodológicas, enfoques disciplinarios, hallazgos o argumentos críticos. No obstante, se pueden identificar como objetivos comunes a los trabajos feministas críticos los siguientes:

1. Hacer evidentes las influencias de las normas y valores de género en las investigaciones que llevan a concepciones *neurosexistas*.

²³ Es la afirmación de que los seres humanos tienen características biológicas innatas esenciales que las prácticas científicas pueden descubrir, y demostrar que son universales trascendiendo a la historia y la geografía (Lewontin et al., 1987, p. 223), y por tanto determinan la propia “naturaleza” de las personas; su fisiología, cognición, emociones y comportamientos sociales.

El *neurosexismo*, es una expresión acuñada por Cordelia Fine en 2008, para referirse a los sesgos de género relacionados con los conocimientos neurocientíficos, tanto dentro, como fuera del campo disciplinar, que llevan a tendencias biologicistas y estereotipadas de género (Schmitz y Höppner, 2014; Friedrichs y Kellmeyer, 2022; Halberg, 2022).

Para Ciccía (2020), el eje principal que atraviesa estas concepciones es lo que identifica como la relación causal sexo-género, por la que “el sexo se entiende como agente causal del género” (p. 24), es decir, las diferencias sexuales en el cerebro son la causa inmediata de diferencias sexuales en funciones, capacidades y comportamientos entre hombres y mujeres.

Ello lleva implícito asumir que la biología del cerebro encajonada en un modelo de dos sexos/dos géneros, al poseer una estructura relativamente estable en el tiempo, puede utilizarse para formular explicaciones del mundo social y del comportamiento humano diferenciado entre hombres y mujeres, dando prioridad a lo biológico sobre lo cultural, ambiental o experiencial. De este modo, lo natural no depende de nuestras creencias o intereses, es unívoco, innato e inmodificable, y la cultura termina siendo un reflejo de la propia biología humana. En este sentido, Guerrero (2019), señala que:

“Nuestra sociedad, influida como está por la hegemonía de las ciencias, tiene una comprensión biologicista y funcionalista tanto del sexo como del género ... que considera que el género emana del sexo y que el sexo es una suerte de verdad incuestionable”. (p. 9)

Lo cual naturaliza las relaciones sociales e institucionales de género: los símbolos culturalmente disponibles, los conceptos normativos que afirman el significado de varón/mujer, las instituciones sociales y la identidad subjetiva (Scott, 1992).

2. Examinar de manera crítica cuestiones epistemológicas y metodológicas en la producción de conocimiento neurocientífico.

Se han interesado por hacer una revisión exhaustiva de los diseños de investigación y experimentación, protocolos o lenguaje; respecto a la falta de replicación; la elección y determinación de las evidencias; el análisis de los datos; las interpretaciones y número de falsos positivos; los tamaños de muestras y su representatividad a nivel poblacional; el uso de tecnologías, softwares o algoritmos de inteligencia artificial; los sesgos de publicación, entre otras cuestiones.

Resaltan la relevancia en la selección de lo que se considera evidencia en las investigaciones, en qué se mide (o no), cómo se mide, cómo se establecen las correlaciones entre las estructuras o las funciones cerebrales y los fenómenos sociales o de comportamiento; la representatividad de las muestras a nivel poblacional y de qué forma las mediciones guardan relación con las capacidades, rasgos, actitudes o conductas humanas.

3. Desarrollar nuevas propuestas metodológicas y conceptuales para el análisis de datos, marcos experimentales e interpretativos, categorizaciones más diferenciadas e interseccionales²⁴ (Kaiser, 2012; Hyde, 2014), poniendo en primer plano las diversidades y los procesos dinámicos.

²⁴ Generalmente se identifica que es Kimberlé Crenshaw quien utiliza por primera vez este término en la década de 1980 en sus textos: *"Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory, and Antiracist politics"* (1989) y *'Mapping the Margins: Intersectionality, Identity Politics, and Violence against Women of Color'* (1991), para dar visibilidad jurídica a las opresiones concretas que estaban experimentando las mujeres negras en el ámbito laboral, las cuales eran ininteligibles debido a la separación de las dimensiones de género o raza, una cuestión denunciada desde el movimiento social de las mujeres negras desde los años sesenta y la teoría crítica de la raza (Pérez, Moira, 2021, p. 339).

A partir de estos objetivos, las investigadoras feministas mantienen una postura reflexiva crítica ante los posibles sesgos interpretativos resultantes de lo que Schmitz y Höppner (2014) denominan "*neurodeterminismo moderno*" (p. 7), por el que se asume que un conocimiento exacto del cerebro (estructuras y redes neuronales) puede hacer posible la predicción y explicación de las diferencias comportamentales entre hombres y mujeres, al estar determinadas por factores de desarrollo ligados al sexo (entendido como un hecho biológico dimórfico invariable, objetivable y medible) que operan de modo prenatal o activacional con independencia del entorno social (Halberg, 2022), y que configuran cerebros cableados, estructurados o diseñados de forma distinta.

La referencia a dos tipos de cerebros: masculinos y femeninos, fomenta sesgos heteronormativos.²⁵ Al suponer que los cerebros se han adaptado para cumplir funciones reproductivas, se asume que el sistema nervioso está configurado para un tipo de deseo sexual, de orientación sexual y de identidad de género: la heterosexualidad. Una heterosexualidad que al establecerse como obligatoria y naturalizada, como postula Judith Butler (1997), se erige como una matriz que regula el género y hace inteligibles a las identidades que mantienen la coherencia y continuidad entre sexo, género y deseo heterosexual.

De este modo, el cerebro masculino y el cerebro femenino, se concibe como "cerebros heterosexuales" que se alinean a un modelo universal de sexualidad y deseo mutuo, y "cerebros

²⁵ La heteronormatividad es definida por el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (2016) como: La "expectativa, creencia o estereotipo de que todas las personas son, o deben ser, heterosexuales, o de que esta condición es la única natural, normal o aceptable; esto es, que solamente la atracción erótica afectiva heterosexual y las personas heterosexuales, o que sean percibidas como tales, viven una sexualidad válida éticamente, o legítima, social y culturalmente". (p. 21)

cisgénero"²⁶ que gozan del estatus de natural o normal colocando la homosexualidad, bisexualidad, o transexualidad como casos anómalos aislados a explicar (Saldivar, 2022, p. 103, 105).

Entre sus principales señalamientos y aportaciones se encuentran:

- a) Si bien las feministas académicas de los años sesenta del siglo pasado asumieron la dicotomía naturaleza-cultura a partir de la dicotomía sexo-género²⁷ para nombrar las "construcciones culturales" (históricas, contingentes y por tanto transformables) impuestas sobre los "cuerpos" sexuados, asumiendo la oposición binaria mujer-hombre como un hecho biológico ahistórico (Scott, 1992), las perspectivas feministas de finales del siglo pasado y comienzos del presente siglo, han realizado críticas fundamentales al entendimiento del sexo como un hecho biológico independiente de los aspectos históricos, sociales y culturales, y del género como la construcción cultural de la diferencia sexual (Serret, 2011; Fausto Sterling, 2012).

En este sentido, ante la dificultad de establecer claros límites entre lo "biológicamente determinado" (sexo) y los patrones "socialmente adquiridos" (género) en el cerebro de mujeres y hombres, Kaiser et al. (2009) han propuesto el uso del término compuesto: sexo/género en la

²⁶ El prefijo *cis*, se usa para denotar la concordancia entre el sexo asignado al nacer, así como la identidad y expresión de género de las personas. Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación, 2016, p. 16)

²⁷ La distinción entre sexo y género señala Muñoz (2018), se planteó desde las ciencias biológicas hacia finales de los años cincuenta del siglo pasado por el psicólogo John Money, para explicar los casos de personas transexuales e intersexuales, separando los factores biológicos que determinan el sexo de forma binaria y los factores sociales que influyen en los comportamientos sexuales relacionados con la identidad de género (p. 206). El feminismo académico de la segunda mitad del siglo XX, tomaron el concepto de género para entender cómo se han construido socialmente los significados sociales a partir de las diferencias biológicas sexuales, y como constructo histórico y contingente había posibilidad de transformación.

investigación neurocientífica, para denotar que sexo y género constituyen una unidad inseparable.

Se trata de una propuesta que está en sintonía con los conocimientos generados sobre la plasticidad neuronal, una noción que se ha desarrollado desde hace décadas para resaltar que los componentes biológicos y las estructuras cerebrales no son fijos ni determinados, sino que están ligados a los entornos, a los estímulos ambientales²⁸, y a las experiencias personales, que pueden modificar las redes nerviosas en el transcurso de la vida.

- b) La asunción de la oposición binaria mujer-hombre como un hecho biológico ahistórico, ha solidificado la idea de un cerebro dimórfico, una cuestión criticada ampliamente por las neurofeministas.

Destaca el trabajo de Joel (2011), quien ha señalado que el cerebro no es dimórfico sino mutifórmico (p. 2), y si bien, las diferencias sexuales documentadas en la estructura del cerebro generalmente se consideran para respaldar esta visión, sólo hay unas pocas características cerebrales para las cuales el término sexualmente dimórfico es apropiado, pues cada cerebro es un "mosaico" de diferentes combinaciones de características cerebrales "masculinas" y "femeninas", por lo que, los cerebros humanos no pertenecen a una de estas dos categorías masculino/ femenino (Joel et al., 2015).

Además, resalta que se trata de un *cerebro mosaico* en constante cambio, debido a que el sexo interactúa con otros factores ambientales (como el estrés crónico y agudo, la separación

²⁸ El estrés o enriquecimiento ambiental pueden alterar el peso y tamaño general del cerebro, la neurogénesis (el "nacimiento" de nuevas neuronas), la gliogénesis (el "nacimiento" de nuevas células gliales), la ramificación dendrítica parte de una neurona, es decir, su forma), la sinaptogénesis (formación de nuevas sinapsis), la formación de nuevas sinapsis (o "conexiones entre neuronas") (Hoffman, 2012).

materna, condiciones de crianza, exposición prenatal a drogas psicoactivas, anestesia, etc.), que revierten, abolen, crean o exageran las diferencias sexuales en las características cerebrales (2011, p. 2).

En este mismo sentido, Eliot et al. (2021), realizaron más recientemente un metaanálisis, es decir, una investigación y sistematización de lo investigado en las últimas tres décadas, en los estudios de imágenes por resonancia magnética estructural (RMI), concluyendo que las diferencias cerebrales entre hombres y mujeres parecen triviales y específicas de cada población, por lo que el cerebro humano no se puede considerar "sexualmente dimórfico, e instan a desechar esta noción, sugiriendo que es más adecuado referirse a la noción "cerebros mosaico" propuesta por Joel (2015).

A pesar de estos contundentes resultados, para Ciccio (2022), existe un *enmascaramiento* de los aspectos jerárquicos intrínsecos a la teoría O/A, ya que aunque se habla de *diferencias promedio* entre hombres y mujeres (ante el reconocimiento de traslapamientos o solapamientos), la noción de *diferencias consistentes* entre los sexos, denota para la autora, la existencia de cerebros *optimizados* para realizar funciones-habilidades específicas para cada sexo, por lo que propone referirse a un "neodimorfismo" (p. 29).

De ahí la importancia de las perspectivas neurofeministas que conciben posible un acceso epistémico en el estudio del sexo/género en el cerebro, pero considerando los entrelazamientos entre la investigación neuro y la sociedad, y sus repercusiones en las dos dimensiones que definen el género reconocidas por Scott (1992): en las relaciones sociales basadas en las diferencias percibidas entre los sexos y en las relaciones significantes de poder.

Capítulo II. Injusticias epistémicas en las prácticas STEM

Knowledge and willful ignorance circulate
with equal vigor in this hungry world.

Alison Bailey, 2020

En este capítulo abordo el tema de las exclusiones de género en los campos STEM, partiendo de una caracterización general de las múltiples dificultades en el acceso, permanencia y movilidad que enfrentan las mujeres en los campos STEM, analizando sus daños o agravios específicamente epistémicos, usando los marcos teóricos y conceptuales que se han desarrollado a partir de los estudios sobre las *injusticias epistémicas*.

Hago referencia en primer término a la propuesta de Miranda Fricker, y a la propuesta analítica de Heidi Grasswick (2017), con su noción de *injusticias epistémicas participativas*, desde la cual aborda las diversas manifestaciones de exclusión epistémica que experimentan ciertas personas o grupos específicamente en las prácticas científicas, en contextos sociales de opresión racial y/o de género.

Asimismo, retomo parte del trabajo teórico de autoras como Settles, Jones, Buchanan y Dotson (2021), quienes han trabajado de manera conjunta la naturaleza de la exclusión epistémica en la academia, identificando dos aspectos fundamentales de la misma: las *jerarquías formales* y los *procesos informales*. Aspectos que pueden ser reconocidos también en las prácticas científicas. E incluyo una referencia a otros fenómenos que guardan en ciertos contextos un vínculo con las injusticias epistémicas como son: la *amenaza del estereotipo* (Saul, 2017) y la *asfixia testimonial* (Dotson, 2011), situaciones que enfrentan las mujeres en los campos STEM.

2.1. Exclusiones de género en los campos STEM

El incremento en el número de acciones institucionales para alcanzar la paridad a través de la incentivación de niñas y mujeres jóvenes en la elección de carreras científicas o programas específicos dirigidos a mujeres en las áreas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas, por sus siglas en inglés, ver Cuadro 1), no ha tenido el efecto esperado.

De acuerdo con el Instituto de Estadística de la UNESCO, las mujeres solo constituyen en 2020, el 35% de las estudiantes matriculadas en campos STEM y el 29.3% de las investigadoras en la población mundial²⁹ (Bello, 2020, p.20), sin embargo, se carece de suficientes datos desagregados para otras categorías como raza, género, clase, etnia, discapacidad, etc., a nivel mundial³⁰, para poder sustentar enfoques interseccionales, los cuales implican para la socióloga Patricia Hill Collins (2017):

“la idea crítica de que la raza, la clase, el género, la sexualidad, la etnia, la nación, la capacidad y la edad no funcionan como entidades unitarias y mutuamente excluyentes, sino como fenómenos que se construyen recíprocamente y que, a su vez, dan forma a complejas desigualdades sociales...en tanto que los sistemas de opresión: racismo, patriarcado, explotación de clase, homofobia, entre otros, están conectados y co-constituidos”. (p. 115)

²⁹ Para la región de América Latina y el Caribe, en 2017, del total de investigadores en ingeniería y tecnología, solo el 36% eran mujeres en Uruguay; el 26%, en Colombia; el 24%, en Costa Rica; el 17%, en El Salvador; en Honduras el 21,5%; y en Bolivia y Perú alrededor del 19% (Bello, 2017, p. 28).

³⁰ En México, por ejemplo, a pesar de la creación en 2018 de la Red de Mujeres Indígenas en la Ciencia (REDMIC), no se cuenta con datos específicos, sabiendo únicamente que solo el uno por ciento de mujeres que estudian algún doctorado hablan una lengua indígena (INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020). O en Estados Unidos, el Centro Nacional de Estadísticas de Educación, reporta que solo el 2.9% de los títulos de licenciatura STEM se otorgan a mujeres negras, 3.6% a mujeres latinas y el 4.8% a mujeres asiáticas (Diario científico, 2019).

A pesar de los discursos públicos que enarbolan la igualdad sustantiva entre hombres y mujeres, los cambios no han sido suficientemente representativos o sustanciales para poder transformar tanto las estructuras institucionales, como las culturas organizacionales científicas que están generizadas, por lo que las mujeres continúan enfrentando múltiples dificultades en el acceso, permanencia y movilidad en los campos STEM, los cuales son espacios sociales que mantienen diversas estructuras de poder jerarquizadas con un predominio de liderazgo y toma de decisiones de varones, donde circulan los prejuicios negativos de género, raza o clase, que juegan un papel relevante para que las mujeres no continúen sus carreras científicas, reciban menores promociones, asignación de proyectos o becas de investigación y financiamiento, entre otras.

Diversas investigaciones han identificado algunos de los ejes más visibles de desigualdad de género, los cuales han sido cuantificados mediante numerosos análisis estadísticos. Por ejemplo, se distingue un tipo de segregación vertical o piramidal, en la que el número cada vez mayor de mujeres que ingresan en el campo laboral de las STEM, se encuentra acumulado en la base, mientras en la cúspide se mantienen los hombres (blancos, heterosexuales, de clase media) con los cargos y nombramientos más altos, lo que implica que no se ha dado un cambio sustantivo en las relaciones de poder (Abbas, Nargis y Ashiq, Uzma, 2021; Bello, Alessandro, 2020; Polkowska, Dominika, 2013; Valian, Virginia, 2007).

La brecha que se amplía en los cargos más altos de toma de decisiones, ya que las mujeres tienen menos probabilidades de ascender en sus carreras profesionales, lo cual se puede observar con la disminución del número de mujeres en los posgrados universitarios y como investigadoras.

Este fenómeno ha sido identificado desde los años ochenta del siglo pasado por algunas perspectivas de la academia e instituciones globales como “techo de cristal” (*glass ceiling*), para denotar como el aumento de mujeres en diversos campos y disciplinas se da en los primeros escalones, pero no en los más altos cargos de toma de decisiones, debido a barreras invisibles (como el cristal) pero que parecen infranqueables debido a su naturaleza jerárquica y la cultura dominante masculina (Abbas y Ashiq, 2021).

La presencia de mujeres en puestos directivos en todos los campos disciplinarios y laborales (incluyendo STEM) es una de las principales barreras a superar, no solo por la brecha salarial, que implica que las mujeres cobran de entre el 16% y el 22% menos que los hombres (por trabajo igualmente calificado o incluso cuando ellas cuentan con mayores posgrados) conforme estimaciones mundiales ponderadas de la Organización Internacional del Trabajo (2018, p.3), sino también, porque esto indica que el poder económico sigue estando en manos de los hombres (World Economic Forum, 2018).

En general, el porcentaje mundial de mujeres en puestos directivos es del 31%, aunque varía según el sector y el país (World Economic Forum, 2022), pero entre los sectores con el menor porcentaje de representación femenina en puestos de liderazgo se encuentran la Tecnología (24%), Agricultura (23%), Energía (20%), Cadena de suministro (21%) e Infraestructura (16%). Por ejemplo, las mujeres a nivel mundial representaron en el año 2021, el 28% de personas con puestos directivos (Milhomem, 2021), y solo el 17% de personas con nivel gerencial en la industria de la tecnología de la información (Kersley, Richard et al., 2021).

Asimismo, ciertos estudios han revelado que "las probabilidades de que un hombre sea nombrado catedrático o profesor asociado son de más del doble que las de una mujer con una

puntuación de investigación reciente, edad, campo y universidad similares" (Brower y James, 2020 citado por Bello, Alessandro et al., 2021, p.23). Este fenómeno se ha identificado bajo las nociones de "suelo pegajoso" (*sticky floor*) o "tubería que gotea" (*leaking pipe*), haciendo referencia al difícil contexto en el que las mujeres tienen que desempeñarse en los campos STEM, y que visibiliza que las mujeres a pesar de graduarse en ciencias, hay una caída dramática en los números a nivel de doctorado, y la discrepancia aumenta aún más a nivel de investigadoras (Polkowska, Dominika, 2013).

