

## **Estudios de Género en STEM en Chile y Alemania** *Estudios de Género en STEM en Chile y Alemania*

Anelis Kaiser<sup>1</sup>

[anelis.kaiser@tf.uni-freiburg.de](mailto:anelis.kaiser@tf.uni-freiburg.de)

Andrea Vera Gajardo<sup>2</sup>

[andrea.vera@uv.cl](mailto:andrea.vera@uv.cl)

Recibido: 19 de julio de 2023

Aceptado: 14 de agosto de 2023

**Resumen:** Entrevista entre Andrea Vera Gajardo (Género y Ciencias, Universidad de Valparaíso, Chile) y Anelis Kaiser Trujillo (Estudios de Género en STEM, Universidad de Friburgo, Alemania). Andrea y Anelis se conocieron en junio de 2023, durante la preparación de un evento de Feminist STS celebrado en Chile.

**Palabras Claves:** género, STEM.

**Abstract:** Interview between Andrea Vera Gajardo (Gender and Science, University of Valparaíso, Chile) and Anelis Kaiser Trujillo (Gender Studies in STEM, University of Freiburg, Germany). Andrea and Anelis met in June 2023, during the preparation of a Feminist STS event held in Chile.

**Key Words:** gender, STEM.

---

<sup>1</sup> Universidad Albert Ludwig de Friburgo

<sup>2</sup> Universidad de Valparaíso, IR Proyecto ANID Fondecyt 11220123 y Directora Proyecto ANID Anillo ATE220009.

**(1) Andrea ¿me contarías acerca de tu biografía, tu formación académica y sobre por qué te empezaron a interesar los estudios de género en STEM?**

Nací en Curicó, justamente un año antes que tú, Anelis, salieras de Chile. Sin embargo, crecí en Antofagasta en una familia compuesta mayoritariamente por mujeres. Al salir del colegio me fui a vivir a Santiago para estudiar matemáticas, allí cursé la licenciatura y luego el Doctorado. En paralelo a mis estudios universitarios, el año 2005 me integré a un colectivo feminista, gracias a mis dos hermanas y a un grupo de amigas que lo estaban creando: la Coordinadora de Feministas Jóvenes.

Durante varios años estas dos dimensiones de mi vida —la perspectiva feminista y mi carrera matemática— fueron en paralelo, sin intersectarse. Recuerdo que, en ese momento, muchas de mis compañeras feministas estudiaban carreras o postgrados en áreas de las ciencias sociales, humanidades y artes. Yo observaba con fascinación cómo sus estudios e investigaciones tenían alguna relación con sus experiencias sobre el mundo, con su propia singularidad; mientras que mis objetos de estudio consistían en estructuras abstractas que, aparentemente, no tenían relación conmigo ni con el devenir de la humanidad. Esta inquietud fue la semilla de mi interés en los estudios de género y las teorías feministas.

Fue así como, algunos años después —el 2014— formamos junto a otras colegas el Colectivo de Mujeres Matemáticas en Chile (Cortez y Vera-Gajardo, 2022), hito que significó el punto de partida de mi trayectoria en Estudios de Género y STEM. Y lo que comenzó como un grupo dedicado, principalmente, a actividades de difusión, luego de algunos años, se transformó en un equipo de investigación interdisciplinario, del que algunas de nosotras fuimos parte, que estuvo compuesto en partes iguales por matemáticas y sociólog\*s. Este fue el Proyecto Anillo Matemáticas y Género, tuvo una duración de 3,5 años y cuyo objetivo fue conocer, comprender y analizar el campo científico de las mujeres en matemáticas en Chile desde una perspectiva interdisciplinaria y de género.

**(2) Hay algunos elementos de la matemática como el pensamiento binario, las dicotomías y la lógica lineal que suelen mencionarse cuando se critica la forma actual de producir conocimiento científico, ¿qué podrías decir al respecto?**

Lo primero que amerita decir al respecto es que la matemática tiene sus cimientos posados sobre la lógica binaria; es decir, toda proposición matemática tiene únicamente dos posibles valores de verdad: falso y verdadero. A veces, estos dos valores de verdad se simbolizan con 0 y 1 respectivamente. Además, una proposición no puede ser verdadera y falsa a la vez, es decir esta tiene exactamente un valor de verdad asignado. Estos dos principios dan origen a una serie de estrategias de demostración de proposiciones matemáticas. Una de estas estrategias es la demostración por

reducción al absurdo: si queremos demostrar que P es verdadera, un camino a seguir es suponer que P es falsa y llegar a una contradicción de otra proposición de la cual tenemos total seguridad que es verdadera. Entonces como la negación de P es falsa, se concluye que P es verdadera. Por ejemplo: si queremos demostrar que existe una cantidad infinita de números primos podemos suponer que existe una cantidad finita y llegar a una contradicción<sup>3</sup>. En síntesis, las verdades en matemática se construyen a partir de las dicotomías.

Por otra parte, desde la epistemología feminista se ha criticado el pensamiento dicotómico argumentando, entre otras cosas, que toda dicotomía está jerarquizada y sexualizada. Por ejemplo, Diana Maffía (2016), en su texto *Contra las dicotomías: feminismo y epistemología crítica*, define dicotomía como la relación entre un par de conceptos que son exhaustivos —es decir, que entre los dos forman una totalidad y no hay nada más por fuera— y que, además, son excluyentes<sup>4</sup>. Esta autora nos presenta como ejemplo una matriz compuesta de dos columnas en la que cada fila representa una dicotomía: objetivo-subjetivo / universal-particular / racional-emocional / abstracto-concreto / público-privado; con ello argumenta que a cada par subyace una jerarquía y una identificación con lo masculino-femenino:

*si se requiere para algo ser racional, entonces inmediatamente se piensa en un varón, porque las mujeres están estereotipadas como emocionales. Si se requiere para algo objetividad, entonces se piensa en un varón, porque las mujeres estamos categorizadas como subjetivas (Maffía, 2016, pp. 142-143).*

