

La neurofisióloga Ruth Bleier (1923-1988), pionera de la crítica feminista de la ciencia

M. Marco Igual

Neurólogo. Hospital Parc Taulí, Sabadell, Barcelona, España.

Trabajo presentado como ponencia en la LXXIV Reunión Anual de la Sociedad Española de Neurología.

RESUMEN

Ruth Bleier (1923-1988) fue una neurocientífica pionera en la crítica feminista de la ciencia de su época. Sus estudios de la anatomía y fisiología del hipotálamo en diferentes especies animales le situaron entre las figuras más reconocidas en este campo. Elaboró los atlas del hipotálamo de diferentes especies animales y llevó a cabo importantes descubrimientos sobre las células relacionadas con el epéndimo del tercer ventrículo, el dimorfismo sexual de algunos núcleos hipotalámicos y el papel de las hormonas sexuales en el desarrollo cerebral. Activista política en su juventud, tuvo serios tropiezos con el macartismo imperante en la época y a partir de los años sesenta se dedicó a la lucha feminista desde su puesto en la Universidad de Wisconsin-Madison. También estudió las posibles diferencias sexuales en el cuerpo calloso y denunció los sesgos androcéntricos que imprimía la ciencia oficial a los conceptos de sexo y género. Su temprana muerte por cáncer frenó su carrera profesional en un momento de gran creatividad intelectual.

PALABRAS CLAVE

Ruth Bleier, neuroanatomía, neurofisiología, hipotálamo, dimorfismo sexual, crítica feminista de la ciencia

Introducción

En 2023 se cumplirá el centenario del nacimiento de la destacada neuroanatomista y neurofisióloga Ruth Bleier (1923-1988), quien se convirtió por derecho propio en una autoridad internacional en el estudio del hipotálamo de diferentes especies animales, de las que a lo largo de dos décadas elaboró varios atlas que significaron un hito en el conocimiento de la estructura y función de este órgano cerebral. También destacó en el estudio del dimorfismo sexual hipotalámico y de las células endimarias y supraendimarias del tercer ventrículo. Persona comprometida con su tiempo, en su juventud fue activista política y social, destacando en las protestas contra la guerra de Corea y la carrera

nuclear, por las que fue reprimida por el macartismo, que asfixiaba a la sociedad norteamericana de la época. Ya en los años sesenta, centró su mirada en la lucha por los derechos de la mujer. Desde su postura privilegiada dentro de la neurociencia, un campo de batalla para los temas de sexo y género, fue pionera en denunciar el sesgo androcéntrico que dominaba la ciencia oficial de su época. En este sentido, criticó los estudios sobre diferencias en las funciones cognitivas y en la estructura del cuerpo calloso entre hombres y mujeres, así como el rápido traslado de los hallazgos conductuales obtenidos en animales de experimentación a la especie humana sin tener en cuenta la enorme complejidad de nuestro cerebro y las influencias del ambiente y el aprendizaje.



Figura 1. Ruth Bleier. Fuente: Wisconsin Alumni Association

Desafortunadamente, Ruth Bleier murió a causa del cáncer en un momento especialmente productivo de su carrera profesional, lo que seguramente nos ha privado de conocer lo mucho que todavía le quedaba por realizar en el mundo de la neurociencia y del activismo feminista. Este trabajo se propone mostrar su trayectoria vital y científica, tanto en el campo de la neuroanatomía y neurofisiología como en su crítica del androcentrismo en la ciencia.

Material y método

Se realiza una búsqueda bibliográfica sistemática de los trabajos científicos de Ruth Bleier y las publicaciones sobre su persona y su obra, relacionándolos con el contexto histórico que le correspondió vivir. En el

terreno neurocientífico se examinan sus trabajos sobre la estructura y función del hipotálamo, sus núcleos de dimorfismo sexual y la relación con las hormonas sexuales, su relación con el tercer ventrículo y los estudios sobre el cuerpo calloso. En el ámbito del feminismo se investiga su postura crítica respecto a la ciencia oficial y las consecuencias que ocasionó.