También se distingue otro tipo de segregación que es horizontal o de centro-periferia, donde las mujeres realizan las funciones menos reconocidas o valoradas socialmente, tales como la recolección y registro de datos, actividades de gestión o administrativas, teniendo una escasa presencia en áreas de conocimiento o disciplinarias más especializadas, como la inteligencia artificial o el aprendizaje automatizado, entre otras.

El panorama se complica mucho más dado que se proyecta que el mercado de trabajo global esté cada vez más impulsado por empleos relacionados con áreas donde las mujeres siguen siendo una minoría, como la inteligencia artificial (AI), el aprendizaje automático, la robótica, la nanotecnología, la impresión en 3D, la genética y la biotecnología, las cuales serán las mejores pagadas al ser las que están poniendo en marcha la denominando la Cuarta Revolución Industrial o Revolución 4.0³¹ (Bello et al., 2021), pero solo el 22% del total de

³¹ El concepto de Cuarta Revolución Industrial fue acuñado en 2016 por Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial, para referirse al cambio tecnológico que está modificando la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos con una velocidad y alcance sin precedentes. Se considera que la primera revolución se dio a partir de la aplicación de la máquina de vapor en la producción; la segunda, a partir de la producción masiva basada en la electricidad, la producción en cadena y la producción en masa; y la tercera, por la programación de las máquinas, el uso del Internet y de las tecnologías renovables. La cuarta revolución, también denominada Industria 4.0, implica la automatización y digitalización de múltiples dominios, y requiere la potenciación de la ciencia y tecnologías como la genética, las neurociencias, las nanotecnologías, la computación cuántica, la inteligencia artificial, la robótica, la

profesionales que trabajan en inteligencia artificial actualmente en todo el mundo son mujeres y solo el 12% de investigadoras del campo del aprendizaje automatizado son mujeres (World Economic Forum, 2022).

Por otra parte, también existen ejes de desigualdad que son más problemáticos de reconocer y medir, por lo que hay muy pocos datos a escala internacional o incluso nacional que muestren el alcance de estas disparidades. Se ha reconocido la necesidad de configurar nuevos indicadores sobre la dinámica que determina la decisión de las mujeres de no incorporarse a ciertas carreras STEM, o que ayuden a identificar los factores cualitativos que disuaden a las mujeres de seguir sus carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Es relevante reconocer el esfuerzo que realizan diversas investigadoras para lograr un registro de fenómenos tales como el acoso sexual, hostigamiento sexual y acoso por razón de sexo-género (pronunciamientos sobre el cuerpo o maneras de vestir, presión constante para tener citas, cuestionamientos a las expresiones de feminidad, mensajes peyorativos, gestos obscenos, comentarios o bromas sexistas, minusvalorar o ridiculizar las expresiones de género, etc.) en los entornos laborales científicos, universidades, laboratorios o instituciones dedicadas a la investigación.

Se ha identificado la coerción sexual a través de chantajes sexuales, invitaciones a salir como condición para obtener algo en el ámbito laboral, o solicitudes de concesiones de tipo sexual, así como agresión sexual ya sea por contactos físicos no deseados, o abuso sexual y violación (Sáez, Cristina, 2021).

realidad aumentada y virtual, la big data, impresiones 3d y 4d, entre otras, las cuales se conectarán o cooperarán con sistemas físicos, digitales o biológicos (Sánchez, 2019).

Otro eje de desigualdad está relacionado con la división sexual del trabajo, un pilar fundamental del orden de género y su estructura jerárquica. Esta división históricamente ha determinado que los trabajos de cuidados, es decir, aquellas tareas asociadas con el cuidado de las niñas y niños, personas mayores y otras personas adultas, sobre todo cónyuges, sean responsabilidad de las mujeres (Flores, Natalia et al., 2017, p. 19), sin que exista una corresponsabilidad social del Estado, las instituciones y la pareja (hombre). Ello ha derivado en que el uso del tiempo en las actividades de cuidado y el tipo de parámetros que se exigen para medir la productividad y los méritos científicos sean prácticamente incompatibles, un factor determinante de desigualdad, por el que científicas e investigadoras reducen su presencia a mayores grados o preparación profesional, o en la búsqueda de liderar proyectos o cargos de dirección.

Las exclusiones de género en los campos STEM alerta tanto por sus implicaciones para la justicia social debido a la falta de oportunidades de desarrollo de diversos grupos sociales, como por las consecuencias epistémicas de la exclusión de voces en la producción de conocimiento; en la naturaleza y en los criterios de validación del conocimiento producido, en los temas que se consideran relevantes, las preguntas de investigación que se formulan, el tipo de diseños experimentales o de recolección de datos, y la interpretación de los resultados.

Cuadro 1.

Las disciplinas relacionadas con la educación STEM, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). Fuente: ONU Mujeres. Mayo 2020.

Campo amplio	Campo específico	Campo detallado
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	Ciencias biológicas y afines	Biología Bioquímica Ciencias del medio ambiente
	Medioambiente	Medioambientes naturales y vida silvestre Química

			Ciencias físicas		Ciencias de la Tierra
			Matemáticas y estadística		Física
					Matemáticas
					Estadística
Tecnologías de la Información y comunicación (TIC)	de la	la	Tecnologías de la información y comunicación (TIC)	de la	la
					Uso de computadores
					Diseño y administración de redes y bases de datos
					Desarrollo y análisis de software y aplicaciones
Ingeniería, industria y construcción			Ingeniería y profesiones afines		Ingeniería y procesos químicos
					Tecnología de protección del medio ambiente
					Electricidad y energía
					Electrónica y automatización
					Mecánica y profesiones afines a la metalistería
					Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas
					Procesamiento de alimentos
			Industria y producción		Materiales (vidrio, papel, plástico y madera)
					Productos textiles (ropa, calzado y artículos de cuero)
					Minería y extracción
			Arquitectura construcción	y	Arquitectura y Urbanismo
					Construcción e ingeniería civil

2.2. El androcentrismo en el desarrollo de la identidad y prácticas científicas

El androcentrismo para la filósofa Diana Maffía (2009) se puede entender como una visión sexista del mundo, pero también clasista, racista, heterosexista y adultocéntrica, en tanto que hace referencia al *andros griego*, aquel sujeto con los atributos para participar en la *polis*, y que no era cualquier varón, sino uno blanco, adulto y propietario, que organiza el mundo y las relaciones sociales en términos de dominación no solo hacia las mujeres, sino hacia el resto de sujetos subalternos (niños, esclavos, negros, pobres).

Esta visión sexista/masculinista fue crucial en el proceso mismo de institucionalización de la ciencia moderna, para alcanzar su reconocimiento y valoración social como institución, y para

la configuración de la identidad de los sujetos que realizaban las investigaciones empíricas. Los trabajos académicos realizados desde las perspectivas feministas con autoras como Carolyn Merchant (1980), Evelyn Fox Keller (1985), Londa Schiebinger (1989, 1993) o Ludmilla Jordanova (1989), entre otras, han documentado cómo los procesos de institucionalización demarcaron el dominio científico profesional como masculino y establecieron barreras para que las mujeres pudieran buscar el ingreso a carreras científicas (Golinski, Jan, 1998).

Esta institucionalización implicó la búsqueda de una *autonomía intelectual* que fuera valorada socialmente, con la formación profesional de sujetos conocedores hábilmente adiestrados para “recolectar el destilado puro de la Verdad”, mediante metodologías particulares y estándares epistémicos universales que purificarían sus observaciones, experimentos, evidencias y explicaciones de las impurezas “subjetivas” o influencias sociales y culturales (Barad, 1996, p. 184). Conformando un modelo particular de ejercer las profesiones y una regulación de comportamiento compartido a partir de los siguientes ejes:

1. Modos de representación androcéntricos del “sujeto conocedor” ligados a los modelos de “masculinidad” y en lo que culturalmente significaba ser un hombre, como las nociones de “honor”, “independencia” o “civilidad”, “cortesía”, “modestia” (Golinski, 1998; Haraway 2004), atributos ideales de los “hombres de ciencia”³².

La noción de masculinidad se ensambló además con los valores mismos que han caracterizado a la actividad científica: “universalidad”, “neutralidad” y “objetividad”, que llevó a la pretensión de trascender el cuerpo y las emociones (ligados a lo que culturalmente significaba ser una

³² Ésta es una de las razones por las que los científicos pertenecían a sociedades de honor, como la Royal Society o la Académie des Sciences, sociedades que sirvieron para identificar a los individuos cuyo trabajo se consideró digno de aceptación. (Oreskes, Naomi, 2019)

mujer), y a la separación entre el sujeto y el mundo (sujeto-objeto), permitiendo como señala Donna Haraway (2004), que la masculinidad (blanca) surgiera como una categoría sin marcas y sin cuerpo, poseedor de los atributos exigidos al sujeto pensante.

2. El uso de metáforas y lenguaje androcéntricos. Autoras como Carolyn Merchant, Sandra Harding o Evelyn Fox Keller por ejemplo, han argumentado como el proyecto de Francis Bacon, considerado el “padre de la filosofía experimental” y fuente de inspiración para la *Royal Society* y el proceso de institucionalización de la ciencia moderna, describió la investigación experimental del mundo natural en términos de penetración, dominio, vejación y coerción, habiendo una identificación con la concepción de la mujer como un ente pasivo, sin dominio o autocontrol, que necesita ser conducida y dirigida por figuras masculinas³³, o las imágenes de la naturaleza como mujer, reveladas por investigadores masculinos, tenían un papel ideológico omnipresente (Schiebinger 1989).
3. Contenidos androcéntricos de la ciencia: tanto en las teorías científicas sobre la anatomía y comportamiento femenino, que postulan características y atributos contrarios a los requerimientos para contribuir al campo científico, como en los objetivos, preguntas de investigación, métodos, principios organizativos (Hankinson, 2002; Giere, 1996).

³³ En la propuesta de Bacon la filosofía natural tiene dos fases vinculadas estrechamente: la fase contemplativa, que estudia las formas y las causas finales, y la fase activa, en la que “el hombre” adquiere un amplio campo de operatividad sobre la naturaleza, al actuar como intérprete de la misma y poder transformarla, dado el dominio que le corresponde legítimamente por voluntad divina, creado como ser superior para erigirse como dueño de la naturaleza y gozar de sus beneficios (Manzano, 2004, 329). Esta capacidad operativa corresponde con la imagen de masculinidad de los nuevos científicos, en tanto que la penetración de la naturaleza es para él, condición necesaria para cualquier aspiración de dominio sobre ella, una capacidad operativa que la propia naturaleza no tiene para manejarse a sí misma. C. Merchant, por ejemplo, hace una analogía del método de investigación baconiano con los métodos utilizados en la caza de brujas por la inquisición. Fox Keller, resalta el lenguaje de género en el proyecto de Bacon y las consecuencias de este, para legitimar el vínculo de la ciencia con las estructuras de dominación social y política, por ejemplo: Mente/marido/activo/dominador-naturaleza/esposa/pasiva/dominada.

Las feministas han enfatizado cómo este pensamiento androcéntrico moderno se ha configurado a partir de modelos de atribuciones dicotómicas (Haraway, 1991, 1995; Maffía, 2016) tales como: Mente/Cuerpo, Razón/Emoción, Neutralidad/Parcialidad, Objetivo/Subjetivo, Hechos/Valores, Cultura/Naturaleza, Universal/Particular, Abstracto/Concreto, Público/Privado, Literal/Metafórico, Genero/Sexo, Masculino/Femenino, Hombre/Mujer.

Se trata como argumenta la filósofa Diana Maffía (2016) de significados *exhaustivos*, en tanto que, forman una totalidad entre los dos, fuera de la cual no hay opción, y *excluyentes*, porque solo se puede pertenecer a uno de los dos (p.2). Además, funcionan bajo la “ilusión de simetría” cuando en realidad están *jerarquizados*, de modo que el primer concepto del par es socialmente más valioso, y el segundo termina siendo un mero recurso del primero (p. 341).

2.3. Injusticias epistémicas

La compleja relación entre la ética, el poder y el conocimiento, ha sido analizada desde las tradiciones críticas antirracistas, poscoloniales, decoloniales y feministas desde los años sesenta del siglo pasado. Han sostenido que la epistemología nunca ha existido simplemente como una forma de argumentación abstracta sobre la creencia, la verdad, o la justificación, sino que implica redes institucionales y materiales situadas política y culturalmente, que han dado voz a ciertas voces y silenciado o invisibilizado a otras, excluyéndolas de las formas de producción de conocimientos, como los científicos (Code, 1987, 2014; Grasswick, 2017; Harding, 1992; Haslanger, 1999).

Particularmente las epistemologías críticas feministas desde los años ochenta del siglo pasado, han puesto en el centro de sus análisis la relación entre las estructuras de opresión y las

prácticas de generación de conocimiento científico, documentado como el racismo y el sexismo, han influido significativamente en las prácticas y los resultados de la ciencia.

Al visibilizar cómo los sesgos de género y raciales (entre otros), pueden entrar en espacios considerados neutrales y objetivos como los de las ciencias, se ha hecho evidente la relevancia que tiene la posición de las y los conocedores y sus atributos para contar como tales, es decir, de quiénes cuentan como las y los agentes conocedores, quiénes no, y con qué consecuencias; así como el significado ético y político de las prácticas de conocimiento; las dinámicas de credibilidad, agencia epistémica y autoridad cognitiva, entre otras cuestiones (Alcoff, 1987; Code, 1987; Haraway, 1988; Harding, 1993; Longino, 2002; Tuana, 1996).

La propuesta de harawayana de “conocimientos situados”, reconoce la naturaleza encarnada de la visión, que es siempre una cuestión del “poder de ver” (quién ve y a quién se ciega, cómo, desde dónde y qué se ve), cuestionando la objetividad positivista creadora del mito de una “mirada desde ninguna parte”, bajo el cual las posiciones no marcadas de *Hombre* y de *Blanco*, han tenido el poder de ver divinamente y no ser vistos, de representar lo que realmente existe y de evitar la representación y la responsabilidad (Haraway, 1991, pp. 323-324).

Por lo tanto, para las epistemologías feministas en la formulación tradicional sobre el conocimiento proposicional: *S sabe que P*, la posición de “S” es relevante epistémicamente. Características como el sexo asignado al nacer, origen étnico, clase social, lugar de nacimiento, orientación sexual, entre otras, implican diferencias sociales entre las personas, que juegan un rol fundamental en los mecanismos de inclusión y exclusión en la producción de conocimientos y en los intercambios epistémicos, así como para dar o restar agencia epistémica a los individuos o grupos sociales.

Hace poco más de dos décadas, desde la epistemología analítica anglófona, Miranda Fricker (1998) al analizar el entrecruzamiento entre la ética y el poder social en nuestras prácticas epistémicas como sujetos socialmente situados en su texto “Rational authority and social power: Towards a truly social epistemology”, configuró la noción de “injusticia epistémica”. Una categoría que teoriza más ampliamente en 2007³⁴, con el fin de profundizar en aquello que la autora identifica como un tipo de agravio o daño discriminatorio persistente y sistemático³⁵ ocasionado por la infravaloración epistémica de ciertos individuos en su condición específica de sujetos de conocimiento, debido a los estereotipos prejuiciosos se te tienen hacia las identidades sociales de las personas (Fricker, 2007, p.22).

Esta autora teoriza sobre dos formas de injusticia que considera pueden ser entendidos de forma separada³⁶: la injusticia testimonial, en la que los estereotipos identitarios negativos (de género, clase, raza, etnia o sexualidad, entre otros) asociados a sus posiciones sociales, llevan a un déficit o reducción injusta en la credibilidad del testimonio de una agente de conocimiento. De esta forma la competencia y sinceridad de su testimonio se ve disminuida, señala Fricker, cuando los oyentes en su estrategia heurística³⁷ para valorar la credibilidad en los intercambios testimoniales hacen uso de dichos estereotipos distorsionando su percepción y evaluación de

³⁴ En su obra *Epistemic Injustice: Power and the Ethics of Knowing*, la cual fue publicada en español hacia 2017, bajo el título de *Injusticia Epistémica. El poder y la ética del conocimiento*.

³⁵ Es decir, está conectado con desigualdades de poder estructurales y con otros tipos de injusticia social, y por ello, es potencial para causar un daño extenso y profundo en la psicología y en la vida práctica de una persona (Fricker, 2007, p. 236).

³⁶ Si bien otros autores como Medina (2013) consideran lo opuesto, que ambos tipos de injusticia están conectados.

³⁷ Los elementos heurísticos son atajos o reglas mentales que permiten simplificar la información que percibimos como imágenes, palabras, impresiones, intuiciones o emociones, para las elecciones que tenemos la tomar cotidianamente (que no requieren pensamiento analítico o lógico-matemático) en determinado entorno, y que pueden ser precursores de la construcción de categorizaciones mentales en torno a grupos de personas, y convertirse en estereotipos (la creencia de que una persona comparte características y atributos similares a todos los demás miembros de ese grupo (Aguilar, 2021, p.15-16).

una o un hablante marginalizado, lo que deriva en un trato diferencial injusto discriminatorio (p.17, 28, 40, 45).

Y la injusticia hermenéutica, que surge cuando hay un vacío en los recursos de interpretación o significaciones colectivas que obstaculizan el dar sentido y comprender las experiencias sociales debido a un prejuicio identitario estructural que lo margina para participar en las prácticas en las que se generan los significados sociales (p. 254) Para Fricker, esta forma de injusticia no es cometida por algún agente, sino que es puramente estructural (p. 255), si bien se refleja en los intercambios intersubjetivos.

La noción de injusticias epistémicas, ha sido desde entonces y sigue siendo, una de las de mayor referencia general para tratar de entender las relaciones entre identidad, poder y conocimiento, no solo en el ámbito de la teoría del conocimiento, sino en diversas disciplinas filosóficas, sociales, políticas o jurídicas. Son fenómenos considerablemente heterogéneos, que implican diferentes aspectos a partir de su distinta naturaleza, tipo de saber o conocimiento, profundidad, causas, daños, consecuencias, contextos experienciales, etcétera. Además, con el paso de los años, se han desarrollado numerosas investigaciones sobre el tema que han enriquecido las reflexiones; se han planteado nuevos enfoques y perspectivas más amplias respecto a los daños epistémicos que ocasionan, se han analizado otras expresiones de injusticias epistémicas, así como otras salidas posibles.

Sin embargo, también ha reconocido frente a la abundancia de investigaciones y propuestas de análisis de los últimos años respecto a este tópico, que es imprescindible realizar ejercicios continuos de precisión conceptual, tanto por razones teóricas para no diluir su

precisión analítica y debilitar su potencial para capturar los fenómenos de interés, así como por razones prácticas, restándoles eficacia para intervenir el debate público y de cambio social.