Más aún, no se trata solo de la constatación de una diferencia, sino que las valoraciones asignadas son distintas. Usualmente lo relativo al ámbito de lo público es más valioso que el ámbito privado o doméstico, lo objetivo más valioso que lo subjetivo, y así sucesivamente. Lo interesante es que la autora también plantea que lo que entendemos por conocimiento y ciencia actualmente ha sido modelado por este tipo de pensamiento dicotómico. Un conocimiento que se asume como capaz de guardar una distancia entre sujeto y objeto: "donde el sujeto actúa como una especie de espejo, donde se reflejan las leyes del mundo y los objetos tal como son, y no tal como cada perspectiva los aprecia" (Maffía, 2016, p. 147). En otras palabras, una ficción de conocimientos no situados. En este sentido, la epistemología feminista ha significado para mí una constante invitación a interrogar los supuestos bajo los que desarrollamos conocimiento científico. Una invitación a pensar

<sup>3</sup> Este hecho es un Teorema de Euclides. Una demostración del teorema es, a grandes rasgos, la siguiente: al suponer que existe una cantidad finita de números primos, se puede escribir una lista exhaustiva de números primos. Podríamos decir que, por ejemplo, son 578. A partir de esa lista exhaustiva se fabrica un nuevo número que no está en aquella lista y que, luego de un análisis rápido, se concluye que es primo. Resulta entonces que la lista que asumimos exhaustiva, a fin de cuentas no lo es y por lo tanto la suposición sobre la finitud de los números primos no es cierta.

<sup>4</sup> Este argumento ha sido propuesto por bastantes pensadoras de la epistemología feminista, aquí tomamos como ejemplo el trabajo de Diana Maffía.

transdisciplinariamente —o anfibiamente— y a la vez desafiar los binarismos y linealidades.

Por ejemplo, ¿cómo hablar del tiempo? ¿Cómo pensar el tiempo? Se me ocurre que para abordar el concepto tiempo hay que acudir a la física y la matemática, en la medida en que estas proponen modelos como la relatividad general en que el espacio-tiempo es la clave para representar lo que ocurre en el Universo. No obstante, quedarse solo con esa idea de tiempo sería limitar nuestra concepción temporal. Entonces, ¿por qué no acudir a la economía feminista para hablar del tiempo? O la perspectiva histórica, al psicoanálisis, a la geología, la archivística ¿qué tiene para decirnos la cosmogonía mapuche sobre el tiempo?

Es entonces una invitación provocadora que tiene dos aristas: por una parte, desafiar la lógica temporal lineal, y por otra, desmontar los binarismos. Mientras escribo esto, caigo en cuenta que la temporalidad lineal de alguna manera pareciera dialogar y llevarse bien con la lógica binaria. Desde mi ser matemática no puedo evitar pensar que dos puntos son lo necesario y suficiente para conocer la totalidad de una línea recta. ¿Será que, de alguna manera, las dos partes de una dicotomía no podrían habitar otra temporalidad que no fuese la lineal? ¿Será que las dicotomías y la lógica temporal lineal se alimentan entre sí y finalmente se co-construyen? ¿o quizás, finalmente, todas las dicotomías están en correspondencia con el binomio a-priori y a-posteriori?

### **(3) Mujeres matemáticas hay varias, pero mujeres matemáticas trabajando en género hay menos y es, además, otra cosa. ¿Cómo describirías tú esta diferencia?**

No hay tantas mujeres en matemáticas. Según un estudio de hace algunos años (Cortez y Hersant, 2016), solo el 23% de las y los docentes que hacen investigación en los departamentos de matemáticas de mayor trascendencia, antigüedad y prestigio en Chile son mujeres, situación que se repite en varios otros países (Macho Stadler et al., 2020; Rodigou Nocetti et al., 2011; Zarca, 2006). Además, tal como relatamos en Valenzuela et al. (2022) esto también se puede observar en la adjudicación de proyectos de investigación FONDECYT entre los años 1983 y 2020; para el tramo que va desde 1982 a 1990 solo el 9% de los proyectos adjudicados en matemáticas tuvieron como investigadora responsable a una mujer. Esta cifra no ha aumentado significativamente en las últimas décadas, ya que entre 2001 y 2010 esta fue de 17% y en el período 2011 a 2020 solo un 15% (Cortez y Hersant, 2016; Cortez y Vera-Gajardo, 2021).

Ahora bien, de esas pocas mujeres investigadoras en al área, efectivamente no hay tantas trabajando en temáticas en género. Esto porque hay una diferencia abismal entre los tipos de objetos de estudios y preguntas de investigación que tienen la matemática pura y aquellos propios a los estudios

de género. También hay una diferencia importante en la noción de verdad que pretenden construir estas disciplinas. En matemáticas la verdad que se persigue es una eterna y global; un teorema demostrado es una verdad sin fecha de caducidad, que es y será verdad para las comunidades matemáticas de todo el mundo y de todos los tiempos, independiente de su contexto geo-sociopolítico. En cambio, en los estudios de género y ciencias es fundamental la noción de “conocimiento situado” propuesta por Haraway (1995), permite aceptar que “nada viene sin su mundo” (Haraway, 2021, p. 15), tod\*s conocemos desde un lugar y un contexto particular.