Desarrollo

Primeros años. En la Costa Este

Ruth Harriet Bleier nació el 17 de noviembre de 1923 en el seno de una familia de origen judío¹. Era la única hija del matrimonio formado por el farmacéutico húngaro Abe H. Bleier y Sadie Sima Bleier, hija de emigrantes rusos. Nació y creció en New Kensington, en las afueras de Pittsburgh. Cursó la enseñanza primaria y secundaria en colegios públicos de su población. En 1945 se graduó en ciencias políticas en el Goucher College de Baltimore y posteriormente obtuvo un grado médico en el Woman's Medical College of Pennsylvania, doctorándose en 1949^{2,3}.

A lo largo de toda su carrera mantuvo un profundo compromiso con la justicia y la política social, luchando activamente por la igualdad de oportunidades para todos. Como estudiante de medicina e interna fue activa en la AIMS (Association of Internes and Medical Students), de la que llegó a ser secretaria ejecutiva. La organización, fundada en 1941, tenía propósitos pacifistas y de mejorar y acabar con la discriminación en la educación y la práctica médica, y en los servicios de salud. El acoso al que la sometieron el macartismo y la American Medical Association hizo que desapareciera a partir de 1952^{2,4,5}.

Ruth se casó en 1949 con el psiquiatra infantil Leon Eisenberg, del que se divorció en 1966. El matrimonio tuvo dos hijos, nacidos en 1952 y 1956³. Eisenberg fue un estrecho colaborador de Leo Kanner en el estudio del autismo infantil y sucesor de su cátedra en la Universidad Johns Hopkins de Baltimore⁶.

Realizó el internado de medicina en el Sinai Hospital de Baltimore en 1949-1951. Aquí siguió luchando contra la discriminación en la medicina y en el mundo político. Como activista en el movimiento por los derechos civiles y dirigente del Maryland Committee for Peace exigió el final de la guerra de Corea y la prohibición de las armas atómicas. Con este propósito, el comité envió en septiembre de 1950 una carta abierta firmada por Ruth

Bleier a las delegaciones soviética y norteamericana del Comité de Seguridad de las Naciones Unidas⁷. Debido a su actividad política durante el macartismo, a la edad de 27 años su nombre apareció en la lista negra de J. Edgar Hoover y en julio de 1951 fue llamada a testificar ante el Comité de Actividades Antiamericanas de la Cámara de Representantes. En la audiencia se negó a colaborar con el comité y realizó una declaración en defensa de la paz y la justicia. Se le acusó de llevar a cabo actividades comunistas, mientras que su marido trabajaba en un hospital militar de Washington^{2,3,8}.

Como consecuencia de este proceso, se le denegó la licencia para trabajar en el Sinai Hospital y la pertenencia a la Baltimore City Medical Society. Tras su conflicto con el macartismo, en 1951-1957 practicó la medicina general en una zona urbana deprimida de Baltimore entre la clase obrera racialmente mixta^{2,9}.

En 1957 se integró en el laboratorio del profesor Jerzy Rose de la Escuela de Medicina de la Universidad Johns Hopkins para realizar una formación postdoctoral en neuroanatomía, que completó en 1961. Durante los seis años siguientes fue instructora de investigación en psiquiatría y fisiología del Adolph Meyer Laboratory of Neuroanatomy de la misma universidad¹⁰.

En la Universidad de Wisconsin-Madison

Después de una breve estancia como invitada en el Laboratorio de Fisiología Perinatal de la Universidad de Puerto Rico, en 1967 se incorporó como profesora e investigadora al Departamento de Neurofisiología de la Universidad de Wisconsin en su sede de Madison, en el que ya trabajaba Jerzy Rose desde 1959¹¹. También lo fue del Waisman Center of Mental Retardation and Human Development y del Wisconsin Regional Primate Center. Asimismo, participó como docente e investigadora en el Neuroscience Training Program, fundado en 1971^{3,4,10} (figura 1).