Aunque no es viable considerar o aspirar a una noción única, fija y universal para entender todas las injusticias epistémicas, considerando que este texto tiene el objetivo de entender estos fenómenos específicamente en los campos STEM y que particularmente enfrentan las mujeres, planteo una interpretación sobre el estudio de las injusticias epistémicas como aquellos agravios que suceden en las prácticas epistémicas debido a las asimetrías en las relaciones de poder, que se expresan en las interacciones sociales jerarquizadas y en cómo están estructuradas las instituciones epistémicas, y que pueden implicar los siguientes efectos:

1. Perjudicar o dañar de forma injustificada, persistente, sistemática y en distintos grados o profundidad a determinadas personas o grupos en tanto que agentes epistémicos:
 - A partir de déficits en su credibilidad como conocedoras o conocedores (Fricker, 2007)
 - Suprimiendo su testimonio como agentes de conocimiento (Dotson, 2011),
 - Obstaculizando actividades que son claramente epistémicas (Hookway, 2010),
 - Impidiendo injustamente el ejercicio de la agencia epistémica al no ser reconocidos como participantes/colaboradores en el avance de una investigación epistémica conjunta (Grasswick, 2017).

2. Perjudicar o dañar de forma injustificada en distintos grados o profundidad a determinados individuos o grupos en tanto que receptores o usuarios de un saber o conocimiento significativo:
 - A partir de la distribución injusta de bienes epistémicos como la educación y la información (Coady, 2010),

- Dificultando que ciertas conocedoras o conocedores sepan lo que les interesa saber (Fricker, 2007),
- Impidiendo injustamente el ejercicio de la agencia epistémica como resultado de una falta de confianza en los expertos (Grasswick, 2017).

Pese a que existe una literatura abundante respecto a la naturaleza masculina y blanca de la agencia epistémica que ha sido históricamente dominante, y ha derivado en muchos contextos en el silenciamiento e invisibilidad de otros agentes epistémicos (Arden McHungh, 2017), así como respecto a las diferentes manifestaciones de poder/privilegio androcéntrico que se constituyen mutuamente (eurocentrismo, colonialismo, sexismo, heterosexismo, clasismo, capacitismo, etc.) y se imbrican con el funcionamiento de las prácticas epistémicas (Tuana, 2017), abordar las injusticias epistémicas en el ámbito específico de las prácticas científicas no es una tarea sencilla.

El cada vez más amplio reconocimiento de las dimensiones sociales del conocimiento, ha permitido analizar de qué forma los factores sociales son determinantes en la producción de conocimiento científico, para su estructura normativa, su compleja organización y para los propios contenidos que se generan.

El conocimiento científico, se puede entender como una creación social por excelencia ya que tiene una estructura colectiva del trabajo (Fleck, 1986 [1935], p. 89), es una práctica cognitiva social que requiere de un colectivo diverso capaz de realizar interacciones discursivas críticas (debates/deliberación) respecto a los contenidos y prácticas científicas (Longino, 2002), con características muy específicas dada su fuerte división cognitiva del trabajo (Kitcher, 1990), en contextos cada vez más transdisciplinarios que requieren redes de colaboración de universidades,

laboratorios privados, instituciones gubernamentales de investigación, organismos consultivos, etc., y donde el conocimiento y la tecnología son ampliamente socializadas (Gibbons et. al, 1997 [1994]).

Su compleja organización está ciertamente estructurada por las tradiciones o paradigmas teóricos, marcos normativos, estándares de evidencia, métodos y prácticas particulares de cada comunidad cognitiva a las que se pertenece; pero también por la historia, la ubicación geográfica y la cultura: mitos, prejuicios, estereotipos, hábitos de privilegio y jerarquías interiorizadas colectivamente, experiencias de marginación, e incluso, formas de ver nuestro cuerpo y el de los demás que sedimentan las relaciones e interacciones sociales (Hankinson, 1996; Arden McHugh, 2017).

Esta complejidad social para Grasswick (2017), “significa que los prejuicios y los estereotipos pueden influir en las interacciones epistémicas, al igual que en cualquier forma de interacción social...empujando a la ciencia en determinadas direcciones que pueden crear nuevas formas de conocimiento que sirvan como fuentes de nuevas injusticias”. (p. 315)

El trabajo de Fricker se enfoca en las prácticas epistémicas cotidianas, y no se refiere de forma específica a las prácticas epistémicas científicas, las cuales constituyen para Grasswick (2017), posibles lugares y fuentes de injusticia epistémica, dada su fuerza epistémica y sus conexiones con el resto de la sociedad (p.313).

Grasswick (2018) distingue dos formas de injusticia epistémica en la ciencia particularmente en contextos de opresión racial y de género: las injusticias participativas y las injusticias de confianza epistémica. Las primeras surgen cuando se impide injustamente a una persona o grupo ejercer su *agencia epistémica* para participar activamente como *contribuyentes*

en proyectos epistémicos de generación de conocimiento o de transmisión a otros. En tanto que, las injusticias de confianza epistémica se presentan cuando se impide injustamente a una persona o grupo utilizar su *agencia epistémica* para ser *receptores* del conocimiento producido por otros³⁸ (p. 72).

Asimismo, la autora distingue dos tipos de injusticias epistémicas participativas: a) las que suceden dentro de las comunidades científicas; y b) las que se dan de las comunidades científicas hacia los conocimientos locales, comunitarios o legos, los cuales, aunque no suceden dentro de las instituciones científicas, son muy relevantes para sus proyectos de investigación³⁹ (p. 317).

Si como propone Sergio Martínez (2011), tomamos a las prácticas científicas como “recurso explicativo” para entender la estructura y dinámica de las investigaciones científicas (p. 15), podemos comprender que la generación de conocimiento constituye un esfuerzo colectivo en el que la colaboración entre pares es primordial, donde las prácticas cognitivas por las que se produce conocimiento en los campos científicos implican interacciones constantes y estructuradas en una compleja red de participación entre las y los investigadores en muy diversas tareas como la crítica reflexiva, validación o modificación de las observaciones, metodologías, diseños experimentales, teorías, hipótesis, patrones de razonamiento, etc.

³⁸ Las injusticias de confianza epistémica se producen al no crearse las condiciones para fundamentar la confianza de ciertos grupos hacia una comunidad de expertos como proveedores de conocimiento significativo, ante la evidencia histórica que muestra cómo las propias comunidades científicas han participado y contribuido a la historia de opresión del grupo subordinado (con teorías, resultados o interpretaciones erróneos/áreas de ignorancia). Este tipo de injusticias impiden adquirir conocimiento significativo para las personas, pero también, tienen repercusiones en sus funciones contributivas, ya que grupos que no confían en un área de investigación científica, es poco probable que quieran participar en ella para producir conocimiento (Grasswick, 2018).

³⁹ Este tipo de injusticias epistémicas participativas parten de lo que Grasswick (2017) identifica *como una presunción de privilegio epistémico* que asumen las comunidades científicas sobre otros conocimientos, desestimándolos y fallando en las estrategias de acercamiento y comunicación con dichos grupos, obstaculizando injustamente su capacidad de contribuir a la producción de conocimiento científico (p. 318).

La creciente especialización disciplinaria pone en evidencia una dependencia epistémica mutua entre pares que es *cognitivamente necesaria* (Ridder, 2014) en la construcción de conocimiento colectivo, en tanto que “sólo la comprobación y aceptación por el colectivo puede hacer pasar de la fase provisional y de tentativas de la investigación a la de certeza objetiva” (Fleck, 1986 [1935], p. 166), por lo que a partir de la necesaria cooperación y la compleja división del trabajo cognitivo, “la investigación científica suele ser un esfuerzo de colaboración en el sentido de que la mayoría de las veces la llevan a cabo grupos unidos y estructurados de investigadores en lugar de un solo individuo” (Pritchard, 2022, p.1).

Sin embargo, no todos participan en los esfuerzos colectivos en igualdad de condiciones, ciertas personas o grupos, son más vulnerables de quedar fuera de los “esfuerzos epistémicos cooperativos”⁴⁰ necesarios para generar conocimiento, como las mujeres, pueden ver su capacidad como agentes epistémicos obstaculizada para contribuir a las investigaciones conjuntas como resultado de *fuerzas sistemáticas de opresión*, como el sexismo o el racismo (Graswick,316) .

Graswick enfatiza el carácter sistemático de estos fenómenos, ya que los prejuicios identitarios negativos que llevan a actos discriminatorios o de exclusión, no solo deben entenderse a partir de las relaciones sociales entre individuos (agente-agente) y sus estados mentales individuales, sino que es indispensable asumir el carácter estructural de la discriminación y su relación por ejemplo, con las jerarquías de género, en espacios sociales

⁴⁰ Graswick retoma el trabajo de Hookway (2010) sobre injusticias epistémicas para referirse a las injusticias epistémicas que "solo pueden detectarse desde la perspectiva del participante", cuando no es reconocido como contribuyente en una comunidad en la que se colabora para mejorar o avanzar los conocimientos, debido a las fuerzas de la opresión (como a través de los mecanismos de prejuicios y estereotipos) (Graswick, 2017, p. 316).

específicos como aquellos donde tienen lugar las prácticas científicas, en sus instituciones, en su normatividad y en los criterios y valores que justifican los conocimientos, y que en su conjunto sostienen las relaciones desiguales de poder, sistemas de exclusión y privilegios, que sirven como marco para determinar quienes participan en los intercambios testimoniales entre las y los colaboradores.

Si bien, la autora reconoce que las injusticias testimoniales son relevantes en las prácticas científicas, cuando se realizan afirmaciones de conocimiento y hay un déficit de credibilidad debido a los prejuicios sociales, son muchas más las actividades epistémicas cooperativas que pueden verse obstaculizadas y que es posible enmarcar dentro de la categoría de injusticias epistémicas participativas. Algunos ejemplos son los siguientes:

- No participar en el debate crítico intersubjetivo y la deliberación sobre cuestiones epistémicas para el desarrollo de teorías, técnicas, resultados, interpretación, etc., o para cuestionar los supuestos, métodos y resultados.
- No participar en la formulación de preguntas relevantes o el ofrecimiento de contraejemplos a una propuesta
- No ser invitada a paneles de expertos o conferencias en la misma medida que otros
- No ser buscada por otros para criticar una teoría o idea novedosa.
- No ser tomada en cuenta en las prácticas de citación, selección de artículos, volúmenes editados, o no ser publicada en las revistas consideradas de mayor prestigio.
- No ser considerada en los procesos de subvención de presupuestos o fondos de investigación
- No recibir crítica rigurosa para fortalecer su trabajo.

- No recibir promociones o incentivos en la misma medida que otros
- No recibir en igualdad de oportunidades la educación y capacitación necesarias para participar en las comunidades científicas.

En estas exclusiones epistémicas, son fundamentales las *jerarquías formales* identificadas por Settles et al. (2021) como las prácticas estructurales e institucionales que determinan el prestigio, el renombre o reconocimiento de los agentes de conocimiento, a través de las normativas disciplinarias que funcionan como formas de control de acceso, al establecer el tipo de agentes de conocimiento que son valiosos (legítimos y creíbles) y cuales no, con mecanismos como: los sistemas de evaluación (de calidad y competencia); los sistemas de citación; los medios de publicación legítimos, valiosos o de prestigio; los sistemas de trabajo en red; los sistemas de becas, promociones o financiamientos, por mencionar algunos.

Pero también los *procesos informales* (siempre vinculados con cuestiones estructurales) que estas autoras identifican: 1) la falta de reconocimiento, 2) la falta de comprensión y 3) la falta de legitimidad, que devalúan las actividades epistémicas que realizan las mujeres como científicas.

La falta de reconocimiento, está ligada a las cuestiones de invisibilidad que experimentan los grupos marginados, al pasarse por alto sus logros, estar fuera de las citaciones, los paneles de expertos, las promociones, aun cuando se cumplen los estándares formales tradicionales y dominantes.

La falta de comprensión, indica que en el entorno profesional o disciplinar no se entiende la importancia del trabajo de cierta persona o grupo, e incluso puede mostrar poco interés por escuchar sus propuestas o aportaciones.

La falta de legitimidad, está relacionada con las dudas persistentes respecto a la competencia de los agentes de conocimiento minoritarios debido a prejuicios identitarios negativos, por lo que pueden ser vistos peyorativamente como pseudo investigadores incapaces de objetividad y ser considerados incapaces de contribuir con conocimientos relevantes o significativos, siendo cuestionados de forma recurrente y pidiendo evidencias que demuestren su real competencia.

Esta carencia de reconocimiento, de comprensión y de legitimidad, no solo limita considerablemente su “productividad” o rendimiento, sino que puede llevar a la pérdida de la autoconfianza epistémica y a desarrollar hábitos de autosilenciamiento en las investigaciones (Hookway, 2010, , p. 156, 159, como es citado en Grasswick 2017).

La pérdida de autoconfianza epistémica, puede estar relacionada con fenómenos como la *amenaza del estereotipo*⁴¹ que sucede cuando los miembros de un grupo que es estereotipado negativamente perciben que van a ser evaluados o juzgados en función de dicho estereotipo, y se preocupan por hacer bien la actividad que están realizando, cumplir las expectativas y evitar que los demás confirmen dicho estereotipo (Saul, Jennifer, 2017, p. 238). Lo que implica una gran presión del entorno y un esfuerzo de auto-vigilancia epistémica adicional al requerido para la propia actividad que se realiza, con el fin de intentar controlar todo aquello que pueda confirmar el estereotipo.

⁴¹ Claude Steele y Joshua Aronson, psicólogos sociales estadounidenses acuñaron en 1995 la noción de *amenaza del estereotipo*, para estudiar empíricamente el proceso de activación (o cumplimiento) de estereotipos en el desempeño de estudiantes universitarios identificados como afroamericanos o caucásicos, y posteriormente sobre el desempeño de las mujeres en las matemáticas. Para estos autores se trata de un tipo de amenaza desencadenada por el contexto y que se concreta en las experiencias auto evaluativas de las personas, las cuales experimentan estrés o ansiedad al considerar que sus actividades podrían ser vistas en función de un estereotipo asociado al grupo al que pertenece (Steele y Aronson, 1995).

Saul (2017), plantea que la amenaza del estereotipo se conecta con las injusticias epistémicas, cuando esta amenaza lleva a una especie de *autocumplimiento* de la injusticia testimonial (p. 238). Por ejemplo, cuando existe un déficit de credibilidad en el testimonio de una mujer matemática debido a los estereotipos negativos de género, y esto lleva a que se desempeñe menos bien debido a la amenaza del estereotipo. O bien, Goguen (2016), que plantea que la amenaza del estereotipo se conecta con las injusticias hermenéuticas, en tanto que la falta de confianza en uno mismo termina por afectar la capacidad de dar sentido y comunicar las propias experiencias.

Por otra parte, el desarrollo de hábitos de autosilenciamiento en las investigaciones (Hookway, 2010), se relaciona la noción de *asfixia testimonial* propuesta por Dotson (2011), que es una forma de silenciamiento testimonial (que implica una violencia epistémica)⁴² y se produce cuando una persona "al percibir que su audiencia inmediata no está dispuesta o es incapaz de captar de forma adecuada su testimonio" lo trunca (Dotson 2011, citada por Pohlhaus 2017, p. 244), evitando entablar conversaciones arriesgadas con dichos oyentes incompetentes.

Se trata de una especie de auto-silenciamiento coaccionado que es problemático de probar empíricamente, por lo que es fundamental atender los fallos de las audiencias en los intercambios y trabajar sobre los contextos socio-epistémicos del silenciamiento, para no centrarse únicamente en el orador silenciado (Dotson, 2011, p. 251)

⁴² Esta autora distingue dos tipos de prácticas de silenciamiento dentro de los intercambios testimoniales: el silenciamiento testimonial (*testimonial quieting*) y la asfixia testimonial (*testimonial smothering*). Ambas constituyen casos de *violencia epistémica* en los que hay una negativa de una audiencia a corresponder comunicativamente (reciprocidad) a un intercambio testimonial debido a una "ignorancia perniciosa" (insensibilidad o un fracaso abyecto para detectar la verdad), por el que se desconoce o infravalora a un orador como conocedor en virtud de ciertos estereotipos falsos y negativos por su pertenencia a grupos sociales específicos (Grasswick, 2011).

Pese a que desde finales del siglo XX se puede identificar cierta diversificación en algunas comunidades científicas, tanto respecto a quienes participan como agentes productores de conocimiento, como a los sujetos que se investigan o que participan en experimentos científicos, estos cambios no han modificado los aspectos estructurales de las culturas profesionales científicas⁴³, y los sesgos de género siguen delimitando las valoraciones que se hacen en estos espacios respecto a ciertos conocedores.

Por tanto, es relevante continuar señalando el tipo de exclusiones y marginaciones epistémicas que enfrentan mujeres, personas de color y otros grupos diversos en los campos STEM, para lo cual, resulta útil clarificar las actividades epistémicas que se ven obstaculizadas y que son básicas para contribuir en los proyectos colectivos de producción de conocimiento científico, bajo la categoría de injusticias epistémicas participativas.

⁴³ La paridad como objetivo institucional o las expectativas por cubrir “cuotas” específicas de diversidad, a partir de un enfoque de “suma o agregación” han traído problemáticas como aquella que Settles et al. (2021) identifican como *hipervisibilidad*, donde las personas o grupos marginados son presentados como casos de éxito de la inclusión y apertura, pero ello no se corresponde con experiencias reales de cambio en el *estatus quo* epistémico, por lo que la invisibilidad continúa.

Capítulo III. Injusticias epistémicas e Investigación neurocientífica

Nature is not hierarchical, but the societies in which our kind of science is made are. This is presumably why, though hierarchy is not inherent in nature, we speak of higher and lower organisms.

Ruth Hubbard, 1995, p. 5.

En este capítulo analizo el papel de los sesgos de género en la investigación neurocientífica como detonante de marginaciones epistémicas de las mujeres en los campos STEM. En la primera sección considero cuatro dominios cognitivos estudiados por las neurociencias: pensamiento matemático; ubicación visoespacial; procesamiento del lenguaje; y conductas agresivas/empáticas, cuyos resultados pueden implicar sesgos neurosexistas que fomentan estereotipos identitarios relacionados con el rendimiento cognitivo y la personalidad. En la segunda sección me enfoco a revisar cómo estos sesgos de género, no solo impiden el desempeño y productividad de las mujeres, sino que afectan de manera persistente y sistemática su agencia epistémica al minar su credibilidad como participantes en esfuerzos colaborativos de investigación (Grasswick, 2017). Y en la tercera sección, propongo considerar a los Nuevos Materialismos Feministas como perspectivas que ofrecen marcos epistemológicos, éticos, metodológicos e incluso ontológicos para analizar las prácticas de construcción de conocimiento científico, su relación con los distintos ejes de opresión y con las injusticias epistémicas basadas en el género, en tanto que cuestionan y desafían aspectos centrales del pensamiento moderno: la dicotomía cultura-naturaleza, reflejada en la dicotomía sexo-género, el binarismo sexual, y la dicotomía cuerpo-mente.

3.1. ¿Diferencias sexuales en el rendimiento cognitivo y la personalidad?