A primera vista podría pensarse que, dado que los objetos con que se construye y estudia la matemática pura son entes totalmente abstractos, el conocimiento matemático no es situado. Sin embargo, pienso que preguntarse por el carácter situacional del conocimiento matemático es aún una tarea inconclusa. En este sentido, Harding aborda dicha tarea brevemente, aludiendo a una “historia social de las matemáticas” (1996, p. 44), mientras que Haraway nos advierte:

*Las matemáticas, plagadas de tropos, son una práctica semiótico-material específica en todos los niveles de su existencia, sin dejar de tener un interés fundamental en términos de procesos cognitivos y productos del conocimiento formal. El conocimiento matemático es un conocimiento situado (Haraway, 2021, p. 278).*

Hace ya algunos años vengo rumiando preguntas acerca de ¿cómo describir la idea de conocimiento situado en mi disciplina “madre” que es la matemática? ¿es real la distancia entre sujeto epistémico y objeto matemático? ¿es la matemática presocial? ¿cómo procedo para argumentar que no? ¿qué herramientas debería desplegar para navegar estas preguntas?

Si miramos ejemplos en otras disciplinas científicas, vemos que, a la hora de develar el sello situacional del conocimiento, la historización es una herramienta útil. Historizar, especialmente, los supuestos tras un conocimiento, situar los supuestos en sus respectivos contextos: históricos, culturales, políticos, entre otros. Iluminar la relación entre los supuestos tras una teoría y los debates políticos de su época. Por ejemplo, en su libro “La invención de los sexos”, Lu Ciccía (2022) historiza el discurso biomédico sobre el sexo/género y el cerebro, y esto es lo que le permite desnaturalizar ciertos consensos científicos. Es decir, haciendo un recorrido histórico demuestra que los principios, axiomas y metáforas en el discurso biomédico han cambiado, y concluye, que al menos en esta disciplina, no existen verdades permanentes.

Volviendo al caso de las matemáticas y retomando la idea de “historia social de la matemática pura” propuesta por Harding, probablemente las preguntas que tenemos que hacernos giran en torno a develar de qué depende que ciertas áreas de la matemática tengan más realce que otras, cuáles son las razones que hacen que una agenda científica proporcione

más importancia (y, en particular, financiamiento) a ciertas áreas en desmedro de otras. Y por supuesto, cómo podemos relacionar aquellas razones con el contexto histórico, social y político de la época. Develar el tiempo y espacio que configuran estas agendas y las prioridades que subyacen, para luego indagar en cómo se entrelazan estos elementos con los tipos de conocimientos matemáticos desarrollados en una cierta época. Preguntarse, por ejemplo, ¿qué área de la matemática se potenció más en el contexto de la Segunda Guerra Mundial?

**(4) Particularmente, en el trabajo con tus colegas de sociología me parece un gran logro cómo ustedes implementan una real interdisciplinaridad, es decir, cómo se basan en teorías de la sociología para tratar la “percepción de la matemática”, que representa a su vez algo tan infiltrado por el estereotipo “matemáticas es algo para hombres...”**

El trabajo que mencionas fue en el marco del Proyecto Anillo “Mujeres Matemáticas en Chile: Sociología de un campo científico desde una perspectiva interdisciplinar y de género”<sup>5</sup>. Fue una experiencia muy innovadora, en tanto el equipo de investigador\*s fue interdisciplinar y provenientes de áreas que no son consideradas cercanas, como lo son la sociología y matemática. Siempre recuerdo, como anécdota, que cuando comentaba que estaba en un grupo de investigación interdisciplinaria entre sociolog\*s y matemáticas, la mayoría de la gente asumía que se trataba de un proyecto orientado a lo cuantitativo. Pero lo cierto es que fue un proyecto cuya metodología fue netamente cualitativa. Nos interesaba estudiar el campo científico de la matemática en Chile y para esto, analizamos información que obtuvimos a partir de grupos focales y entrevistas.

El primer desafío que encontramos en el carácter interdisciplinario del equipo fue la búsqueda de un lenguaje común. Nosotras las matemáticas necesitábamos enterarnos de algunos debates actuales de la sociología de la ciencia, además de aprender metodologías de la investigación social. Asimismo, cumplíamos un rol de “traductor\*as culturales” del lenguaje y contexto matemático en Chile. Pienso que este proceso es un buen ejemplo de lo que Haraway nombra como “ir de visita” en su libro *Seguir con el problema*:

*Ir de visita no es una práctica sencilla, requiere de la habilidad de encontrar a los demás activamente interesantes, incluso- o especialmente- a quienes el resto de la gente considera conocer a la perfección; de hacer preguntas que resulten verdaderamente interesantes a nuestros interlocutores; de cultivar la virtud salvaje de la curiosidad; de resintonizar la propia habilidad para sentir y*

5 Proyecto PIA ANID Anillo SOC180025.

*responder. [...] La curiosidad siempre lleva a quienes la practican a alejarse bastante del sendero, y es allí donde se encuentran las historias. [...] Ir de visita es una danza generadora de sujeto y objeto, y el coreógrafo es un embustero (Haraway, 2019, pp. 196-197).*

Así, en nuestro proyecto, “ir de visita” fue entendido como una experiencia epistemo-metodológica que da pie a la inter/transdisciplina entre sociología y matemática. Ir de visita hacia el lenguaje, el discurso y el pensamiento matemático para dar más profundidad al análisis de los datos.

Uno de los trabajos que se desprendió de este proyecto es el artículo “Bichos raros: género y subjetividades en el campo de la investigación en matemáticas en Chile”, en el que exploramos el proceso de construcción de subjetividades en el campo de la investigación en matemáticas en Chile. Los resultados obtenidos revelaron dos aspectos interrelacionados de este fenómeno. En primer lugar, identificamos tres dimensiones de la noción de “extrañeza” que influyen en la construcción de las identidades de las mujeres en matemáticas: rareza disciplinar, rareza estadística y rareza normativa (otredad). Estas formas de extrañamiento están asociadas con la reproducción de discursos sexistas que tienden a invisibilizar a las mujeres como profesionales destacadas en el campo, al tiempo que las estereotipan según patrones de feminidad preestablecidos. Siguiendo investigaciones previas, nuestros hallazgos sugieren que estos discursos sexistas se expresan de manera ambivalente (Glick y Fiske, 1996), manifestándose tanto de forma benevolente como hostil hacia las mujeres matemáticas. Estos discursos se centran en tres estereotipos: indefensión, maternidad y objeto de deseo masculino. Nuestro trabajo propuso que estas formas ambiguas de expresión contribuyen a perpetuar las estructuras sexistas en el ámbito de la investigación matemática.