Durante los años sesenta fue activa en el movimiento por los derechos civiles y a finales de la década trasladó sus esfuerzos al feminismo, luchando por mejorar el papel de la mujer en la educación superior. En la Universidad de Wisconsin fue una de las fundadoras en 1970 de la Association of Faculty Women, un grupo del campus que combatió las desigualdades de género entre el profesorado, logrando un salario equitativo para las mujeres que trabajaban en la universidad. Promocionó el atletismo femenino y también consiguió que las

mujeres se integraran en el gimnasio con unos vestuarios y duchas dignos, lo que hasta entonces era exclusivo de los varones, y se creara el Women's Studies Program en 1975, del que fue docente hasta su muerte. También era una gran aficionada a la música y al deporte. Recorría millas en bicicleta y nadaba largas distancias en el lago Mendota, próximo a los terrenos de la universidad, incluso en los meses fríos de otoño. Aparentaba ser más joven de lo que en realidad era^{4,9,10}.

Su liderazgo internacional como científica feminista creció fuera de la Universidad de Wisconsin. Con sus colegas Judith Leavitt y Marjorie Klein fue docente a principios de los años setenta en el curso interdisciplinario "The Biology and Psychology of Women", dentro del programa experimental Contemporary Trends, y después en el Women's Studies Program tras fundarlo en 1975, del que fue directora en 1982-1986. En este periodo consiguió una significativa expansión del temario docente, incluyendo estudios afroamericanos y de antropología para temas de minorías y del tercer mundo, y amplió el currículum de estudios sobre las mujeres. Promovió conexiones entre el campus universitario y la comunidad, la ampliación del número de profesores y estudiantes de minorías en el campus y presionó a la administración de la universidad para que se implicara en estudios sobre las mujeres. Organizó actividades en la comunidad, donde ayudó a la creación de Lysistrata, un restaurante feminista, y apoyó A Room of One's Own, una librería también feminista. Luchó por el derecho al aborto con su pareja, la doctora Elizabeth Kalin, quien prestaba servicios de aborto. En una época de separatismo del creciente movimiento lésbico de las feministas, ella misma lesbiana, rechazó este modelo y sirvió de puente entre las lesbianas y las mujeres heterosexuales²⁻⁴. Desde 1982 también impulsó en la Universidad de Wisconsin el October 29th Group dedicado a reivindicar el papel de la crítica feminista de la ciencia¹².

Un mes antes de su muerte, el 4 de diciembre de 1987, presentó su último trabajo en el Women's Studies Research Center de la Universidad de Wisconsin-Madison. Este trabajo fue proyectado en la primavera de 1987 dentro de una serie de charlas para celebrar el décimo aniversario del centro. En el verano de 1987 fue diagnosticada de un cáncer. El tratamiento de la enfermedad, incluida la cirugía, y sus cometidos profesionales le impidieron ponerse a elaborar el texto hasta el otoño. Había redactado la mitad del borrador