Destacaré cuatro dominios cognitivos específicos estudiados en el marco de las neurociencias, que pueden jugar en pro o en contra del éxito en los campos STEM, y que siguen siendo relevantes para reforzar los esquemas de desigualdad en las culturas profesionales de los campos STEM basados en el género y las prerrogativas meritocráticas que dan forma a las experiencias y trayectorias profesionales de las y los científicos: pensamiento matemático; ubicación visoespacial; procesamiento del lenguaje; conductas agresivas-empáticas.

3.1.1. Pensamiento matemático

Se considera que las matemáticas (aritmética, álgebra, geometría y cálculo) juegan un papel crucial en el éxito académico y profesional, particularmente en las carreras científicas, y se suele creer que existe una superioridad intrínseca masculina en la realización de tareas matemáticas (Dar-Nimrod, Illan y Heine, Steven, 2006). Hacia finales del siglo pasado diversas pruebas sobre rendimiento matemático mostraron diferencias relevantes entre sexos en la resolución de problemas complejos (como cálculo exacto y aproximado, así como de rotación mental de objetos) que favorecían a los hombres.

El estereotipo generalizado respecto a que el cerebro de los hombres tiene un mayor desarrollo de habilidades numéricas en razón de una cualidad intrínseca y no como una “habilidad aprendida” lleva a que las mujeres valoren menos sus capacidades matemáticas en logros matemáticos similares que los hombres, e incluso a decir que no están interesadas en campos como los STEM, evitando su ingreso y reduciendo con ello, la probabilidad de que se las juzgue a través de la lente de los estereotipos negativos (Valian, 2007).

Actualmente continúa el interés por determinar cómo los niveles hormonales afectan a cada sexo/género en el procesamiento aritmético, así como en estudios de resonancia magnética (MRI) para comprender los mecanismos neuronales que subyacen a los efectos específicos del sexo/género en el aprendizaje matemático revisando tanto datos estructurales, como funcionales, y caracterizando los perfiles de respuesta cerebral, observando diferencias significativas de género en la activación funcional del cerebro, y detectando una ventaja masculina relacionada con la selección sexual (Keller, Katherine y Menon, Vinod, 2009; Geary, David, 2010).

Sin embargo, otros estudios han mostrado que es probable que las diferencias entre hombres y mujeres denoten que emplean sistemas o estrategias neuronales divergentes, pero que logran un rendimiento comparable (Chang, Chen, y Fan, 2022), ya que en general, las diferencias de género en pruebas aritméticas son menores (Lindberg, Sara, Hyde, Janet, Petersen, Jennifer y Linn, Marcia, 2010), o bien, en ciertos contextos, las mujeres han alcanzado la paridad con los hombres en el rendimiento en matemáticas, incluso para la resolución de problemas complejos (Hayde, 2014).

Ambos grupos usan de igual forma los sistemas cognitivos involucrados en el razonamiento matemático: la representación mental de conjuntos exactos; las representaciones mentales de conjuntos de forma aproximada; el uso de cuantificadores (palabras que denotan los números y las rutinas de conteo verbal); razonamiento geométrico; y el uso de puntos de referencia para la navegación y memoria espacial (Reigosa, 2019).

Por ejemplo, en la ejecución de tareas simples no se han encontrado diferencias significativas entre hombres y mujeres, activándose las áreas visuales primarias y secundarias,

las áreas parietales bilaterales, giro frontal inferior derecho y el cerebelo bilateralmente. En tanto que, en la realización de tareas cuantitativas más complejas, las mujeres parecen mostrar una activación adicional en las áreas temporales bilaterales, en el área frontal inferior derecha y en las áreas motoras primarias, y el cerebro de los hombres muestra una mayor activación en las áreas del hemisferio derecho relacionadas con la cognición numérica.

3.1.2. Ubicación visoespacial

Una de las áreas en las que se ha encontrado la mayor magnitud de diferencias de sexo en el funcionamiento cognitivo, está relacionada con las habilidades cognitivas en el área de las competencias básicas de visualización espacial (dibujo isométrico y ortográfico, la rotación mental tridimensional (3D), la reflexión de objetos, y las secciones transversales de sólidos), donde investigadores han encontrado a partir de los resultados obtenidos en exámenes estandarizados de ubicación espacial, que los hombres superan a las mujeres por un margen medio a grande (Linn y Petersen, 1985; Voyer, Daniel et al., 1995).

Los estudios que han presentado diferencias de sexo más amplias a favor de los hombres son aquellos donde se pone a prueba la rotación mental en 3D (la capacidad visoespacial de girar con rapidez y precisión objetos en la mente) a partir de una prueba estandarizada denominada *Test de Rotaciones Mentales (TRM)*, en los que obtienen más puntos los hombres que las mujeres, incluso en las primeras etapas de la vida (Johnson, Scott y Moore, David, 2008; Linn y Petersen, 1985; Quinn, Paul y Liben, Lynn, 2008).

Otros investigadores como Silverman et al. (2000) han vinculado la rotación mental con la teoría evolutiva, al proponer que la capacidad de rotar mentalmente en tres dimensiones está

vinculada a la evolución de las habilidades de caza, y a la capacidad de encontrar rutas o caminos para esta actividad.

Sin embargo, investigaciones críticas con los anteriores resultados, han argumentado que los factores ambientales han moldeado esta capacidad, como la socialización de los roles de género (Saucier, Deborah et al. 2002), o el número de actividades espaciales estereotipadamente masculinas realizadas en la infancia o juventud (Nazareth, Alina et al. 2000).

Hay quienes incluso cuestionan que las pruebas diseñadas para evaluar y medir esta habilidad sean adecuadas y óptimas para medirla, ya que factores relacionados con los procedimientos de prueba (tiempo de duración, tipo de instrucciones, etc.) y la forma de los estímulos influyen en la diferencia de sexo que se ha observado en la rotación mental (Voyer et al. 1995).

Finalmente, debe destacarse que diversos experimentos han mostrado que cuando las mujeres reciben entrenamiento y se estimula su confianza, es decir, están motivadas para rendir bien y creen que tienen la experiencia para hacerlo, rinden a la par que los hombres (Estes, Zacary y Felker, Sidney, 2012). Por tanto, esta diferencia de género puede deberse a la ausencia de formación espacial en la educación, combinada con otras diferencias en las actividades socialmente establecidas para el uso del tiempo libre y recreación, como los videojuegos, los juegos con bloques y construcción que realizan de forma preponderante los hombres desde la infancia.

3.1.3. Procesamiento del lenguaje

Las diferencias sexuales en el procesamiento del lenguaje tanto en términos de estructura como de funciones cerebrales, se han investigado ampliamente en las últimas décadas. Algunas

investigaciones han señalado diferencias sustantivas en la forma en que hombres y las mujeres procesan tareas diversas como: reconocimiento de letras, de rimas, categorías semánticas, fluidez verbal, comprensión lectora o de frases, nombrar imágenes, juicio de rima, de anagrama, narración libre o generación de verbos.

En muchas pruebas se sigue informando una superioridad femenina en la capacidad verbal, tomando como sustento las diferencias sexuales reportadas desde los años noventa del siglo pasado (Shaywitz, Bennett et al., 1995) en que las mujeres muestran una activación frontal inferior bilateral (tanto la circunvolución frontal inferior derecha como la izquierda), y hombres solo una activación lateralizada hacia las regiones de la circunvolución frontal inferior izquierda.

Estudios más recientes se han interesado por identificar las diferencias de sexo en los patrones de conectividad cerebral, identificando patrones de activación diferenciados, concluyendo que las mujeres realizan la tarea más rápido que los hombres debido a estrategias de organización semántica más eficientes (Xu, et al., 2020).

Sin embargo, las investigaciones sobre las diferencias sexuales en el procesamiento del lenguaje no son concluyentes en sus resultados, algunos son incluso inconsistentes o contradictorios, no se observa un acuerdo sobre las áreas cerebrales que muestran una mayor actividad en las mujeres que en los hombres en estos mecanismos, por lo que se plantea que puede haber muchas más similitudes que diferencias entre hombres y mujeres en el cerebro humano durante el procesamiento del lenguaje (Fine et al., 2013; Rippon et al., 2014; Sato, 2020).

3.1.4. Comportamientos sociales (dualismo agresión-empatía)

Una de las creencias más extendidas sobre las diferencias sexuales, ha sido y sigue siendo que la agresión directa física es predominante en los hombres, en tanto que la empatía y facilidad para

las relaciones sociales lo son en las mujeres, resultado del proceso de evolución biológica de nuestra especie, por el que se han desarrollado dos tipos de cerebros distintos moldeados por la selección sexual. Se argumenta que los machos humanos desarrollaron su fuerza física, tamaño y agresividad para competir por las parejas, en tanto que las hembras humanas debido al embarazo, lactancia, cuidados, desarrollaron la empatía para los cuidados de hijos y del grupo social.

En este punto, solo me centraré en la empatía y la orientación hacia las relaciones sociales, en tanto que en algunos estudios se han establecido como rasgos propios de la psicología femenina que pueden alejar a las mujeres de forma natural y deseada de las profesiones STEM. Se argumenta que las mujeres están más orientadas hacia las demás personas que los hombres, y, por lo tanto, tenderán a elegir profesiones tales como enfermería, medicina, trabajo social, enseñanza, etcétera, campos en los que existen, por ejemplo, intercambios cooperativos y donde las mujeres expresan sus habilidades sociales y de cuidados.

Se asume que la evolución de nuestra especie ha hecho que las mujeres al ser quienes dan a luz, amamantan y crían a los hijos, han perfeccionado mecanismos psicológicos que les ayudan a cumplir esas tareas, sintiendo empatía por los hijos y por el grupo al que pertenecen.

Para tener pruebas empíricas de ello, se han realizado estudios que buscan demostrar las diferencias neurofuncionales de los cerebros femeninos y masculinos respecto a la codificación emocional, la orientación a objetos o personas (Valian, 2014), la lateralización hemisférica en el procesamiento de expresiones faciales (Proverbio, Alice, 2021), los cocientes de empatía, así como las diferencias de sexo en la respuesta de apego basada en la oxitocina o la memoria emocional (Proverbio, 2021)

Algunos de estos resultados han llevado a sostener que las mujeres tienen mayor precisión en la interpretación de los estados emocionales (Babchuk, Wayne et al., 1985; Wingenbach, Tanja et al., 2018), una mayor empatía por el dolor (Christov-Moore, Leonardo et al., 2014), o un mayor interés por las caras y la información social (Zhang, Feng et al., 2022), todo ello vinculado al papel principal de las hembras humanas (y de los primates hembras) en la lactancia y la crianza de la descendencia que habrían mejorado su capacidad para interactuar con ellas afectivamente y comprender su comportamiento no verbal.

Sin embargo, análisis críticos señalan que no existe evidencia suficiente para afirmar que los hombres están más centrados en los objetos y que las mujeres lo están en las interacciones sociales, lo cual explicaría según estas investigaciones que incluso más allá de ser una cuestión de capacidades y habilidades, las mujeres sencillamente estarían menos interesadas en esos temas, como si el interés no estuviera ligado a influencias culturales y de experiencias de vida (Prediger, 1982 citado en Valian 2014).

Una de las creencias que se ve reforzada por la difusión de estos contenidos sobre las diferencias sexuales en las neurociencias, es que los cerebros de las mujeres están menos capacitados para realizar ciertas actividades cognitivas, como las que se identifican como requeridas en los trabajos STEM. Al respecto, Hill et al. (2010) sostienen que:

La sorprendente disparidad entre el número de hombres y mujeres en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas se ha considerado a menudo una prueba de las diferencias biológicas entre hombres y mujeres en cuanto a capacidades e intereses. La formulación clásica de esta idea es que los hombres destacan "naturalmente" en disciplinas exigentes desde el punto de vista matemático, mientras

que las mujeres sobresalen "naturalmente" en campos que utilizan habilidades lingüísticas. (p. XVI)

El estudio de las diferencias sexuales cerebrales entre hombres y mujeres en distintas áreas cognitivas ha generalizado la idea de que existen cerebros sexuados con capacidades-habilidades-intereses diferentes; donde hay cerebros masculinos con habilidades masculinas estereotípicamente asociadas a carreras masculinas, como los campos STEM.

Pero incluso aquellos estudios sobre las diferencias sexuales que no hablan directamente de la capacidad relativa de hombres y mujeres en STEM pueden influir en las creencias al respecto (Ching, 2018). Como aquellos estudios respecto a las diferencias sexuales en la personalidad o las conductas sociales, como el temperamento, la agresión, las emociones, o el liderazgo, que recurren a diversos postulados teóricos respecto a la evolución o el aprendizaje social, y al uso de diversos métodos estadísticos como los meta-análisis y pruebas de equivalencia para el análisis de las diferencias, y cuyos resultados refuerzan la dicotomía emoción-racionalidad.⁴⁴

⁴⁴ Se pueden mencionar algunos ejemplos: 1) aquellos estudios que pretenden dar sustento empírico a la llamada "hipótesis del cuidador primario" (Babchuk, Hames, Thompson, 1985), según la cual, el proceso evolutivo ha configurado una "ventaja femenina" para identificar señales no verbales como las expresiones faciales de emoción de los bebés. Los resultados obtenidos, muestran que las mujeres son significativamente más precisas y rápidas que los hombres en la discriminación de las expresiones faciales independientemente de la experiencia previa en el cuidado de niños, por lo que sostienen que el sexo que ha dominado a lo largo del tiempo evolutivo el cuidado infantil, exhibirá de manera diferencial habilidades que son importantes en el cuidado; 2) los estudios pretenden mostrar que hay evidencia etológica y neurocientífica respecto a las diferencias fundamentales en animales no humanos, entre humanos jóvenes (bebés/niños) y entre hombres y mujeres en conductas de empatía (Christov-Moore, et al., 2014), lo cual muestra que las diferencias tienen raíces filogenéticas y ontogenéticas en la biología y que no son meros subproductos culturales impulsados por la socialización. Especificando además, que dichas diferencias pueden haber surgido en respuesta a los diferentes roles de hombres y mujeres a lo largo de la evolución; 3) los estudios que sustentan que las diferencias de sexo impregnan tanto el cerebro como las medidas de comportamiento, algo que queda demostrado empíricamente mediante mediciones en tareas de memoria y cognición social, en los que las mujeres obtienen mejores resultados (Gur y Gur, 2017), resultados que además demuestran una complementariedad entre los sexos que ha dado como resultado una mayor diversidad adaptativa.

Si bien, hoy no es del todo explícito o visible que los campos científicos sigan siendo dominios masculinos ya que a nivel global, se han derribado importantes barreras formales o legales que impedían el acceso de las mujeres a estos campos, el *orden simbólico de género* enunciado por Serret (2011), interiorizado y naturalizado siendo prácticamente imperceptible de forma consciente, invisibilizando las cuestiones estructurales que obstaculizan su inserción, permanencia y movilidad dentro de los campos STEM.

Entre las obstrucciones que las mujeres enfrentan en los campos STEM se encuentran las infracciones injustificadas hacia su agencia como conocedoras fiables y competentes (Valian, 2007; Grasswick, 2017), lo cual encuentra sustento e impulso a la vez, en la creencia de diferencias sustantivas en los sistemas cognitivos y cerebrales específicos de hombres y mujeres. La creencia en que existen atributos (habilidades, personalidad e intereses) del “científico ideal”, continúa estando muy arraigada, y estos corresponden a los que las investigaciones neurocientíficas de las diferencias sexuales postulan como las más desarrolladas de forma natural o connatural por los hombres, y que son contrarios a las habilidades y personalidad de las mujeres.

Con ello se puede llegar a asumir explícita o implícitamente que las mujeres tienen más dificultades para comprender estas disciplinas, y si deciden hacerlo tienen que esforzarse el doble o el triple que los varones y ser más dedicadas y disciplinadas. Los esquemas de género - legitimados por la supuesta existencia de "diferencias naturales" entre hombres y mujeres- afectan a quién se valora en los entornos laborales más allá de sus aptitudes o capacidades reales (Hochschild, Arlie y Machung, Anne, 1989 citados por Settles 2021).

3.2. Sesgos e Injusticias epistémicas hacia las mujeres en los campos STEM

¿Por qué analizar las desigualdades de género en las STEM desde el marco teórico-analítico de las injusticias epistémicas? Porque esta noción permite poner en el centro las relaciones entre identidad, poder y conocimiento, y con ello mostrar de forma decisiva que los espacios científicos son lugares donde están presentes fuerzas sistemáticas de opresión, como el sexismo o el racismo, donde hay asimetrías en las relaciones de poder, circulan prejuicios identitarios negativos y donde la marginación por motivos de género hacia las mujeres implica daños o agravios específicamente epistémicos de gran profundidad. Asimismo, evidencia que el progreso de la ciencia no ha implicado necesariamente un progreso social hacia la configuración de instituciones más democráticas, pero que, sin embargo, son espacios donde los grupos marginalizados están luchando contra el silenciamiento, demandando, cuestionando y exigiendo ejercer su agencia epistémica plenamente.

Las prácticas científicas pueden llegar a ofrecernos orientaciones importantes en la configuración o reforzamiento de las normas o valores que conformamos los significados sociales que nos ayudan a interpretar la realidad, e interactuar tanto con el mundo natural como con el social. Por lo que, si las investigaciones científicas tienden a reforzar las concepciones estereotipadas y esencialistas acerca de las mujeres y los hombres, en las prácticas sociales habrá una tendencia a reproducirlas. Los sesgos de género emanados de las investigaciones neurosexistas constituyen un detonante de marginaciones y exclusiones epistémicas.

Como se ha señalado en el capítulo primero, la conformación de teorías, modelos o explicaciones científicas no son procesos neutrales en los que las y los agentes de conocimiento descubren de forma transparente hechos o fenómenos dados y estables que existen

independientemente de sus experiencias, sino procesos conformados por múltiples elementos que no preexisten, ni mantienen una relación lineal y unidireccional de causa-efecto. Participan en condiciones de co-implicación, de manera dinámica y situada elementos como:

- Lo material, físico o biológico;
- Los marcos teóricos y conceptuales, metodologías, diseños experimentales, criterios de elección de datos, evidencias e interpretaciones;
- Las representaciones subjetivas y las “formas de mirar el mundo”, a partir de cómo se entiende la ciencia, y sus sistemas de conceptos (verdad, neutralidad, universalidad, racionalidad, entre otros) (Olivé, 2007, p. 142);
- Los supuestos de fondo (idiosincrasia, ilusiones, valores, prejuicios sociales, ideologías, metafísica) que llenan la brecha que existe entre las hipótesis o teorías y su evidencia (subdeterminación de las teorías), por la que el razonamiento empírico tiene lugar en un contexto de suposiciones que no son ni evidentes ni lógicamente verdaderas (Longino, 2002).

Entre los supuestos de fondo se encuentran los sesgos raciales, sexistas, clasistas, etc. que son estabilizados por medio los significados sociales que estructuran nuestro pensamiento y acciones. En el caso del género, no dice Pierre Bourdieu (2000), existe una inmensa maquinaria de significaciones inscritas en las cosas y en los cuerpos, en las estructuras objetivas (normas, mitos, rituales, prácticas discursivas), como en las estructuras cognitivas (bajo la forma de

esquemas cognitivos y categorías mentales o *habitus*⁴⁵) que organizan el autoconcepto, incluyendo la identidad de género, las percepciones y las acciones.