**5) También aludes en tu trabajo a una “masculinidad hegemónica” y “gendered experiences of belonging” para explicar el caso de mujeres en ingeniería/STEM en Chile, ¿me darías un ejemplo y explicarías la relación entre estos dos puntos?**

Sí, en aquel trabajo (Vera-Gajardo, 2021) propongo utilizar la noción “belonging” desarrollada por Yuval-Davis (2006). Si bien la noción de pertenencia ha sido utilizada en diversos trabajos sobre género en ingeniería, la mayoría de estos estudios emplean enfoques cuantitativos para respaldar la idea de que la pertenencia desempeña un papel crucial en la retención de las mujeres en las carreras STEM, sugiriendo que esta puede ser considerada como un factor predictivo importante para la continuidad de las mujeres en estas áreas.

En estos estudios, usualmente el término “pertenencia” se define como la percepción de conexión social en grupos (Baumeister y Leary, 1995; Walton et al., 2012). También se asume que la falta de sentido de pertenencia está directamente relacionada con el aislamiento experimentado por las mujeres, debido a su baja representación en el campo (Sankar et al., 2015). Me

parece, entonces, que es necesario utilizar en los estudios de género en ingeniería una comprensión más amplia de "pertenencia", que no solo se limita a ser parte de una comunidad específica (membresía), sino que, por el contrario, se trata de un logro que abarca múltiples niveles de abstracción, según lo planteado por Bell (1999). De hecho, para Bell, el trabajo de Butler ha tenido una influencia significativa al argumentar que incluso la pertenencia a un determinado sexo o género puede ser ampliamente problematizada, no solo debido a las variaciones culturales e históricas, sino también debido al carácter performativo del género.

Según Yuval-Davis (2006), el concepto de "pertenencia" siempre implica un proceso dinámico "que no es más que la construcción naturalizada de una determinada forma hegemónica de relaciones de poder" (p. 199). La autora también proporciona un marco analítico que incluye dos ejes de análisis para el estudio de la pertenencia. El primer eje se refiere a la "pertenencia" como un sentimiento personal e íntimo de sentirse en casa, de tener un vínculo emocional con un lugar. El segundo eje se relaciona con el estudio de las políticas de pertenencia, lo cual implica examinar la estructura formal, las políticas relacionadas con la pertenencia y el discurso social.

Por otra parte, utilizo el concepto "masculinidad hegemónica" de Connell (1987), también trabajado por Bonino (2002), para plantear la cuestión sobre una posible relación entre construcción de masculinidades y tecnología. Wendy Faulkner (2000), por su parte, se refiere a esta relación como "ecuación masculinidad-tecnología", para iluminar ciertas asociaciones culturales entre estos dos conceptos, que estarían co-modelando las relaciones entre género y tecnología. Según esta autora, las ingenierías representan poderosos símbolos de esta asociación y, por lo tanto, son elementos fundamentales para investigar por qué esta conexión parece ser tan persistente, estable y ampliamente presente.

En mi proyecto actual (Fondecyt N° 11220123) estoy investigando una posible relación entre estos dos puntos: pertenencia y masculinidades. Sospecho que son los mismos discursos y símbolos que refuerzan la ecuación entre masculinidad y tecnología, los que construyen experiencias generalizadas de pertenencia, que finalmente actúan como dispositivos de exclusión para cualquiera que no se ajuste a los ideales de la masculinidad hegemónica, en particular (la mayoría de) las mujeres y disidencias sexo-genéricas. Me refiero a un sistema de valores imperante en las comunidades de ingeniería, que es muy cercano a los valores de la masculinidad hegemónica.

Otra dimensión que me interesa analizar es cómo pensar el cuerpo en los estudios de género en ingeniería, específicamente cómo navegan los cuerpos feminizados en espacios históricamente masculinizados entendiendo que "el cuerpo está íntimamente ligado a lo social [...] toda práctica social es, de una manera u otra, una experiencia corporal" (Esteban, 2004, p. 71). Me interesa mucho saber cómo incide el hecho de tener un "cuerpo marcado, un cuerpo infectado de particularidad" (Haraway, 2021, p. 23) en el desarrollo de la pertenencia a comunidades estudiantiles de ingeniería.

Una vía para abordar esta pregunta es analizar la utilización diferencial de los espacios de uso colectivo en los campus de ingeniería. Indagar en cómo es el desplazamiento corporal por los distintos lugares de un campus y conocer las emociones asociadas a cada lugar. Para esto, estoy utilizando la herramienta metodológica "Relief Maps" desarrollada por la geógrafa María Rodó Zárate. Se trata de un instrumento pensado para analizar las desigualdades sociales desde una óptica interseccional que articula tres dimensiones: la social (posiciones o identidades de género, clase social, corporalidad, edad, etc.), la geográfica (lugares de la vida cotidiana) y la psicológica (efectos sobre las emociones).

## **PREGUNTAS ANDREA A ANELIS**

### **(6) Anelis, para comenzar, ¿me contarías tú también un breve relato autobiográfico? ¿dónde creciste y cómo diste el paso hacia estudios de género en STEM?**

Nací en Valparaíso, salí de Chile siendo niña en el año 1985, con mi madre chilena y mi padre alemán. Obtuve mi educación secundaria en Alemania y mis estudios universitarios en Suiza. Cuando terminé la carrera de psicología, tuve el gran privilegio de poder integrarme a un grupo interdisciplinario trabajando la neurolingüística y, además, en un postgrado de estudios de género. Fue entonces cuando viví la experiencia de que en el mundo del laboratorio neurocientífico se me presentaba un "sexo" biológico, aparentemente claro y definido, y que, en el otro mundo, en el de estudios humanísticos, se me presentaba un "género" social, aparentemente interactivo, performativo. Desde entonces estoy tratando de entender cómo algo que para mí es una totalidad inseparable —por ejemplo, una mujer, un hombre, una persona no-binaria— en estas disciplinas universitarias se encuentran separadas en dos. Para abordar mis preguntas, el área de estudios de género en STEM me abre, justamente, un campo interdisciplinario entre estos dos mundos.