Los sesgos en las investigaciones han ido cambiando a lo largo del tiempo dependiendo del campo científico, debido a que los contextos mismos de investigación son contingentes en las dos dimensiones identificadas por Longino (2002): el contexto intelectual, constituido por supuestos de fondo y recursos de investigación: instrumentos, muestras, protocolos experimentales; y el contexto social, en el que se encuentran las instituciones y relaciones sociales por las que circulan los supuestos y los recursos, así como el entorno social más amplio (p. 177).

Como destaca Siobhan Guerrero en una entrevista reciente, la biología, por ejemplo, ha tenido transformaciones importantes en las últimas décadas tomado cierta distancia de los determinismos, con concepciones más plurales como la biología ecológica y evolutiva del desarrollo, (conocida como *eco-evo-devo* o la epigenética, que sostiene la plasticidad corporal (Orozco, Yonier, 2022, p. 15). Así como las investigaciones explícitamente feministas, que han influido en diversos campos científicos como la antropología, la medicina o la biología ha sido de suma importancia, modificando sus contenidos y presupuestos.

En disciplinas científicas como la biomedicina, endocrinología, neurociencias, o la neuroendocrinología del comportamiento, entre otras, entender la categoría de sexo como un hecho

⁴⁵ En la teoría sociológica de Pierre Bourdieu (1991), el *habitus*, hace referencia a las inclinaciones de percepción, de apreciación y de acción, por las que las estructuras exteriores se encarnan en lo más íntimo de los cuerpos como una segunda naturaleza, constituyendo los *hábitos* que hacen disponernos afectivamente hacia la inmensa máquina de significaciones que se imponen como legítimas (sin necesidad de coacción-consentimiento), invisibilizando los efectos de la dominación, que organiza el espacio social, distribuyendo posiciones en las que se articulan roles.

biológico claramente definido e independiente del contexto experiencial, histórico y social, puede convertirse en una fuente de pensamientos biologicistas, al considerar al hombre y a la mujer como categorías homogéneas naturales ubicadas en dos polos opuestos y complementarios (en términos reproductivos), y de concepciones esencialistas en tanto que, cada una de las dos categorías posibles, guarda rasgos biológicos inmutables que se consideran explicativas de las diferencias en las conductas, competencias e intereses, determinando el lugar de hombres y mujeres en el espacio social, incluyendo los distintos campos profesionales.

Son contenidos que fortalecen los prejuicios identitarios negativos que están en el centro de los procesos de exclusión epistémica y que llevan a tratos desiguales, a la infravaloración de la credibilidad y competencia (Dotson, 2020) de ciertos grupos marginados, como las mujeres para participar en las prácticas de conocimiento, pero que pretenden justificarse como resultado de las diferencias neuronales entre hombres y mujeres, invisibilizando la discriminación.

Las investigaciones sobre las diferencias sexuales pueden contribuir a reducir el número relativo de mujeres que se incorporan, se mantienen o promueven en un campo (Moè, Jeffrey, 2012 citado por Lockhart 2021 p.29). Al referirse a la existencia de “cerebros femeninos” y “cerebros masculinos”, pueden contribuir a la naturalización y normalización del orden social y cultural, y seguir solidificando la pareja binaria masculino-femenino, hombre-mujer como categorías naturales que ordenan el mundo natural y social.

La idea de cerebros sexuados, puede llevar a sostener en el imaginario la existencia de un tipo de cerebro que es común a los miembros de una categoría, convirtiendo las diferencias en estereotipos y reforzando las fronteras entre grupos identitarios (Ching, Bobby, 2018).

Ciccia (2022) sostiene que bajo supuestas “diferencias promedio” entre los sexos se sostiene un discurso que la autora denomina de “optimización cerebral” (p. 29) en el que “cada uno tiene sus especializaciones” (p. 174), lo que fomenta la idea de que es conveniente o adecuado aumentar y fortalecer aquellas funciones neurocognitivas para la que supuestamente nuestros cerebros con base al sexo asignado al nacer son más eficientes, capaces, hábiles.

El problema es que estas investigaciones contienen extrapolaciones explicativas y prescriptivas de los comportamientos específicos de mujeres y hombres, que contribuyen a la persistencia de significaciones de género determinadas en apariencia de manera natural (Schmitz y Höppner, 2014, p. 4), que son socializadas ampliamente al corresponder con los esquemas sociales imperantes, y con el funcionamiento de las estructuras sociales.

Estas creencias, -señala Fausto-Sterling (2006)- llevan a cuestionar ¿Por qué habría que esforzarse en animar a las mujeres a estudiar en los campos científicos, si sus cerebros están dotados para otras profesiones?, o ¿por qué llevar a cabo acciones institucionales y políticas públicas para atraer a niñas y mujeres a los campos STEM, si las disparidades reflejan diferencias naturales y, por lo tanto, no debieran considerarse como problemas sociales de inequidad.

Si bien, la circulación o apropiación social de los contenidos científicos guarda sus particularidades dependiendo del contexto, disciplina científica y tema de investigación, además de no seguir siempre los mismos trayectos, las investigaciones neurocientíficas por el alto poder explicativo que se les ha concedido, apoyadas con imágenes tridimensionales del cerebro realizadas por tecnología de punta y terminología especializada, puede llevar a una aceptación acrítica de las evidencias y sus resultados.

Asimismo, en este campo disciplinar como se ha señalado en el capítulo primero, se ha identificado un “sesgo de publicación”, por el que se realiza la publicación selectiva de estudios de investigación en función de sus resultados, dando mayor oportunidad y exposición a las investigaciones que exponen las “diferencias significativas” entre hombres y mujeres, respecto de aquellas que muestran las “similitudes” conductuales o de rendimiento entre los sexos (Elitot, 2021; Fine, 2013, citada por Schmitz y Höppner 2014; Rippon, Jordan-Young, Kaiser y Fine, 2014).

Así, las investigaciones que resaltan las diferencias sexuales cerebrales tienen una gran presencia cultural fuera del mundo académico o de la investigación. A pesar de que el alcance de los artículos científicos suele pensarse acotado, por dirigirse en específico al colectivo de pares científicos, son instrumentos que están lejos de ser neutrales (Kreimer, Pablo, 2011), son vehículos retóricos que forman parte del ciclo de credibilidad, al generar redes destinadas a persuadir para difundir y posicionar el propio conocimiento (Latour, Bruno, 1995).

Son contenidos que trascienden los límites de las comunidades científicas, y circulan de forma amplia y dinámica en los espacios sociales que constituyen discursos, normas, estructuras institucionales: laboratorios, universidades, simposios, revistas especializadas, revistas de divulgación, editoriales, noticias, documentales, redes sociales o lectores legos (Eliot, 2011; Fine, 2010).

Hay una extrapolación, exageración o simplificación excesiva en la cobertura mediática de la investigación neurocientífica en revistas y libros de divulgación científica o en los medios de comunicación no especializados sobre *neurociencia popular* (como la literatura del *management* dirigida a mujeres, o la literatura de autoayuda que destaca nociones de competitividad, especialización o autocontrol, que realizan citas sin consultar los datos suplementarios, o

citan estudios antiguos e incluso rebatidos por otros investigadores, lo que conlleva el riesgo de perpetuar *neuromitos* que legitiman las desigualdades (Schmitz y Höppner, 2014; García Dauder y Pérez Sedeño, 2017, p. 246).

Estas investigaciones influyen en las decisiones de impacto social como las relativas a la medicalización y patologización de los cuerpos sexuados, la negación o establecimiento de derechos civiles o médicos de las personas trans; las políticas y normas deportivas que determinan quién puede competir (o no) en eventos y ligas masculinas y femeninas (Karkazis, Katrina y Jordan-Young 2015; Pielke, Roger y Pape, Robert, 2019), en materia educativa promoviendo una educación segregada por sexos (Reverter y Medina, 2018), o bien, pueden llevar a bajar la guardia con respecto a las desigualdades de género, reduciendo la asignación de recursos a iniciativas de igualdad de género, naturalizando un *statu quo* jerarquizado de las habilidades racionales sobre las capacidades emocionales (Fine, 2012).

Como han señalado las investigaciones críticas, la falta de reconocimiento a las mujeres como sujetos epistémicos competentes y fiables en los dominios STEM, no resulta de su falta de habilidades o interés por estas disciplinas. Como señala Pohlhaus (2020), los sistemas epistémicos “organizan nuestras vidas, y sitúan a grupos enteros de personas en relación unos con otros de modo que, estructuralmente hablando, los beneficios están asegurados para algunos y los daños se dirigen a otros” (p. 237).

Referirse a un "cerebro masculino" o un "cerebro femenino" lleva a un entendimiento de las diferencias sexuales bajo la creencia de que se trata de órganos categóricamente distintos, que han sido moldeados por la evolución para producir dos categorías de personas distintas (Eliot, 2021).

A partir de estas distinciones, determinados cuerpos tenderán a ser establecidos socialmente como conocedoras y conocedores con atributos adecuados para determinado contexto, mientras que el resto se consideran por esos mismos sistemas como conocedoras o conocedores inadecuados. En este sentido, Pohlhaus (2020) señala que, considerar a las y los agentes epistémicos independientes de los sistemas en los que las estructuras de opresión están presentes, tenderá a enmarcar a las personas dentro de la clase opresora como conocedoras y conocedores capaces ideales y a quienes se ubican dentro de la clase oprimida como menos capaces o incapaces (Pohlhaus, 2020, p. 238).

Si bien se podría sugerir que estas exclusiones se remedian con la mayor inclusión de nuevas corporalidades o cuerpos no ideales, los sistemas epistémicos pueden tolerar nuevas corporalidades, pero seguir obstaculizando la agencia epistémica de aquellos que se presentan como cuerpos inadecuados, deficientes o ilegítimos. Pohlhaus (2020) denomina “semi-inclusión” a la inclusión perniciosa que sucede cuando se excluyen afirmaciones que perturban o amenazan, mientras que se permiten afirmaciones útiles para estabilizar el mundo experimentado predominantemente (p. 237).

Generalmente la competencia y la fiabilidad son atributos que se identifican y se esperan de las y los sujetos epistémicos, lo cual no dependen de sus rasgos intrínsecos, sino que se obtienen mediante la evaluación y reconocimiento del resto de conocedoras o conocedores, procesos en los que también intervienen diversos esquemas cognitivos con los que categorizamos y damos sentido a nuestro mundo, es decir, evaluamos el entorno, basamos nuestras expectativas, y guiamos nuestro comportamiento, entre ellos, aquellos relacionados con el género, con los supuestos sobre lo que significa ser hombre o mujer.

En los juicios sobre la competencia, la capacidad y la valía de las personas en cualquier campo laboral o disciplinario, están en juego en diferentes grados las concepciones de género que influyen en determinar la adecuación de hombres o mujeres a determinadas profesiones, o los tratos cotidianos entre colegas, sobrevalorando a los hombres e infravalorando a las mujeres en entornos profesionales (Valian, 2014).

A partir de estos esquemas las mujeres reciben menos reconocimiento como sujetos cognoscentes, algunas muy claras, otras parecen ser sutiles, pero con efectos materiales y epistémicos reales, ascienden más lentamente que los hombres, o recibían puntuaciones de "competencia científica" más bajas que los hombres, que determina quienes reciben becas o financiamiento.

Las investigaciones *neurosexistas* sobre las diferencias sexuales confiere autoridad sobre ciertas creencias relacionadas con el significado de ser hombre o mujer, al naturalizar y racionalizar no solo la categoría de "sexo" como si fuera un dato unívoco y estable, sino también a naturalizar la categoría "género", ya que se asume la existencia de habilidades, cualidades y conductas que corresponden al sexo asignado al nacer, lo que legitima y justifica y explica los roles y funciones que hombres y mujeres ocupan (o deben ocupar).

Para Ciccía (2022), el considerar que los cerebros están moldeados por los roles o funciones que han cumplido en la reproducción, da sustento a lo que denomina "optimización cerebral sexo específica" (p. 148), en la que los hombres parecen tener habilidades "naturales" para desarrollarse con éxito en los campos STEM, como la abstracción, pensamiento matemático, capacidad visoespacial, e incluso la competitividad necesaria, en tanto que las mujeres deben poner en marcha mecanismos considerados como "femeninos" tales como el esfuerzo, las

relaciones sociales, la dedicación, el seguimiento puntual a las instrucciones, exigiendo anular la emocionalidad que supuestamente les distingue.

3.3. Nuevos Materialismos Feministas (NMF). Una visión renovada de las prácticas científicas.

Los Nuevos Materialismos Feministas son perspectivas epistemológicas, filosóficas y metodológicas que se plantean superar las limitaciones tanto de los enfoques positivistas y empiristas, que para Haraway (1995) constituyen doctrinas ideológicas totalizadoras, universalizantes y descarnadas, basadas en las oposiciones binarias objetividad-subjetividad, objeto-sujeto, razón-emoción, naturaleza-cultura, y que conciben que la ciencia como espejo fiel de la naturaleza, al ser capaz de descubrirla tal cual es (Barad, 1996)⁴⁶; como de los enfoques basados en el construccionismo social radical⁴⁷, que centra su atención en los factores culturales, limitando el conocimiento a pura retórica y juegos de poder (Haraway, 1995), y que conciben a la ciencia como espejo fiel de la cultura (Barad, 1996).

En este sentido, los NMF son perspectivas eclécticas que plantean que no hay hechos puramente materiales/físicos/biológicos o puramente culturales/sociales, sino *realidades* que

⁴⁶ La cultura del objetivismo de la Ilustración cimentó la idea de que la ciencia funciona porque con ella se conocen los hechos sobre el mundo tal cual es, independientemente de los seres humanos y sus mediaciones para conocerlos, así como los diferentes grados de complejidad que puedan existir. La reproducibilidad experimental controlada confirma la representación objetiva de la realidad no controlada: “el científico bien preparado puede leer las ecuaciones universales de una Naturaleza fuera del espacio y el tiempo humanos” (Barad, 1996, p. 184).

⁴⁷ Una perspectiva ampliamente utilizado en la década de 1980 y 1990 en los Estudios de Ciencia y Tecnología (STS), y en muchas investigaciones de sociología, antropología, comunicación, en corrientes como el postestructuralismo, el psicoanálisis, la teoría crítica, la epistemología feminista, o los estudios culturales de la ciencia. Cuestiona los fundamentos positivistas y logicistas en los pretendidamente se basaba la producción del conocimiento, así como al programa normativo y funcionalista de Merton (fundador de la sociología de la ciencia), cuyo objetivo era describir la forma en que el entorno social incide en el progreso y desarrollo de la ciencia, pero no en su núcleo cognitivo. El construccionismo considera que el conocimiento científico no es la revelación de un orden natural existente independiente de los observadores neutrales, sino una creación humana, en la que los factores sociales se imbrican en los contenidos mismos de las ciencias, siendo innecesarias las cuestiones de verdad o validez para comprender el conocimiento científico (relativismo metodológico) (Golinski, 1998).

son simultáneamente naturales y semióticas; inseparablemente material-discursivas, donde no hay límites o fronteras claramente discernibles.

Parten de buscar un nuevo entendimiento de la propia materialidad, que consideran ha sido reducida en su agencia y vitalidad por los relatos objetivistas, construccionistas, y posestructuralistas lingüísticos, que la entienden como entidad pasiva para ser conocida o dominada o manipulada o transformada o significada. Esta búsqueda se ha caracterizado por incorporar diversos trabajos científicos como los desarrollados desde “la física cuántica (Barad 1996), la biología de sistemas dinámicos (Thelan & Smith 2004), la epigenética (Landecker 2011; Davis 2009), la teoría evolutiva (Grosz 2004) y neurología (Wilson 2004; Malabou 2008; Bennett & Connolly 2002)” (Pitts-Taylor, 2012, p.5)

Pero asumen que los conocimientos son siempre una visión desde algún lugar y están situados (Haraway 1995), y aunque la ciencia funciona y es eficiente, es una “práctica social que está conceptual, metodológica y epistemológicamente aliada a lo largo de determinados ejes de poder” (Barad, 1996, p. 162), y tiene consecuencias materiales reales para la vida de las personas, ya sean liberadores o regresivos, por lo que resalta, que se requiere de una reflexividad crítica y una ética del conocimiento en la que sea central la rendición de cuentas y una responsabilidad directas (p. 183).

Bajo estas premisas generales, son perspectivas que tienen el potencial de enriquecer los planteamientos epistemológicos que están realizando las neurofeministas con quienes convergen en su concepción respecto a la inseparabilidad de la cultura y la naturaleza para el entendimiento de la realidad y para la producción de conocimientos acerca de la misma, entendiendo los entrelazamientos del sexo y del género, igualmente anudados y co-constitutivos.

Particularmente aquellos proyectos que sostienen que la biología y la materialidad importan, pero se apartan de virajes biologicistas y esencialistas, que busquen devolver materialidad, agencia y vitalidad a la materia concibiendo materias puras, o naturalezas predominantes y determinantes de lo cultural, sino planteando relaciones causales abiertas en las que la cultura y la biología en la misma medida. Como el proyecto denominado *realismo agencial* propuesto por Barad (1996), que conjunta la epistemología, la ontología y la ética.

Una noción fundamental del proyecto baradiano es la de “*intra-acción*”, la cual constituye una categoría de análisis para entender los nudos o entrelazamientos entre cultura y naturaleza. El *realismo agencial*, parte de reconocer que no hay entidades o hechos físicos o naturales independientes con atributos intrínsecos bien definidos que nuestras prácticas científicas tengan capacidad de descubrir empíricamente, sino más bien, la ciencia describe una “*realidad agencial*” constituida por “*fenómenos*” en los que intra-actúan y se encuentran la materia y el significado (Barad, 1997, p. 185).

Los fenómenos, argumenta la autora, se configuran mediante un corte construido de manera contextual, temporal y localizada, que denomina “*corte agencial*” con el que se definen los límites entre el objeto y las agencias de observación, las condiciones experimentales, los marcos conceptuales, etc. De este modo, Barad afirma que no podemos conocer el mundo tal y como es en sí mismo, sino describir los límites construidos con el *corte agencial*, siendo necesaria una reflexividad crítica que permanentemente interroge y reconfigure dichos límites.

De ahí que Frost (2011) argumente, por ejemplo, que es necesaria una *humildad epistemológica* para asumir que los conocimientos no son plenos ni definitivos (p. 80), y Barad

(1997), agregue que “no necesitamos la promesa del conocimiento completo como telón de fondo para las investigaciones científicas”. (p.79)

Los NMF tienen el potencial de cuestionar y desafiar tres pilares fundamentales en el pensamiento occidental moderno: 1) la dicotomía cultura-naturaleza, y su reflejo en la dicotomía sexo-género, 2) el binarismo sexual, y 3) la dicotomía cuerpo-mente.

1) La dicotomía sexo-género.

Cuestiona la distinción entre sexo y género que había asumido la crítica feminista, dejando el sexo como una materia pasiva dada sobre la cual se realiza la construcción cultural de la diferencia sexual. Para los NMF, tanto el sexo como el género pueden ser entendidos no como hechos puramente biológicos o solamente culturales, sino como *fenómenos*, en los que se anudan e intra-actúan lo semiótico y lo natural de forma simétrica: genes, hormonas, gónadas, medio ambiente, experiencias de vida, contexto y relaciones de género y de poder.

2) El marco binario desde el cual se ha considerado la diferencia sexual.

Al considerar que es un marco que ha actuado como principio de inteligibilidad limitado que deja fuera múltiples posibilidades de ser, autoras como Gill Jagger (2015) propone que:

la diferencia sexual se convierte en un producto de las prácticas de creación de límites entre lo material y lo discursivo, en lugar de una diferencia ontológica inmutable que existe fuera de la relación material-discursiva, por lo tanto, la constitución binaria de la diferencia sexual está abierta al desafío y la reconfiguración. (p. 323)

Podemos comprender de este modo que la naturaleza no es binaria, ni tampoco es solamente la cultura la que ha inscrito el binarismo en la pizarra blanca de la naturaleza, sino que es producto de un “corte agencial” específico que ha considerado ciertos aspectos y excluido

otros semiótico-materiales (funciones biológicas, rasgos conductuales, sistemas de medición o clasificación, relaciones sociales de género, asimetrías de poder, etc.), y que ha resultado en intra-acciones específicas que dan la apariencia de que el binarismo es intrínseco a la naturaleza humana.

Sin embargo, otras intra-acciones son posibles si se considera la vitalidad y potencia de la materia, de la naturaleza o de la biología de otro modo, reconociendo que las intra-acciones son complejas que reaccionan y accionan, reproducen y transforman, reciben y proporcionan, repliegan y despliegan.

3) La dicotomía cuerpo-mente.

La idea de que la mente es equiparable con el cerebro como el órgano material en el que se generan y procesan todos nuestros procesos mentales (cognición y comportamientos), denominada *neurocentrismo*, se puede encontrar en las investigaciones sobre la cognición, no solo en relación con las diferencias de sexo en el cerebro y el comportamiento, y es definida de la siguiente forma por el filósofo Halberg (2022):

“la suposición de que las explicaciones de las estructuras, estados y procesos en/del cerebro no sólo son necesarias, sino suficientes para explicar adecuadamente los estados y procesos mentales y sus comportamientos asociados...la forma y la dirección del *explanandum* (la vida mental y el comportamiento) están totalmente determinadas -en la escala temporal del comportamiento- por el *explanans* (la actividad cerebral). (p. 4)

Para este autor el neurocentrismo constituye el fundamento más importante del neurosexismo, el cual considera, ha sido más explorado desde los campos relacionados con la filosofía de la mente, que desde los neurofeminismos. Sin embargo, siguiendo la propuesta

neomaterialista baradiana, podemos entender que el cerebro humano, como toda materia es indeterminado, es decir, no es una entidad preexistente y separables ni de los aparatos de medición, ni de los agentes de observación que los estudian.

Bajo el prisma de las intra-acciones, la materia corpórea se encuentra en continuas y dinámicas relaciones con la materialidad del mundo (otras personas, animales no humanos, medio ambiente y mundo construido, las instituciones, la cultura, los supuestos de fondo). Para esta autora, conocemos y experimentamos el mundo con toda nuestra corporalidad situada, de tal modo que las prácticas de conocer y ser no son aislables, por lo que, el conocimiento está literalmente encarnado en conocedores con especificidades culturales, raciales, históricas, de género, de idioma, de clase, de contexto social y político, etc., que son parte de las intra-acciones con los aparatos de medición y del resto del mundo. (Barad, 2007, p. 141). (2003, p. 828).

También es relevante el trabajo de Elizabeth A. Wilson (2004), que asume igualmente la simetría material-semiótica. En su proyecto de *feminismo de las tripas* (Gut feminism), realiza una crítica a las perspectivas feministas que no consideran la vitalidad de la materialidad biológica, y a las posturas que equiparan los procesos cognitivos a los procesos cerebrales, relegando las experiencias, y los procesos nerviosos que suceden en otras partes del cuerpo. Argumenta, por el contrario, que *las fuerzas psíquicas y somáticas* tienen enredos intra-activos (Martínez, 2022, p.26). Plantea, que los estados mentales están presentes en el cuerpo, en sustratos biológicos como las vísceras o intestino (donde hay redes de células nerviosas) que rumia con agencia para provocar cambios metabólicos, químicos y mentales, por lo que no hay distinciones entre lo psicológico y lo fisiológico, entre estado de ánimo (depresión, agresión) e intestino o digestión.

Así mismo, Victoria Pitts-Taylor (2012, p. 2), resalta que el cerebro es biocultural, es decir, natural y social (situado y contextual), en la misma medida, y que el neurocentrismo en los campos científicos que generan conocimiento sobre el cerebro constituye un punto de vista limitante al no reconocer que el cerebro forma parte del cuerpo, está dentro de él y depende de él en múltiples procesos, que los seres humanos estamos siempre situados y encarnados, con una situación biológica, ecológica y evolutiva, y que el cerebro depende y responde a las interacciones sociales configuradas por las desigualdades sociales y factores de vulnerabilidad. (Pitts-Taylor, 2012, 2016).

Para esta autora, si bien hay convergencias importantes con algunos proyectos que se desarrollan desde campos como la cognición encarnada o corporizada, la mente extendida, la cognición incrustada o el enactivismo, respecto a la importancia del cuerpo físico y sus interacciones en las funciones cognitivas (percepción, lenguaje, aprendizaje, memoria, categorización, resolución de problemas, toma de decisiones, emoción, etc.), hay aspectos en los que tienen ciertas lagunas o limitaciones, que las perspectivas feministas pueden tratar de subsumir, tales como como la multiplicidad epistémica, la socialidad en la percepción y experiencia, las relaciones de poder o la desigualdad a partir de categorías como la raza, el género, la clase, las habilidades, la sexualidad, etc., donde las perspectivas feministas son potentes (Pitts-Taylor, 2014).

Finalmente, podemos destacar de igual forma el trabajo feminista de Ciccio (2022), quien no solo ha dirigido sus análisis hacia la relación causal entre sexo y género en la que se ha centrado mi texto, sino también, hacia lo que la autora define como el vínculo causal entre cerebro y mente (Ciccio, 2022).

Los Nuevos Materialismos Feministas pueden otorgarnos diversas herramientas hermenéuticas para configurar desafíos y fricciones epistémicas que tengan como fin transformar la manera en la que pensamos el mundo, la ciencia o los sistemas de opresión sexistas, racistas o clasistas, en su complejidad semiótica-material. Diluyendo las dicotomías, cultura-naturaleza, sexo-género, cuerpo-mente, objeto-sujeto que han configurado el pensamiento occidental moderno, proponen sustentar mejores investigaciones neurocientíficas sobre las diferencias sexuales, propugnando por la propuesta baradiana de una ética del conocimiento, en tanto que nuestros procedimientos y afirmaciones de conocimiento son contruidos y tienen consecuencias materiales reales.

Consideraciones Finales

Esta investigación se enfocó en los sesgos de género en las investigaciones neurosexistas sobre las diferencias sexuales y su papel en la producción-reproducción de estereotipos de identidad negativos que detonan marginaciones específicamente epistémicas hacia las mujeres en los campos de las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (STEM).

Los contenidos científicos pueden llegar a ofrecer orientaciones en la configuración de reglas de conducta y de los significados sociales por los que interpretamos nuestro entorno y a las demás personas para hacerlas inteligibles en nuestras interacciones. Por lo que, si las investigaciones científicas tienden a reforzar las concepciones estereotipadas acerca de mujeres y hombres⁴⁸, habrá una tendencia a reproducirlas en las prácticas sociales que se dan tanto en los entornos científicos, como en contextos sociales más generales.

Los sesgos pueden estar presentes en la ciencia no solo en la elección de teorías o en el establecimiento de relaciones proposicionales, sino en la enorme variedad de actividades epistémicas implicadas en las dinámicas de la investigación científica, donde se ponen en marcha estrategias heurísticas dependientes de los contextos específicos (Martínez, 2011); como en la determinación de qué problemas son relevantes (y cuales no), el establecimiento de las líneas de investigación, en la formulación de las preguntas y objetivos de investigación, el planteamiento de las hipótesis y determinación de variables, el tipo de muestras empleadas y los diseños

⁴⁸ Entender una categoría social como inherente (como una realidad subyacente), discreta (con límites nítidos), natural (no artificial o construida), estable (permanente en el tiempo) e inmutable (no fácil de cambiar), da uniformidad a los miembros que pertenecen a dicha categoría y no permite pertenecer a otras (Haslam y Rothschild, 2000). Como argumenta Guerrero (2020) “ser hombre o ser mujer (o ser no binarie) implica ocupar una posición dentro de una ontología social estructurada por la simbolización de la diferencia sexual...que se presenta y se vive como algo natural y dado”. (p.70)

experimentales, la recolección y análisis de datos, la interpretación de los resultados o las metáforas y narrativas en distintos campos de investigación científica, o en las relaciones sociales de colaboración, intercambios, críticas y validaciones, por lo que pueden derivar en malas praxis científicas y en resultados inadecuados.

Se consideraron cuatro dominios cognitivos investigados en el marco de las diferencias sexuales en las neurociencias: pensamiento matemático, ubicación visoespacial, procesamiento del lenguaje y conductas agresivas/empáticas, que han sido analizados por las investigadoras feministas dentro y fuera de las neurociencias, evidenciando las influencias de las normas y valores de género en las investigaciones, así como las limitaciones epistemológicas y metodológicas en la producción de conocimiento neurocientífico, con resultados poco consensuados o concluyentes, e incluso contradictorios de las investigaciones.

Además, se analizó cómo estos contenidos que distinguen “cerebros masculinos” y “cerebros femeninos” estructurados, diseñados, cableados u orientados por su propia “naturaleza” hacia el dominio de tareas específicas, solidifica la idea de que hay diferencias cognitivas, de comportamiento y de personalidad significativas que se corresponden con los roles y espacios sociales asignados tradicionalmente a partir de las funciones reproductivas. Ciccía (2022) identifica este sesgo como una “conexión causal entre sexo y género” (p. 24), en el que una diferencia sexual en la estructura cerebral se usa como evidencia de las diferencias sexuales en funcionamiento, capacidades y comportamientos entre hombres y mujeres, reforzando el orden simbólico que justifica biológicamente los estereotipos de género, y con ello las desigualdades en campos como los científicos y tecnológicos (p. 17).

Aquellas habilidades valoradas socialmente para los *talentos científicos*, las que están en el imaginario del “científico ideal” (pensamiento matemático, ubicación visoespacial, habilidades motoras y la mayor propensión a la competencia y agresión) corresponden a las habilidades que en los contenidos neurosexistas de la diferencia sexual se muestran con mejores resultados en los hombres debido a que supuestamente sus cerebros han sido diseñados-programado-estructurados (vía hormonal o evolutiva) para facilitar tales tareas específicas.

Así, la distribución de ocupaciones, profesiones y actividades económicas por sexo está alineada a los dominios cognitivos que las investigaciones neurocientíficas han determinado como más aptos para los cerebros masculinos y femeninos, por lo que se puede llegar a asumir que las distinciones sociales tienen raíces biológicas profundas, culturalmente invariables y universales, no susceptibles de modificación o alteración. Además, son contenidos que, al circular de forma amplia y dinámica en los espacios sociales, llevan a bajar la guardia con respecto a las desigualdades de género, naturalizando un *statu quo* jerarquizado de habilidades (Fine, 2012).

De este modo, si bien, los contenidos de las investigaciones neurocientíficas no son el único factor que lleva a exclusiones epistémicas en las STEM, si son parte relevante de la red de factores que las hacen posible, al detonar los esquemas de género que guían los juicios que se hacen sobre la competencia y capacidad de las personas, y que afectan a quién se valora en los entornos laborales más allá de sus aptitudes o capacidades reales, fortaleciendo los prejuicios identitarios negativos que llevan a tratos desiguales, las sobrevaloraciones para los hombres y las infravaloraciones para las mujeres de la credibilidad y de la competencia en los campos STEM.

Se trata de una infravaloración sistemática que se manifiesta en una diversidad de expresiones que obstaculizan e impiden injustamente el ejercicio de su agencia epistémica en las

comunidades científicas. Por ello, es que este trabajo propone una reinterpretación de las exclusiones hacia las mujeres en los campos científicos y tecnológicos, a partir del marco teórico de las injusticias epistémicas, centrándome en los daños epistémicos que generan, ya que no solo impiden el desempeño y productividad de las mujeres, sino que los estereotipos distorsionados en la percepción y evaluación de agentes concededores son determinantes en la infravaloración de su credibilidad y el no reconocimiento como participantes en esfuerzos colaborativos de investigación (Grasswick, 2017).

Considero que éste marco teórico-analítico permite considerar tres aspectos fundamentales identificados por Fricker (2007): 1) la aproximación por la vía negativa, pone atención en las dimensiones perjudiciales construidas por la injusticia epistémica (p. 76), 2) el carácter sistemático de estos fenómenos, que están vinculados a otros tipos de injusticias (p. 56), y 3) su carácter estructural y simbólico, al estar implicado todo el sistema social: instituciones, significados culturales, expectativas compartidas, etc.

Si bien, las epistemologías críticas feministas han evidenciado desde hace más de cuatro décadas la forma en que la raza, el género, la clase, la etnia, la sexualidad, la discapacidad y demás rasgos identitarios, configuran la posición social de las y los agentes de conocimiento, y con ello, las dinámicas de credibilidad, de agenciamiento epistémico y de autoridad epistémica, que dan forma a los intercambios epistémicos necesarios para la producción de conocimiento, referirse a *injusticias epistémicas* amplía los marcos hermenéuticos para analizar las exclusiones de las mujeres en los campos de producción de conocimiento científico y tecnológico.

Pone en el centro las relaciones entre identidad, poder y conocimiento, y con ello mostrar de forma decisiva que los espacios científicos son lugares donde están presentes *fuerzas*

sistemáticas de opresión, como el sexismo o el racismo, donde hay asimetrías en las relaciones de poder, donde circulan prejuicios identitarios negativos y donde la marginación por motivos de género hacia las mujeres implica daños o agravios específicamente epistémicos de gran profundidad. Asimismo, evidencia que el progreso de la ciencia no se ha correspondido con progreso social hacia la configuración de instituciones más democráticas, pero que, al mismo tiempo, son espacios donde los grupos marginalizados luchan contra el silenciamiento, y demandan, cuestionan y exigen ejercer su agencia epistémica plenamente.

Las marginaciones epistémicas no implican solo un déficit de credibilidad en los testimonios para la atribución de conocimientos, sino ver obstruida la agencia epistémica para participar en los múltiples esfuerzos colectivos que requiere la generación de conocimiento, para colaborar entre pares, para participar en la crítica reflexiva, en la validación o modificación de las observaciones, en la configuración de metodologías, diseños experimentales, patrones de razonamiento, etc.

En actividades como participar en los debates y deliberaciones para el desarrollo de teorías, técnicas, interpretación, etc.; formular preguntas relevantes o el ofrecimiento de contraejemplos a una propuesta, cuestionar los supuestos, métodos y resultados, ser tomada en serio en paneles de trabajo, en conferencias, en el laboratorio, para criticar una teoría o idea novedosa, para estar presente en las prácticas de citación, selección de artículos, volúmenes editados, en los procesos de subvención de presupuestos o fondos de investigación, o para recibir crítica rigurosa para fortalecer su trabajo.

Si bien, las investigaciones neurocientíficas ya no refieren explícitamente a cuestiones de *inferioridad* (como en las primeras expresiones de sexismo científico que postulaban literalmente

la inferioridad mental de la mujer, su incapacidad de desarrollar facultades superiores debido a su función natural, o a su desarrollo evolutivo inferior), como señala Diana Maffía (2020), los prejuicios se mantienen incólumes, pero se van justificando de maneras diversas, cada vez más sofisticadas (p. 20), particularmente en sociedades que de *jure* reconocen la igualdad de todos sin distinción.

A lo largo de este texto mostré que el trabajo crítico y reflexivo que realizan las neurocientíficas e investigadoras feministas está siendo relevante para identificar los sesgos teóricos, conceptuales, metodológicos e interpretativos de las investigaciones, que han sido etiquetados como *neurosexistas*, así como por sus propuestas ontológicas, metodológicas, epistemológicas e interpretativas. Estas investigaciones críticas están siendo identificadas como *neurofeministas*, si bien, no todas las investigadoras se autodenominan de esta manera. Asimismo, parte importante del trabajo crítico y reflexivo se ha conjuntado desde 2010 en la red internacional e interdisciplinar *NeuroGenderings Network*, de la Universidad de Uppsala, Suecia, si bien, fuera de la red también se desarrollan trabajos críticos importantes.

Se señalaron también, las principales críticas a las investigaciones neurosexistas:

- 1) Los sesgos teóricos. Hacia el modelo lineal del papel de las hormonas sexuales en el comportamiento humano y el rendimiento cognitivo, en el que su principal marco teórico (la Teoría Organizacional Activacional (OA)), considera que las exposiciones prenatales a hormonas provocan la diferenciación sexual del cerebro, creando patrones masculinos o femeninos permanentes de deseo, personalidad, temperamento y cognición, dejando en segundo término el papel de elementos fisiológicos, ambientales, sociales, históricos y psicológicos (Doell y Longino, 1983; Fine, 2008; Jordan-Young 2010: xi).

2) Los sesgos metodológicos. En los diseños de investigación y experimentación, la elección y determinación de las evidencias, la selección de sujetos y casos de estudio, en la determinación de rangos y parámetros de medición y de magnitudes de las diferencias, de metodologías para ajustar los tamaños de las estructuras cerebrales, la representatividad a nivel poblacional y tamaño de las muestras, la falta de replicabilidad de los hallazgos, el alto número de falsos positivos, sobre el uso de tecnologías, softwares o algoritmos de inteligencia artificial, entre otros.

3) Los sesgos interpretativos. Al considerar lo biológico como primario para el entendimiento tanto de las experiencias subjetivas como de la vida social, se termina asumiendo que son determinadas de manera inevitable por genes, hormonas o neuronas. De modo tal, que una naturaleza ingobernable nos produce sin control, por lo que no es posible ni deseable alguna transformación. Estas explicaciones que vinculan rasgos o características biológicas con rasgos o características conductuales, de personalidad o preferencias, tienen el potencial de derivar en postulados esencialistas acerca de las categorías sociales (Rippon et al, 2014, 1) Citada en Reverter, 2017, p. 104).

Bajo esta lógica, el sexo como factor biológico es la fuerza que determina el género y sus comportamientos asociados. Como postula Ciccía (2020) “el sexo se entiende como agente causal del género”. (p. 24) Y como señala Siobhan Guerrero (2019) se “considera que el género emana del sexo y que el sexo es una suerte de verdad incuestionable”. (p. 9)

Ello lleva implícito asumir que la biología del cerebro encajonada en un modelo de dos sexos/dos géneros, al poseer una estructura relativamente estable en el tiempo, puede utilizarse para formular explicaciones del mundo social y del comportamiento humano diferenciado entre

hombres y mujeres, dando prioridad a lo biológico sobre lo cultural, ambiental o experiencial. De este modo, lo natural no depende de nuestras creencias o intereses, es unívoco, innato e inmodificable, y la cultura termina siendo un reflejo de la propia biología humana.