### **(7) Últimamente vengo pensando que existe algo así como obsesiones temporales de la humanidad por encontrar el lugar exacto del cuerpo en el que la biología determinaría dónde está ubicada la diferencia sexual. Pienso por ejemplo en la teoría de los cuatro humores, la craneometría, los esqueletos y actualmente los cerebros ¿podrías describir una genealogía de estas preguntas?**

Mi especialización en "sex/gender in the brain" me ha llevado a mirar hacia atrás en el tiempo, porque yo veo acá una inquietud que, aparentemente, es importante reproducirla a lo largo de la historia. Lacqueur (1990) nos explica cómo en el siglo XVIII pasamos del modelo monogénico, en el cual

existía un solo sexo/género a dos formas, al otro modelo en el cual se “inventan” los dos sexos biológicos, completamente diferentes, para que sirvieran de fundamento social. Desde entonces, nos hemos visto alimentando esta inquietud, que es favorecida por la misma metodología científica que nos empuja a encontrar diferencias, aunque en menor medida a no encontrar diferencias. Durante la mitad del siglo XIX, como cuenta Fausto-Sterling (2020), pasamos a otra entidad biológica: las hormonas, descubiertas por fisiólogos alemanes y franceses en experimentos con todo tipo de animales, las cuales empezaron a asociarse con la feminidad o masculinidad, otra vez dos cosas aparentemente —e incluso “fundamentalmente”— diferentes. Luego, transcurrimos a la genética y hoy en día —o al menos, desde que se empezaron a aplicar los métodos que crean imágenes del cerebro alrededor de los años 1990— llegamos al momento en el cual adscribimos la pregunta de “la diferencia” a nuestros cerebros. Hoy, dentro de la era del “sujeto cerebral” (Ortega y Vidal, 2007) en la que vivimos, hemos pasado de una metodología a la otra y siempre comenzamos a buscar de nuevo, como si fuera una nueva pregunta, las diferencias entre mujeres y hombres con la técnica actual del momento.

**(8) En el ámbito de sexo/género y STEM, “sex” se relaciona con “gender” de una manera única, por estar justamente en un campo de tensión entre las ciencias sociales y las ciencias biológicas. Esto nos lleva a la pregunta sobre la supuesta prediscursividad del sexo, que se ha dicho no existe ¿en qué estamos ahora?**

Me parece importante decir que, en mi opinión, no hemos “resuelto” definitivamente la cuestión de la relación sexo-género de una manera satisfactoria para un proyecto interdisciplinario de sexo/género en STEM. En los clásicos estudios de género, se cuenta la historia como si después de Beauvoir (1949), que dijo que no nacimos como mujeres, sino que nos convertimos en ellas, hubiese venido Butler (1990) y nos hubiera aclarado, finalmente, que de hecho tampoco existe “sex”, sino que todo es “gender”. Esto sirvió de emancipación teórica para dedicarnos, desde la epistemología y los estudios feministas de las disciplinas STEM, a describir cómo se construye el “sexo” en diferentes disciplinas de las ciencias naturales. Y bueno, ahí hemos quedado, ya que el “sexo deconstruido”, por muy importante y necesario que sea, no nos aporta nuevos “sexos/géneros” alternativos con los que pudiéramos operar empíricamente en los ramos STEM. Ha habido acercamientos como, por ejemplo, la teoría de Karen Barad (2003) que nos ha facilitado una materialidad social feminista de carácter físico u otras teorías que han demostrado que un “sexo” biológico no es en absoluto tan evidente como creemos (Schiebinger, 1993; Richardson, 2013), sino que está infiltrado de “gender”. Pero no hemos logrado aclarar sistemáticamente un nuevo sexo/género basado en métodos científicos naturales, solo hemos dicho cómo no tiene que ser (Palm, 2010).

### **(9) ¿Cómo se manifiesta el sesgo en las metodologías, en las hipótesis e interpretaciones de datos en la neurociencia?**

Hay múltiples momentos donde se representa el sesgo de sexo/género en la neurociencia humana y cognitiva, empezando por la manera de formular las hipótesis, hasta la interpretación de datos. Me refiero a un sesgo en particular que mencionas al comienzo y que yo llamaría "fijación en encontrar diferencias", que aborda todas las dimensiones que señalas, pero sobre todo la metodología:

- Diferentes umbrales estadísticos producen diferentes resultados. Se ha discutido cómo, aplicando magnetoresonancia funcional, nos decidimos mayormente por aquellos resultados que presentan diferencias entre el cerebro de mujeres versus de hombres (Kaiser, 2009), en vez de escoger umbrales que no demuestran diferencia.
- Considerar o no el tamaño del cerebro está relacionado con las evidencias que encontramos. Se ha demostrado cómo, utilizando métodos de ajuste del tamaño del cerebro adecuados en la morfología volumétrica cerebral en una multitud de estudios, siguen siendo pocas las diferencias entre sexos/géneros (si es que hay alguna) estadísticamente significativas después de estas correcciones (Sanchis-Segura, 2019). O sea, las diferencias tienden a desaparecer aplicando las correcciones adecuadas.
- La frágil reproducibilidad de datos en la resonancia magnética funcional: las diferencias de activación reproducibles entre hombres y mujeres en tareas específicas como el procesamiento verbal, espacial o emocional (Eliot, 2021) no han logrado ser producidas a lo largo del tiempo de una manera sistemática.