En este contexto, las diferencias sexuales documentadas en la estructura del cerebro generalmente se consideran evidencia para respaldar la existencia de conectividades típicas femeninas y conectividades típicas masculinas, que refieren a “cerebros diseñados o cableados” para conductas y cogniciones fijas, y que permiten clasificar los cerebros en dos clases distintas: masculinos o femeninos (Joel, 2011, 2015; Jordan Young, 2011).

- 4) Los sesgos de publicación. Por los que, se realiza la publicación selectiva de estudios de investigación en función de sus resultados, dando mayor oportunidad y exposición a las investigaciones que exponen las “diferencias significativas” entre hombres y mujeres, respecto de aquellas que muestran las “similitudes” conductuales o de rendimiento entre los sexos (Elitot, 2021; Fine, 2013, citada por Schmitz y Höppner 2014; Rippon, Jordan-Young, Kaiser y Fine, 2014). Por lo cual, las investigaciones que resaltan las diferencias sexuales cerebrales tienen una gran presencia cultural fuera del mundo académico o de la investigación.

También se especificaron algunas de las principales propuestas que las perspectivas feministas han desarrollado, entre ellas:

- 1) La noción “*neurosexismo*” (Fine, 2008) para denotar los “sesgos de género disfrazados de neurociencia” (p. 70), que algunas feministas consideran incluso como un sexismo más insidioso, pero no menos problemático que la misoginia manifiesta de los primeros investigadores de las diferencias sexuales (Bluhm, Robyn, 2012);

2) El término compuesto “sexo/género” (Kaiser et al., 2009) para usarse en las investigaciones neurocientíficas, denotando el entrelazamiento de la materialidad biológica con los aspectos estructurales, sociales y experienciales, y, por lo tanto, la dificultad o imposibilidad de establecer claros límites entre lo biológico y lo social, entre lo que constituiría el sexo y el género. El entrelazamiento también se realiza con la importancia de la plasticidad neuronal en que los componentes biológicos y las estructuras cerebrales no están desligadas de las experiencias sociales;

3) La crítica respecto a que las diferencias cerebrales implican un dimorfismo sexual (Joel et al. 2015; Eliot et al., 2021) demostrando que los cerebros humanos no pueden clasificarse de forma fiable en cerebros masculinos y femeninos (Jordan Young, 2011; Joel, 2012, 2015). En este sentido, Joel (2012) señala que utilizar el sexo 3G (genético-gonadal-genital), como categoría para comprender las diferencias sexuales en otros dominios (como cerebro, comportamiento) conduce a la suposición errónea de que las diferencias de sexo en estos otros dominios también son altamente dimórficas y consistentes" (citada por Rippon 2014, p. 3), por lo que no hay bases científicas para categorizar los cerebros humanos en dos clases distintas (Joel et al. 2015);

4) Han evidenciado que hay mayores superposiciones o solapamientos de las habilidades cognitivas, personalidad o actitudes entre hombres y mujeres que diferencias a nivel individual (Jordan Young, 2011), por lo que se resalta la importancia de discutir y reportar no sólo las diferencias, sino los casos nulos y las similitudes (Rippon et al, 2017, 2); y

5) La propuesta de “cerebros mosaico” (Joel et al. 2015), es decir, de cerebros mutifórmicos en lugar de dimórficos, que tienen diferentes combinaciones de características cerebrales tanto

"masculinas" como "femeninas" y que se mantienen en constante cambio a través de las experiencias.

Finalmente propuse que los Nuevos Materialismos Feministas (NMF) tienen el potencial de enriquecer los planteamientos epistemológicos que están realizando las neurofeministas con quienes convergen en su concepción respecto a la inseparabilidad de la cultura y la naturaleza para el entendimiento de la realidad y para la producción de conocimientos acerca de la misma, entendiendo los entrelazamientos del sexo y del género, igualmente anudados y co-constitutivos.

Particularmente el proyecto neomaterialista baradiano, denominado *realismo* agencial, que no concibe la existencia de una realidad objetiva e independiente a nuestras experiencias, pero en el que es posible tener un acceso fiable a nuestro mundo (Barad, 1996), se comprende que la construcción de conocimiento es un proceso conformado por múltiples elementos que participan en condiciones de coimplicación, de manera dinámica y situada: lo material, físico o biológico; los marcos teóricos y conceptuales, metodologías, diseños experimentales, criterios de elección de datos, evidencias e interpretaciones; las representaciones subjetivas y las “formas de mirar el mundo”, la idiosincrasia, los valores, prejuicios sociales.

Este proyecto nos insta a superar los supuestos epistemológicos y ontológicos clásicos de la cultura ilustrada que supone los objetos de estudio poseen características inherentes bien definidas que pueden ser discernidas mediante procesos de medición transparentes, por observadores que obtienen sus resultados independientes de su propia subjetividad y contexto, requiere ser cambiada (Barad, 1996).

Para esta autora, lo que se conoce no es el mundo tal y como es en sí mismo, sino de una *realidad agencial* constituida a partir de las observaciones de una realidad de la que nosotros

mismos formamos parte, que implica cortes situados materiales y culturales que no son puros ni inocentes, al tener consecuencias materiales reales que deben ser continuamente interrogados y redefinidos. (Barad, 1996)

Desafían las dicotomías que han sustentado la visión androcéntrica incorporada en las narrativas y conceptos de las disciplinas científicas, de las disciplinas filosóficas y epistemológicas en Occidente: cultura-naturaleza, genero-sexo, cuerpo-mente, material-semiótico, humano-no humano, hombre-mujer, entre otras, a partir de un nuevo entendimiento de realidad material-semiótica, nuevas categorías, narrativas y significados, que puedan romper los vínculos causales sexo-género y mente-cuerpo identificados y analizados por Ciccía (2020, 2022).

Así, podemos comprender que ni el sexo, ni el “cerebro sexuado” son “hechos científicos” en tanto que no son hechos autoevidentes puramente físicos o materiales, sino *fenómenos* en términos baradianos, en los que no hay entidades preexistentes, estables, individuales o separadas que pueden ser determinables unívocamente, y donde unas son primarias o anteceden a otras en modo lineal, sino intra-acciones material-culturales (Barad, 1996), en las que participan de igual modo los objetos observados -como la materia biológica y neuromolecular-, los aparatos de medición, los aspectos normativos y conceptuales, los observadores, etc. Y es, bajo estas intraacciones que se establecen límites, categorías, distinciones científicas, que tienen consecuencias materiales reales que exigen una reflexividad crítica, una rendición de cuentas y una ética del conocimiento para poder reconocer la imbricación de la ciencia y los sistemas de poder.

Los contenidos *neurosexistas* que establecen diferencias biológicas fijas en habilidades, gustos y preferencias entre hombres y mujeres hace sintonía con el orden de género, y sustentan

los esquemas de género respecto a que las mujeres son agentes menos competentes que los hombres en la producción de conocimiento, lo que amedrenta las relaciones de confianza epistémica que sustentan la producción y evaluación del conocimiento científico, el cual es un esfuerzo colectivo, que requiere primordialmente de participación y colaboración entre pares e interacciones constantes para muy diversas tareas como la crítica reflexiva, validación o modificación de las observaciones, metodologías, diseños experimentales, teorías, hipótesis, patrones de razonamiento, etc., y la infravaloración sistemática de las contribuciones de las mujeres a la ciencia a partir de los obstáculos que impiden injustamente el ejercicio de la agencia epistémica en las comunidades científicas.

Cuestionar los resultados de las investigaciones neurocientíficas de las diferencias sexuales no debe entenderse como parte de un ataque a la ciencia, o como planteamientos anticientíficos e irracionales que amenazan la búsqueda de la verdad, la cual está sitiada por intereses políticos, ideologías y dogmas izquierdistas, progresistas de justicieros académicos, feministas, ideólogos de género, fanáticos de los pueblos indígenas, etc., sino como parte de una reflexividad crítica necesaria en la producción de conocimientos, particularmente de aquellos que tienen implicaciones sustantivas en los significados que les damos al sexo, al género, al cerebro, a los aspectos psicosociales, o a los aspectos estructurales que configuran nuestra vida individual y social, y por los que se precisa una responsabilidad dados los efectos que pueden tener para legitimar o reconfigurar las desigualdades de status y de poder social.

Estas perspectivas críticas reflejan la necesidad de transformar la forma en que entendemos lo que es la realidad y construir nuevas alternativas para conformar nuestros conocimientos sobre ella, reconociendo la diversidad y la complejidad de la vida.

Referencias

- Abbas, Nargis y Ashiq, Uzma (2021). Glass Ceiling Effect and Women Career: Determining factors in Higher Education Institutions. *Sir Syed Journal of Education & Social Research (SJESR)*, 4(1), 1-8. DOI: 10.36902/sjesr-vol4-iss1-2021(1-8).
- Aguilar, Carmen. (2021). *Sesgos heurísticos y estructura motivacional neurocognitiva* [Tesis Doctoral], Universidad de Granada.
- Alcoff, Linda. (1987). Justifying Feminist Social Science. *Hypatia. Special Issue: Feminism and Science*, 2(3), 107-127. <http://www.jstor.org/stable/3810125>
- Arden McHungh, Nancy. (2017). Epistemic communities and institutions. En I. James Kidd, J. Medina, y G. Pohlhaus Jr. (Eds.). *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice* (pp.270-278). Taylor & Francis Group.
- Babchuk, Wayne., Thompson, Ross. y Hames, Raymond. (1985). Sex Differences in the Recognition of Infant Facial Expressions of Emotion: The Primary Caretaker Hypothesis. *Ethology and Sociobiology*, 6, 89-101.
- Barad, Karen. (1996). Meeting the universe halfway: realism and social constructivism without contradiction. En L. Hankinson y J. Nelson. (Eds.). *Feminism, Science and Philosophy of Science* (pp. 161-194). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- (2003). Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. *Gender and Science: New Issues*, 28(3), 801-831.
- (2011). Erasers and erasures: Pinch's unfortunate "uncertainty principle". *Social Studies of Science*, 41(3), 443-454. DOI: 10.1177/0306312701406317.
- Bello, Alessandro. (2020). *Las mujeres en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en América Latina y el Caribe*. Montevideo: ONU Mujeres.
- Bello, Alesandro., et al. (2021) To be smart, the digital revolution will need to be inclusive. UNESCO Science Report: the Race against Time for Smarter Development. UNESCO: Paris.
- Bernabé, Federico. (2020). Hacia una historia revisada de la teoría organizacional-activacional. *Asclepio*, 72(2), 1-14. <https://doi.org/10.3989/Asclepio.2020.22>
- Bourdieu, Pierre. (2000) *La dominación masculina*. Editorial Anagrama, Barcelona. Edición original de 1998.

- Buquet, Ana. (2016). El orden de género en la educación superior: una aproximación interdisciplinaria. En *Nómadas (Col)*, 44, 27-43. Colombia: Universidad Central Bogotá. <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105146818003.pdf>
- (2020, 28 de agosto). *La igualdad de género contribuye a la excelencia académica* (Ciclo de charlas), Universidad de los Lagos, Chile. <https://www.ulagos.cl/2020/05/22318/>
- Butler, Judith. (1997).) Sujetos de sexo/género/deseo. *Feminaria*, X (19), 1-20.
- Cech, Erin, Blair-Loy, Mary y Rogers, Laura. (2016). Recognizing chilliness: How schemas of inequality shape views of culture and climate in work environments. *American Journal of Cultural Sociology*, 6(1), 125-160. DOI:10.1057/s41290-016-0019-1
- Cervantes, Julio. (2018). *Los derechos humanos de las personas transgénero, transexuales y travestis*. Comisión Nacional de los Derechos Humanos.
- Chang, Ting.-Ting., Chen, Nai-Feng, y Fan, Yang-Teng. (2022). Uncovering sex/gender differences of arithmetic in the human brain: Insights from fMRI studies. *Brain and Behavior*, 12, e2775. <https://doi.org/10.1002/brb3.2775>
- Ching, Bobby. (2018). The Effects of Gender Neuroessentialism on Transprejudice: An Experimental Study. *Sex Roles*, 78, 228–241. <https://doi.org/10.1007/s11199-017-0786-3>
- Chneiweiss, Hervé. (2022, enero-marzo). Proteger nuestra materia gris de la codicia. *El correo de la Unesco*, 5-7.
- Christov-Moore, Leonardo, Simpson, Elizabeth, Coudé, Gino, Grigaityte, Kristina, Iacoboni, Marco, Ferrari, Pier Francesco et al. (2014). Empathy: gender effects in brain and behavior. *Neuroscience Biobehavioral Review*, 46(4), 604-27. doi: 10.1016/j.neubiorev.2014.09.001.
- Ciccia, Lucía. (2020). ¿Por qué la actual interpretación de las diferencias biológicas legitima las desigualdades de género en las áreas de ciencia y tecnología? Memorias del II Seminario Internacional. Impacto de las mujeres en la ciencia: Género y Conocimiento, pp. 17-36.
- _____ (2022). *La invención de los sexos. Cómo la ciencia puso el binarismo en nuestros cerebros y cómo los feminismos pueden ayudarnos a salir de ahí*. México: Siglo XXI Editores.

- Code, Lorraine. (1987). Responsabilism. En *Epistemic Responsibility*. Hanover: University Press of New England, pp. 279-298.
- Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. Coordinadora: Julia Marcela Suárez Cabrera.(2016) *Glosario de la diversidad sexual, de género y características sexuales*. Ediciones Conapred, Ciudad de México.
- Dar-Nimrod, Ilan, y Heine, Steven. (2006). Exposure to Scientific Theories Affects Women's Math Performance. *Science*, 314(5798), 435. <https://doi.org/10.1126/science.1131100>
- Darwin, Charles. (1889). *The descent of man, and selection in relation to sex*. Nueva York: D. Appleton and Company.
- Dotson, Kristie. (2011). Tracking epistemic violence, tracking practices of silences, *Hypatia*, 26 (2), 236-257.
- (2014). Conceptualizing Epistemic Oppression. *Social Epistemology*, 28(2), 115-138. DOI: [10.1080/02691728.2013.782585](https://doi.org/10.1080/02691728.2013.782585)
- Einstein, Gillian. (2012). Situated neuroscience: Exploring biologies of diversity. En R. Bluhm, A. Jaap y H. Maibom (Eds.). *Neurofeminism: Issues at the Intersection of Feminist Theory and Cognitive Science*. Palgrave-Macmillan, pp. 145-174.
- Eliot, Lise, Ahmed, Adnan., Khan, Hiba. y Patel, Julie. (2021). Dump the “dimorphism”: Comprehensive synthesis of human brain studies reveals few male-female differences beyond size. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 125 (2021), 667–697.
- Fausto-Sterling, Anne. (2006). El cerebro sexuado: de cómo los biólogos establecen diferencias. En *Cuerpos sexuados. La política del género y la construcción de la sexualidad* (pp.143-178). (A. García Leal, Trad.). Barcelona: Melusina.
- (2012). *Sex/Gender: Biology in a Social World* (1st ed.). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203127971>
- Fine, Cordelia. (2008). Will working mother’s brains explode? The popular new genre of neurosexismo. *Neuroethics*, 1(1), 69-72.
- (2011). *Cuestión de sexos. Cómo nuestra mente, la sociedad y el neurosexismo crean la diferencia*. Barcelona: Roca editorial.

- (2012). Explaining, or Sustaining, the Status Quo? The Potentially Self-Fulfilling Effects of 'Hardwired' Accounts of Sex Differences. *Neuroethics*, 5, 285–294. DOI 10.1007/s12152-011-9118-4
- (2012). From Scanner to Sound Bite: Issues in Interpreting and Reporting Sex Differences in the Brain. *Association for Psychological Science*. 19(5), 280-283.
- Fine, Cordelia, Jordan-Young, Rebecca, Kaiser, Anelis, Rippon, Gina. (2013). Plasticity, plasticity, plasticity...and the rigid problem of sex. *Trends in Cognitive Science*, 17(11), 550-1. doi: 10.1016/j.tics.2013.08.010.
- Fleck, Ludwik. (1986) [1935]. *Genesis y desarrollo de un hecho científico. Introducción a la Teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento*. Alianza Editorial, Madrid.
- Flores, Natalia, Nava, Isalia, Ortiz, Edith, García, Tania. (2017). *Trabajo doméstico y de cuidados: un análisis de las poblaciones académica, administrativa y estudiantil de la UNAM*. México: Centro de Investigaciones y Estudios de Género, UNAM.
- Fox-Keller, Evelyn. (1992). *Secrets of Life, Secrets of Death: Essays on Language, Gender and Science*. New York: Routledge.
- Fricker, Miranda. (2007). *Injusticia Epistémica. El poder y la ética del conocimiento*, Herder.
- Friedrichs, Cassandra, y Kellmeyer, Philipp. (2022). Neurofeminism: Feminist critiques of research on sex/gender differences in the neurosciences. *Eur J Neurosci*, 56(11), 5987-6002. doi: 10.1111/ejn.15834.
- García, Dauder y Pérez, Eulalia. (2017). *Las "mentiras" científicas sobre las mujeres*. Madrid: Catarata.
- Geary, David. (1996). Sexual selection and sex differences in mathematical abilities. *Behavioral and Brain Sciences*, 19(2), 229-247. doi:10.1017/S0140525X00042400.
- Giere, Ronald. (1996). The Feminism Question in the Philosophy of Science. En L. Hankinson y J. Nelson. (Eds.). *Feminism, Science and Philosophy of Science* (pp. 3-16). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Goguen, Stacey. (2016). *Stereotype Threat, Epistemic Agency, and Self-Identity. Dissertation*, Boston University.

- Goliński, Jan. (1998). *Making Natural Knowledge: Constructivism and the History of Science*. Cambridge University Press, Cambridge y Londres.
- Gómez, Amparo. (2005). Ciencia y valores en los estudios del cerebro. *Ciencia, pensamiento y cultura*. CLXXXI(716), 479-492.
- González, Marta. (2005). Valores de una ciencia impura. *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 181(716), 501-514. <https://doi.org/10.3989/arbor.2005.i716.407>
- Grasswick, Heidi. (2014). Understanding Epistemic Normativity in Feminist Epistemology. En J. Matheson Y R. Vitz (Eds), *The Ethics of Belief* (pp. 216–243). Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199686520.003.0013>
- (2017). Epistemic injustice in science. En I. James Kidd, J. Medina, y G. Pohlhaus Jr. (Eds.). *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice* (pp. 313-323). Abingdon, Oxon: Taylor & Francis Group.
- (2018). Understanding Epistemic Trust Injustices and Their Harms. *Royal Institute of Philosophy Supplement*, 84, 69-91. <https://doi.org/10.1017/S1358246118000553>.
- Guerrero Mc Manus, Siobhan. (2014). La filosofía de la biología y los estudios de género. Una simbiosis demorada. *CRÍTICA, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 46 (137), 113–128.
- (2017). Let boys be boys and girls be girls. Una lectura crítica del concepto de “Ideología de Género” desde la Epistemología Feminista. En M. Bianciotti, M. González, y D. Fernández-Matos (Comps.). *En todos los colores. Cartografías del Género y las sexualidades en América Latina* (pp. 35-56). Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.
- (2020). Hacia una nueva metafísica del género. *Debate Feminista*, 60, 48-74.
- Gur, Ruben y Gur, Raquel. (2017). Review. Complementarity of Sex Differences in Brain and Behavior: From Laterality to Multimodal Neuroimaging. *Journal of Neuroscience Research*, 95, 189–199.
- Halberg, Claus. (2022). Neurosexism, Neurofeminism, and Neurocentrism: From Gendered Brains to Embodied Minds. *NORA - Nordic Journal of Feminist and Gender Research*. <https://doi.org/10.1080/08038740.2022.2155244>

- Hankinson, Nelson. (2002). Feminist Philosophy of Science. En Peter Machamer y Michael Silberstein (Eds.). *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*. Malden, Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd.
- Haraway, Donna. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575-599.
- (1991). Conocimientos situados: la cuestión científica en el feminismo y el privilegio de la perspectiva parcial. En *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza* (pp. 312-346). Madrid: Cátedra.
- (2004) Testigo_Modesto@Segundo_Milenio.HombreHembra© _Conoce_Oncoratón®. Feminismo y tecnociencia. España: Editorial UOC.
- Harding, Sandra. (1986). *The Science Question in Feminism*. Estados Unidos: Cornell University.
- Harding, S. (1992). After the Neutrality Ideal: Science, Politics, and "Strong Objectivity". *Social Research*, 59 (3), 567-587 <http://www.jstor.org/stable/40970706>
- (1993). *Ciencia y Feminismo*. España: Ediciones Morata.
- Haslam, Nick y Rothschild, Luis. (2000). Essentialist beliefs about social categories. *British Journal of Social Psychology*, 39, 113-127.
- Haslanger, Sally. (1999). What knowledge is and what it ought to be: Feminist values and normative epistemology. *Philosophical Perspectives*, 13, 459-480.
- Hayde, Janet. (2014). Gender similarities and differences. *Annual Review of Psychology*, 65, 373–98. 10.1146/annurev-psych-010213-115057
- Hill Collins, Patricia. (2000). Making Black Women Scientists under White Empiricism: The Racialization of Epistemology in Physics. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 45(2).
- (2017). Intersectionality and epistemic injustice. En I. James Kidd, J. Medina, y G. Pohlhaus Jr. (Eds.). *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice*. (pp.115-124). Taylor & Francis Group.
- Hill, Catherine, Corbett, Christianne, y St. Rose, Andresse. (2010). *Why so Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, DC: AAUW.
- Hookway, Christopher. (2010). Some varieties of epistemic injustice: reflections on Fricker.

Episteme, 151-164. DOI: 10.3366/E1742360010000882

- Hubbard, Ruth. (1995). In a Science Restructured Along Feminist Lines, Would the Laws of Gravity No Longer Hold? *Profitable Promises: Essays on Women, Science, and Health*. Monroe, Me. : Common Courage Press.
- Ibáñez, Rebeca, Ortega, Esther, y Pérez Sedeño, Eulalia. (2017). Cuerpos y prácticas: una década de estudios ctg. *Cuadernos Pagu*, (49), 1-32. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/8648416>
- Irzik, G. y Kurtulmus, F. (2021). Distributive Epistemic Justice in Science. *Forthcoming in the British Journal for the Philosophy of Science*. doi.org/10.1086/715351.
- Jagger, Gürol. (2015). The New Materialism and Sexual Difference. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 40(2), 321-342.
- Joel, Daphna. (2011). Male or Female? Brains are Intersex. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 5(57), 1-5. doi: 10.3389/fnint.2011.00057.
- Joel, Daphna, et al. (2015). "Sex beyond the genitalia: The human brain mosaic." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112, pp. 15468 - 15473.
- Johnson, Scott y Moore, David. (2020). Spatial Thinking in Infancy: Origins and Development of Mental Rotation Between 3 and 10 Months of Age. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 5(10), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s41235-020-00212-x>
- Jordan-Young, Rebecca y Rumiati, Raffaella. (2012) Hardwired for sexism? Approaches to sex/gender in neuroscience. *Neuroethics*, 5(3), 305–315. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9134-4>
- Keller, Katherine y Menon Vinod. (2009). Gender differences in the functional and structural neuroanatomy of mathematical cognition. *Neuroimage*, 47(1), 342-52. doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.04.042.
- Kersley, Richard, Klerk, Eugene, Jiang, Betty, Carnazzi, Sara, Natzkoff, Joelle, Kharbanda, Akanksha, et al. (2021). *The CS Gender 3000 in 2021: Broadening the diversity discussion*. Credit Suisse Research Institute. [file:///C:/Users/loren/Downloads/csri-2021-gender-3000%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/loren/Downloads/csri-2021-gender-3000%20(1).pdf)

- Kreimer, Pablo. (2011). La evaluación de la actividad científica: desde la indagación sociológica a la burocratización. Dilemas actuales. *Propuesta Educativa*, 36(2), 59-77.
- Latour, Bruno y Woolgar, Steve. (1995). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza Universidad.
- Lindberg, Sara, Hyde, Janet, Petersen, Jennifer, Linn Marcia. (2010). New trends in gender and mathematics performance: a meta-analysis. *Psychol Bull*, 136(6), 1123-35. doi: 10.1037/a0021276.
- Lewontin, Richard C., Steven, Rose, y Kamin, Leon J. (Eds.). (1987). *No está en los genes: racismo, genética e ideología*. Barcelona: Crítica.
- Linn, Marcia y Petersen, Jennifer. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498. <http://dx.doi.org/10.2307/1130467>
- Lloyd, Elisabeth. (1996). Science and Anti-Science: Objectivity and Its Real Enemies. En L. Hankinson y J. Nelson. (Eds.). *Feminism, Science and Philosophy of Science* (pp. 217-254). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lockhart, Jeffrey. (2021). Paradigms of Sex Research and Women in STEM. *Gender & Society*, 35(3), 449-475. doi: 10.1177/08912432211001384.
- Longino, Helen. (1990). *Science as Social Knowledge*. Princeton, Estados Unidos de América: Princeton University Press.
- (1996). Cognitive and Non-Cognitive Values in Science: Rethinking the Dichotomy. En L. Hankinson y J. Nelson. (Eds.). *Feminism, Science and Philosophy of Science* (pp. 39-58). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- (2002). *The Fate of Knowledge*. Princeton, Estados Unidos de América: Princeton University Press.
- López, José Antonio. (2017). *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Paraguay: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).
- Maffía, Diana. (2016). Contra las dicotomías, feminismo y epistemología crítica. En C. Karol, G. Castro (Comp.). *Feminismos populares, pedagogías y políticas* (pp. 137-154). Colombia: La Fogata Editorial, Argentina: América Libre.

- (2020). Feminismo y epistemología: un itinerario político personal. En D. Maffía, A. Moreno, Y. Espinosa y B. Radi. (Eds.). *Apuntes epistemológicos* (pp. 17-30). Rosario, Argentina: URN Editora.
- Maffía, Diana, y Gómez, Patricia. (2009, 23 y 24 de noviembre). *Condiciones éticas y políticas del acceso a la justicia: ciudadanía y derecho no androcéntrico* [Ponencia] Congreso Internacional Género, Política y Derecho, Buenos Aires, Argentina.
- Manzano, Silvia. (2004). Francis Bacon: la historia entre la historia del hombre y la historia de la naturaleza. *Cronos*, 7(2), 277-346.
- Martínez, Sergio. (2011). Introducción. Hacia una Filosofía de la Ciencia centrada en prácticas. En S. Martínez, X. Huang y Guillaumin (comps.). *Historia, Prácticas y Estilos en la filosofía de la Ciencia: hacia una epistemología plural*. (pp.1-58). UAM. México.
- (2018). Historicismo, Historia y Filosofía de la Ciencia. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 18(37), 171-190.
- Martín-Rodríguez, Juan Francisco, Cardoso-Pereira, Norberto, Bonifácio, Valerio, y Barroso, J. (2004). La Década del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones. *Revista Española de Neuropsicología*, 6(3-4), 131-170.
- Martínez, Ariel. (2021). Prólogo: Feminismo, psicoanálisis y biología: Diálogos desde un nuevo materialismo crítico feminista no fundacionalista. EN: E. Wilson. *Feminismo de las tripas*. La Plata : Club Hem. pp. 11-31. (Filosurfer). Memoria Académica. <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.4716/pm.4716.pdf>
- Martínez, Ariel y Mora, Ana Sabrina. (2023). Nuevos materialismos feministas no fundacionalistas. Contribuciones no antropocéntricas para un enfoque renovado sobre el cuerpo, la naturaleza y la diferencia sexual/ En trámite. (Proyecto de investigación). UNLP-FaHCE. En *Memoria Académica*. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/proyectos/py.1144/py.1144.pdf>
- McEwen Bruce, Nasca, Carla, Gray, Jason. (2015). Stress Effects on Neuronal Structure: Hippocampus, Amygdala, and Prefrontal Cortex. *Neuropsychopharmacology*, 41(1), 3-23. doi: 10.1038/npp.2015.171.

- Medina, José. (2017). Varieties of hermeneutical injustices. En I. James Kidd, J. Medina, y G. Pohlhaus Jr. (Eds.). *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice* (pp.41-52). Taylor & Francis Group.
- Milhomem, Christina. (2021). *Women on boards-Progress Report November 2021*. MSCI ESG Research. <https://www.msci.com/documents/10199/093d46d8-982b-6466-74c9-2629d2c0229a>
- Moebius, Paul Julius. (1900). *La inferioridad mental de la mujer (la deficiencia mental fisiológica de la mujer)*. (C. Burgos., Trad.). España: F. Sempere y Compañía editores.
- Muñoz, Leah. (2018). Materializar lo Trans. Un dialogo entre la nueva biología y el nuevo materialismo feminista. En Alba. Pons y Siobhan. Guerrero (Coords.) *Identidad y materialidad en la teoría feminista* (pp. 205-231). UNAM, Instituto de investigaciones jurídicas. México.
- (2021). La construcción científica del sexo. *Revista Estudios de Género, La Ventana*, 53, 10-38.
- Olivé, León. (2007). *La Ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2018). *Informe Mundial sobre Salarios 2018/2019. Qué hay detrás de la brecha salarial de género. Resumen ejecutivo*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_650653.pdf
- Orozco, Yonier. (2022, 17 de agosto). Siobhan Guerrero Mc Manus sobre Dualismos a cuestionar para una educación en biología transgresora. *RIEcim. UFT, Araguaína*, 2(2), 14 – 24.
- Pérez, Moira. (2021). Interseccionalidad. En Susana B. Gamba y Tania Diz, *Nuevo diccionario de estudios de género y feminismos*. Biblos. Buenos Aires (Argentina).
- Pielke, Roger y Pape, Madeleine. (2019). Science, sport, sex, and the Case of Caster Semenya. *Issues in Science and Technology*, 56-63.
- Pitts-Taylor, Victoria. (2012). Neurocultures Manifesto. En *Social Text Periscope*. United States.
- (2014). Forthcoming as: “The Mind in the Body: Feminist and Neurocognitive Perspectives on Embodiment,” *Neurocultures, Neurogenderings* (ed.

- Sigrid Schmidt and Grit Hoppner, Referat Genderforschung, University of Vienna; Publisher: Zaglossus, EU).
- (2016). The social brain and corporeal politics. En *The Brain's body. Neuroscience and Corporeal politics*. Duck University Press. United States.
- Pohlhaus, Gaile. (2017). Varieties of epistemic injustice. En I. James Kidd, J. Medina, y G. Pohlhaus Jr. (Eds.). *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice* (pp. 13-26). Abingdon, Oxon: Taylor & Francis Group.
- (2020). Epistemic Agency Under Oppression. *Philosophical Papers*, 49(2), 233-251, DOI: 10.1080/05568641.2020.1780149.
- Polkowska, Dominika. (2013). Women Scientists in the Leaking Pipeline: Barriers to the Commercialization of Scientific Knowledge by Women. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(2), 156-165.
- Pritchard, Duncan. (2022). Socially Extended Scientific Knowledge. *Frontiers in Psychology*, 13, 1-9. doi: 10.3389/fpsyg.2022.894738
- Proverbio, Alice. (2021). Sexual dimorphism in hemispheric processing of faces in humans: A meta-analysis of 817 cases, *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(10), 1023–1035. <https://doi.org/10.1093/scan/nsab043>
- Reigosa, Vivian. (2019). Sexo, Cerebro y matemáticas. *Science of learning portal*. UNESCO. <https://solportal.ibe-unesco.org/articles/sexo-cerebro-y-matematicas/>
- Reverter, Sonia y Medina, María. (2018). La diferencia sexual en las neurociencias y la educación. *CRÍTICA, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 50(150), 3–26, DOI: 10.22201/iifs.18704905e.2018.13
- Richardson, Sara. (2010). Feminist Philosophy of Science: History, Contributions, and Challenges. *Synthese*, (177), 337–362.
- Rippon, Gina, Jordan-Young, Rebeca, Kaiser, Anelis, Fine, Cordelia. (2014). Recommendations for sex/gender neuroimaging research: Key principles and implications for research design, analysis, and interpretation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1-13. DOI: 10.3389/fnhum.2014.00650
- Romanes, George. (1887). Mental Differences of Men and Women. *Popular Science Monthly*, 31.

- Rouse, Joseph. (1996). Feminism and the social construction of scientific knowledge. En L. Hankinson y J. Nelson. (Eds.). *Science and Philosophy of Science* (pp.161-194). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Saldivar, Mauricio (2022). El cerebro cisheterosexual: nociones para desarticular los discursos de la neurobiología hegemónica. En Siobhan. Guerrero y Lucía. Ciccía (Coord.), *Materialidades semióticas. Ciencia y cuerpo sexuado* (pp. 87-116). UNAM. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. México.
- Sánchez, Alfredo. (2019). La Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0). Entre menos trabajo, nuevos empleos y una cíclica necesidad: la protección del trabajador asalariado y no asalariado, acervo de la Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv>
- Sato, Marc. (2020). The neurobiology of sex differences during language processing in healthy adults: A systematic review and a meta-analysis, *Neuropsychologia*, 140, 107404, <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107404>.
- Saucier, Deborah, Green, Sherly, Leason, Jennifer, MacFadden, Alastair, Bell, Scott, Elias, Lorin. (2002). Are sex differences in navigation caused by sexually dimorphic strategies or by differences in the ability to use the strategies? *Behavioral Neuroscience*, 116(3), 403-10. doi: 10.1037//0735-7044.116.3.403.
- Saul, Jennifer. (2017). Implicit bias, stereotype threat, and epistemic injustice. En I. James Kidd, J. Medina, y G. Pohlhaus Jr. (Eds.). *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice* (pp.235-242). Taylor & Francis Group.
- Schiebinger, Londa. (2004). *¿Tiene sexo la mente? Las mujeres en los orígenes de la ciencia moderna*. (M. Condor, Trad.). Madrid: Ediciones Cátedra.
- Schmitz, Sigrid, y Höppner, Grit. (2014). Neurofeminism and Feminist Neurosciences: A Critical Review of Contemporary Brain Research. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(546), 1-10.
- Scott, Joan. (1992). El género: una categoría útil para el análisis histórico. En Ramos Escandón, Carmen (comp.), *Género e historia* (pp. 48-74). México: Instituto Mora. Universidad Autónoma Metropolitana.

- Serret, Estela. (2011). Hacia una redefinición de las identidades de género. *Géneros. Revista de Investigación y Divulgación sobre los Estudios de Género*, 71-97.
- Settles, Isis, Jones, Martinique, Buchanan, NiCole, Dotson, Kristie. (2021). Epistemic Exclusion: Scholar(ly) Devaluation That Marginalizes Faculty of Color. *Journal of Diversity in Higher Education*, 14(4), 493– 507. <http://dx.doi.org/10.1037/dhe0000174> 493
- Silverman, Irwin, Choi, Jean, Mackewn, Angie, Fisher, Maryanne, Moro, Judy, Olshansky, Esther. (2000). Evolved mechanisms underlying wayfinding. further studies on the hunter-gatherer theory of spatial sex differences. *Evolution and Human Behavior.*, 21(3), 201-213, doi: 10.1016/s1090-5138(00)00036-2.
- Smulski, Mariana. (2019). *Hibridación y coproducción científica. Una mirada antropológica a la investigación en ciencias cognitivas sobre desarrollo infantil en contextos de pobreza.* Tesis de doctorado. Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- Stage, Sarah. (1992). Reseña de *Sexual Science: The Victorian Construction of Womanhood*, de Cynthia Eagle Russett, *Jama*, 268(14), 1944-1945.
- Steele, Claude y Aronson, Joshua. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 797–811. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797>
- Tuana, Nancy. (1994). Revaluing Science: Starting from Practices of Women. En L. Hankinson y J. Nelson. (Eds.). *Feminism, Science and Philosophy of science* (pp.161-194). New York: Kluwer Academic Publishers.
- (1996). Revaluing Science: Starting from the Practices of Women. En L. Hankinson y J. Nelson. (Eds.). *Feminism, Science and Philosophy of Science* (pp. 17-38). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- (2017). Feminist epistemology: the subject of knowledge. En I. James Kidd, J. Medina, y G. Pohlhaus Jr. (Eds.). *The Routledge Handbook of Epistemic Injustice* (pp.125-138). Taylor & Francis Group.
- Valian, Virginia. (2007). Women at the Top in Science -and elsewhere. En S. Ceci y W. Williams. (Eds.). *Why Aren't More Women in Science?: Top Researchers Debate the Evidence* (pp. 27-37). Washington, DC: American Psychological Association.

- Voyer, Daniel, Voyer, Susan, Bryden, M. Philip. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychol Bull*, 117(2), 250-70, doi: 10.1037/0033-2909.117.2.250. PMID: 7724690.
- Wingenbach, Tanja, Ashwin, Chris, y Brosnan, Mark. (2018). Sex differences in facial emotion recognition across varying expression intensity levels from videos. *PLoS ONE*, 13(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190634>
- World Economic Forum (WEF). (2022). *Global Gender Gap Report*. (Insight report). https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2022.pdf
- World Economic Forum (WEF). Committed to improving the state of the world. (2018). *Global Gender Gap Report*. (Insight report) https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf
- World Economic Forum. (2022). *Global Gender Gap Report 2022. Insight Report, July 2022*, Geneva, Switzerland. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2022.pdf
- Xu Min, Liang, Xiuling, Ou Jian, Li Hai, Luo Yue-Jia, Tan Li. (2020). Sex Differences in Functional Brain Networks for Language. *Cereb Cortex.*, 14, 30(3), 1528-1537, doi: 10.1093/cercor/bhz184.
- Zhang, Kaihua, Du, Xiaoyu., Liu, Xianling. (2022). Gender differences in brain response to infant emotional faces. *BMC Neuroscience*, 23(79), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12868-022-00761-5>