### **(10) ¿Qué nos dice la búsqueda incesante de la diferencia definitiva de sexo/género entre mujeres y hombres sobre la constitución de la verdad?**

Hemos buscado la diferencia entre los sexos/géneros en el porte del cerebro (Ankney 1992), en la girificación<sup>6</sup> y fisuración cerebral (Lüders, 2004); hemos buscado el "dimorfismo sexual" en el lobo parietal (Frederikse, 1999), en el cuerpo calloso (Allen 1991), en la amígdala (Cahill 2001), en el hipocampo (Goldstein 2001) y en muchísimas otras regiones del cerebro. Y esto se ha hecho con todo tipo de técnica, antes en estudio post mortem, hoy con métodos de imágenes cerebrales como MRI, ERP, PET, SPECT, TMS, y más recientemente aplicando el aprendizaje automático en nuestros métodos

---

<sup>6</sup> La girificación es la estructura neuroanatómica de forma de pliegues característicos de la corteza cerebral. La punta de dicho pliegue se denomina giro y su valle, surco.

neurocientíficos, creando predicciones de la estructura cerebral volumétrica y de la identidad de sexo/género.

Y bien, ¿cuál es la conclusión general después de tantos estudios? ¿Qué sabemos hoy sobre “la diferencia” entre hombres y mujeres en el cerebro en total? ¿Cuál es la metateoría? ¿Qué nos explican todas estas pequeñas diferencias estadísticas grupales —por ejemplo, entre pocos vóxeles de una cartografía pictorial en una imagen de tonos grises— encontradas correlacionada y estadísticamente en algún comportamiento de mujeres y hombres o en lo que concierne a la manera de ser entre mujeres y hombres? Comparando el esfuerzo de décadas enteras y recursos económicos científicos altísimos, el logro ha sido mínimo ante la pregunta: ¿las mujeres somos diferentes a los hombres a causa de nuestros cerebros?

En ese sentido, lo que nos revela la ciencia al realizar estas prácticas de diferenciación ¿es algo sobre nuestra misma sociedad o sobre rol de la ciencia como ordenamiento de la verdad en nuestra sociedad? Nos demuestra que se necesita esta búsqueda incesante de la diferencia definitiva mujeres y hombres. Nos revela que se necesita la búsqueda antes que las respuestas. Nos demuestra el privilegio y el poder de la ciencia para establecer y re-establecer, a lo largo del tiempo, estas pequeñas disimilaridades. Es así como para el caso de las categorías sexo/género, en la neurociencia se demuestra el poder de las prácticas de investigación, por lo que es intrínsecamente política. Tal y como argumentó la científica feminista Donna Haraway (1984) en su artículo “Primateology is politics by other means”. Por ende, la neurociencia también vendría a ser política por otros medios, política de sexo/género.

### **(11) ¿Cuál ha sido el tratamiento de la neurociencia hacia el concepto de raza?**

No sabría decir si siempre ha habido un tratamiento consciente y explícito del “concepto” de raza, y aquí me refiero a lo que en inglés vendría a llamarse “race”, pero sí diría que hay dimensiones en las cuales se instala o se manifiesta “la raza” en la neurociencia, y que resumiría en por lo menos tres ejes donde se refleja. En primer lugar, existe un trato de clasificación experimental sociodemográfica de “race”, quiero decir la invitación ante l\*s participantes a autodefinirse por alguna de ellas como “latino/a/latin\*”, “caucasian”, “afro-american”. Esta clasificación se utiliza en algunas ocasiones para hacer correlaciones de estos subgrupos de participantes con la actividad cerebral y demostrar, por ejemplo, que hay correlaciones entre la pertenencia a un grupo racial y la respuesta neuronal empática (Xu, 2009). Hay quienes incluso concluirían aquí que la pertenencia a un grupo racial “modula” la respuesta neuronal empática. En segundo lugar, hay neurocientífic\*s que estudian los estereotipos raciales y el IRB (implicit race bias) cognitivo, es decir sus correlatos biológicos en el cerebro. Estas colegas se cuestionan, por ejemplo: ¿Qué pasa en nuestros cerebros cuando nos

vemos enfrente a un estereotipo racial? o ¿Dónde en el cerebro se encuentra actividad cuando cometemos un sesgo de índole racial? Se ha descubierto, por ejemplo, que los estereotipos de categorías culturales están profundamente arraigados en etapas muy tempranas del procesamiento neurocognitivo (Lieberman, 2005), y hemos dejado claro que los prejuicios raciales “emergen a lo largo del desarrollo”, por lo que los correlatos de activación no demuestran que ese prejuicio esté biológicamente “preprogramado” en nuestros cerebros (Telzer, 2012).

Finalmente, existe una última dimensión que es quizás la más importante: el racismo en la neurociencia. Esta dimensión tiene que ver, obviamente, con las otras dos. La raza no es biológicamente “real”, pero sí tiene impactos reales. La raza es una construcción social o sociopolítica, que se ha entrelazado históricamente y se ha hecho culturalmente visible a través de suposiciones de sentido común sobre fenotipos obvios de diferencia. Y esta raza sigue siendo una “espinas clavada” en las ciencias biológicas (Kaiser, 2021) y yace, por ejemplo, en fundamentos axiomáticos de la neurociencia. Así, vemos que uno de los grandes y reconocidos fundadores de la neurociencia moderna, Paul Broca, destacó: “En promedio, la masa cerebral es mayor en los hombres que en las mujeres, en los hombres inteligentes que en los ordinarios, y en las razas superiores que en las inferiores... Existe una relación evidente entre la inteligencia y el volumen cerebral” (Broca, 1861, citado en: Gould, 1981, p. 83)<sup>7</sup>. Este tipo de pensamiento está intrínsecamente entrelazado en nuestros métodos y prácticas neurocientíficas, y dado que están entrelazados, se nos hace difícil revelar el racismo cotidiano en los métodos y aún más difícil, a veces, es liberar la ciencia de ellos.

## CONCLUSIÓN

Mediante este breve intercambio, nos gustaría iniciar conversaciones a largo plazo sobre las cuestiones centrales que se abordan en los estudios feministas e interseccionales de género en STEM. A la vez, queremos también comparar las perspectivas feministas y aquellas del mainstream de nuestras disciplinas correspondientes a lo largo del eje norte global y el sur global. Nuestro fin es comparar como ambos feminismos “molestan” en su momento y contexto particular sus respectivas disciplinas. Molestar vendría a ser una práctica más de intervención feminista. Intervenir de una manera feminista es algo que Longino (1987, p. 62) declara como algo de índole “local”, es decir atendiendo a las especificidades de cada campo, pero continuo en un existente trabajo científico (Bryant 2019). Así queremos continuar.

Esta entrevista nos sirve de fundamento para encontrar nuestra base en común. ¿Cuáles son los puntos de partida feministas que se hacen explícitos en una crítica feminista de las matemáticas y de las neurociencias? ¿Cuáles

---

<sup>7</sup> Traducción propia.

han sido pensamientos feministas en común que ambas hemos aplicado a nuestras respectivas ciencias?

- Uno es, indudablemente, la contribución que nos aporta la historización de nuestros campos de investigación. Ya el simple enfoque feminista histórico nos revela como en la neurociencia las cuestiones de sexo/género han ido localizándose en diferentes lugares del cuerpo y cerebro. En las matemáticas, la pregunta sobre qué área de la matemática se potenció más en el contexto de la segunda guerra mundial nos abre la curiosidad a ser respondida.
- Otro pensamiento circula en torno al propio concepto del binarismo. En las matemáticas hemos visto como el binarismo en forma de solo dos valores posibles, el falso y el verdadero, yace como axioma bajo toda reflexión subsiguiente, así cuenta Andrea. Las matemáticas como madre disciplina de la estadística que es a su vez el andamio que apoya la existencia objetiva y científica de toda ciencia natural, también la neurociencia. Nos cuenta Anelis como la “fijación” de las diferencias a su vez predetermina también metodológicamente en el tema de un sexo/género binario. ¿Se podría concluir por ende que un binarismo en las matemáticas nos lleva a un binarismo en la neurociencia? ¿Es acaso que en las matemáticas tendríamos que ir a intentar de desarraigar el pensamiento binario si es que quisiésemos examinar, algún día, menos sesgadamente alguna pregunta de sexo/género en las ciencias naturales?

Finalmente, queremos resaltar la tensión de posicionarse como feminista chilena y chilena-alemana en un ámbito aparentemente neutral, campos científicos que se construyen como objetivos. Aquí vemos diferentes desafíos por discutir, el más importante sería la pregunta sobre cuáles son las teorías que nos sirven de instrumento. También en las teorías feministas se ha criticado el sesgo euro-anglo-céntrico, que posee el feminismo teórico convencional, un feminismo de índole sesgado. Como Andrea menciona, criticar la falta de temporalidad en las matemáticas es un aporte feminista, pero tenemos que preguntarnos: ¿qué tipo de temporalidad? ¿Una temporalidad otra vez centralizada en los conocimientos globales del poder o una otra temporalidad, al margen de la lineal?

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, L., Richey, M., Chai, Y., & Gorski, R. (1991). Sex differences in the corpus callosum of the living human being. *Journal of Neuroscience*, 11(4), 933-942.
- Ankney, D. (1992). Sex differences in relative brain size: The mismeasure of woman too? *Intelligence*, 16(3-4), 329-336.

- Barad, K. (2003). Posthumanist performativity: Toward an understanding of how matter comes to matter. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 28(3), 801–831.
- Baumeister, R., & Leary, M. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117(3), 497-529. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.117.3.497>
- Beauvoir, S. (1949). *Le Deuxième Sexe*. Paris: Gallimard.
- Bell, V. (1999). Performativity and Belonging: An Introduction. *Theory, Culture & Society*, 16(2), 1-10. <https://doi.org/10.1177/02632769922050511>
- Bonino Méndez, L. (2002). Masculinidad hegemónica e identidad masculina. *Dossiers féministes*, 6.
- Bryant, K., Grossi, G., & Kaiser, A. (2019). Feminist Interventions on the Sex/Gender Question in Neuroimaging Research. *The Scholar & Feminist Online* 15 (2), published by the Barnard Center for research on women.
- Cahill, L., Haier, R., White, N., Fallon, J., Kilpatrick, L., Lawrence, C., Potkin, S., & Alkire, M. (2001). Sex-related difference in amygdala activity during emotionally influenced memory storage. *Neurobiology of Learning and Memory*, 75, 1–9.
- Ciccía, L. (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*. Siglo Veintiuno Editores.
- Connell, R. (1987). *Gender and Power: Society, the Person and Sexual Politics*. Stanford, California: Stanford University Press.
- Cortez, M. I., & Hersant, J. (2016). Femmes et mathématiques au Chili. *Synergies Chili*, 2, 59-71.
- Cortez, M. I., & Vera-Gajardo, A. (2022). Now That We're Together: Biography of the Chilean Collective of Women Mathematicians and Overview of Latin American Organizations for Women in Mathematics. In J.L. Beery, S.J. Greenwald, & C. Kessel (Eds.), *Fifty Years of Women in Mathematics (Association for Women in Mathematics Series, vol. 28)*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-82658-1\\_91](https://doi.org/10.1007/978-3-030-82658-1_91)
- Eliot, L., Ahmed, A., Khan, H., & Patel, J. (2021). Dump the “dimorphism”: Comprehensive synthesis of human brain studies reveals few male-female differences beyond size. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 125, 667-697.
- Esteban, M. L. (2004). *Antropología del cuerpo: Género, itinerarios corporales, identidad y cambio*. Edicions Bellaterra.

- Fausto-Sterling, A. (2000). *Sexing the Body: Gender Politics and the Construction of Sexuality*. New York: Basic Books.
- Frederikse, M., Lu, A., Aylward, E., Barta, P., & Pearlson, G. (1999). Sex differences in the inferior parietal lobule. *Cerebral Cortex*, 9(8), 896-901.
- Glick, P., & Fiske, S. T. (1996). The Ambivalent Sexism Inventory: Differentiating hostile and benevolent sexism. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(3), 491–512. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.3.491>
- Goldstein, J., Seidman, L., Horton, N., Makris, N., Kennedy, D., Caviness, V., Faraone, Jr. S., & Tsuang, M. (2001). Normal sexual dimorphism of the adult human brain assessed by in vivo magnetic resonance imaging. *Cerebral Cortex*, 11, 490-497.
- Gould, S. J. (1981). *The Mismeasure of Man*. New York: W.W. Norton.
- Haraway, D. (1984). Primatology is Politics by Other Means. *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 489–524. <http://www.jstor.org/stable/192523>
- Haraway, D. (1995). *Ciencia, ciborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Haraway, D. (2019). *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno (Primera edición en español)*. Consonni.
- Haraway, D. (2021). *Testigo Modesto@Segundo Milenio. HombreHembra Conoce Oncoratón: Feminismo y tecnociencia*. UOC.
- Harding, S. G. (1996). *Ciencia y feminismo*. Morata.
- Kaiser, A., Haller, S., Schmitz, S., & Nitsch, C. (2009). On sex/gender related similarities and differences in fMRI language research. *Brain Research Reviews*, 61(2), 49–59.
- Laqueur, T. (1990). *Making sex: Body and gender, from the Greeks to Freud*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lieberman, M. D., Hariri, A., Jarcho, J. M., Eisenberger, N. I., & Bookheimer, S. Y. (2005). An fMRI investigation of race-related amygdala activity in African-American and Caucasian-American individuals. *Nature Neuroscience*, 8(6), 720–722.
- Longino, H. E. (1987). Can There Be a Feminist Science? *Hypatia*, 2(3), 51–64.
- Macho Stadler, M., Padrón Fernández, E., Calaza Díaz, L., Casanellas Rius, M., Conde Amboage, M., Lorenzo García, E., & Vázquez Abal, M. E. (2020). Igualdad de género en el ámbito de las matemáticas. In D.

- Martín de Diego, T. Chacón Rebolledo, G. Curbera Costello, F. Marcellán Español, & M. Siles Molina (Eds.), *Libro blanco de las matemáticas* (pp. 375-420). Editorial Centro de Estudios Ramón Aceres.
- Maffía, D. (2016). "Contra las dicotomías: Feminismo y Epistemología crítica". In C. Korol (Ed.), *Feminismos populares, pedagogías y políticas*. Bs. As: Ediciones América Libre.
- Ortega, F., & Vidal, F. (2007). Mapping the cerebral subject in contemporary culture. *RECIIS—Electronic Journal of Communication Information & Innovation in Health*, 2, 255–259.
- Palm, K. (2010). Material Girl – Neue postbutlersche Körper- und Materietheorien in der Debatte. *Freiburger Geschlechterstudien*, 24, 145-160.
- Richardson, S. (2013). *Sex Itself: The Search for Male and Female in the Human Genome*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Rodigou Nocetti, M., Blanes, P., Burijovich, J., & Domínguez, A. (2011). *Trabajar en la universidad: (Des)igualdades de género por transformar*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Sanchis-Segura, S., Ibañez-Gual, M., Adrián-Ventura, J., Aguirre, N., Gómez-Cruz, Á. J., Avila, C., & Forn, C. (2019). Sex differences in gray matter volume: how many and how large are they really? *Biology of Sex Differences*, 10(1), 39.
- Sankar, P., Gilmartin, J., & Sobel, M. (2015). An examination of belongingness and confidence among female computer science students. *SIGCAS Computers & Society*, 45(2), 7-10. DOI: [doi.org/10.1145/2809957.2809960](https://doi.org/10.1145/2809957.2809960)
- Schiebinger, L. (1993). *Nature's Body: Gender in the Making of Modern Science*. New Brunswick, NJ: Beacon Press.
- Telzer, E. H., Humphreys, K. L., Shapiro, M., & Tottenham, N. (2012). Amygdala Sensitivity to Race Is Not Present in Childhood but Emerges over Adolescence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 25(2), 234–244.
- Valenzuela, F., Vera-Gajardo, A., de Armas, T., Dinamarca, C., & Águila, F. (2022). Bichos raros: Género y subjetividades en el campo de la investigación en matemáticas en Chile. *Psicoperspectivas*, 21(2).
- Vera-Gajardo, A. (2021). Belonging and Masculinities: Proposal of a Conceptual Framework to Study the Reasons behind the Gender Gap in Engineering. *Sustainability*, 13(20), 11157. <https://doi.org/10.3390/su132011157>

- Walton, G. M., Cohen, G. L., Cwir, D., & Spencer, S. J. (2012). Mere belonging: The power of social connections. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102, 513-532. <https://doi.org/10.1037/a0025731>
- Xu, X., Zuo, X., Xiaoying Wang, X., & Han, S. (2009). Do You Feel My Pain? Racial Group Membership Modulates Empathic Neural Responses. *The Journal of Neuroscience*, 29(26), 8525–8529.
- Yuval-Davis, N. (2006). Belonging and the politics of belonging. *Patterns of Prejudice*, 40(3), 197-214. <https://doi.org/10.1080/00313220600769331>
- Zarca, B. (2006). *Mathématicien: Une profession élitare et masculine*. *Sociétés Contemporaines*, 64(4), 41-65. Bolívar.