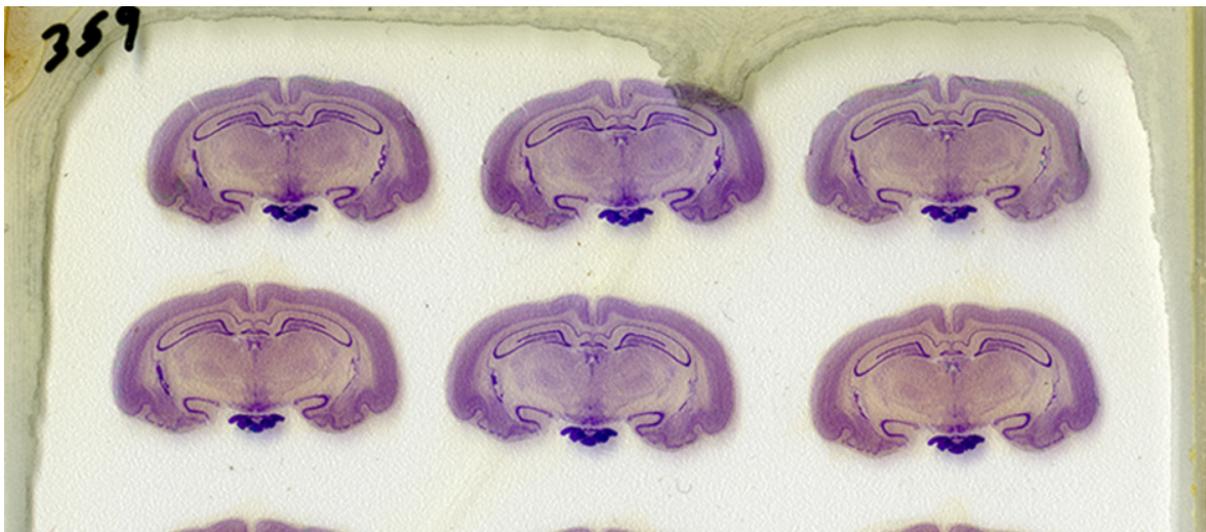


Figura 2. Múltiples secciones en el plano frontal de un cerebro de cobaya⁹

cuando fue de nuevo hospitalizada. A pesar del dolor y la angustia, con la ayuda de sus amigas completó el trabajo, escribiéndolo a mano. Judith Leavitt lo presentó ante la audiencia y después Ruth Bleier pudo escuchar la grabación en un casete. El 4 de enero de 1988 falleció en su domicilio, después de una dura batalla contra el cáncer. Su enfermedad significó un duro golpe para la comunidad¹⁰. En diciembre de 1987 también había presentado en una reunión de la American Historical Association un trabajo sobre la exclusión de la mujer en la ciencia¹³.

Investigaciones en el hipotálamo

La carrera neurocientífica de Ruth Bleier estuvo centrada en el estudio de la estructura y función del hipotálamo, temas en los que se convirtió en una autoridad internacional. Sus atlas con detalles estructurales de cinco especies animales mostraron gran calidad y resultaron esenciales para los investigadores de la conducta animal, la neuroendocrinología y la neurofisiología global^{4,9}. En 1961 presentó el atlas citoarquitectónico del hipotálamo del gato¹⁴, en 1974 el del ratón¹⁵, en 1979 el de la rata¹⁶, en 1983 el de la cobaya¹⁷ (figura 2), en 1984 el del mono Rhesus¹⁸ y en 1985 un estudio del septum y el hipotálamo de la rata¹⁹.

En ellos presentaba la organización estructural y las características funcionales conocidas de las diferentes áreas hipotalámicas. En el caso de la cobaya, incluso describía el dimorfismo sexual de algunas áreas y la gran extensión de su sistema magnocelular^{17,20}. En el dedicado al mono Rhesus, aportaba datos experimentales de investigaciones en primates suplementados a menudo con datos procedentes del estudio de las ratas cuando eran necesarios y no estaban disponibles en primates, remarcando los que tenían mayor importancia clínica^{18,20}.

Durante los años sesenta, además de su atlas del hipotálamo del gato¹⁴, Ruth Bleier realizó junto a Philip Bard y Jerry Woods estudios funcionales de estos animales con el cerebro anterior eliminado por encima del hipotálamo (gato hipotalámico), en los que lograban prolongadas supervivencias. Asociando una transección alta del mesencéfalo, observaban que todos los grupos celulares, excepto el grupo mamilar medial, permanecían intactos durante largo tiempo. En aquella época existía mucha información sobre la participación del hipotálamo en las funciones autonómicas y endocrinas, pero las conexiones con el resto del prosencéfalo y el tronco cerebral eran poco conocidas^{21,22}.

Sin duda, su éxito para lograr supervivencias prolongadas dependía de la presencia en cada animal de una porción

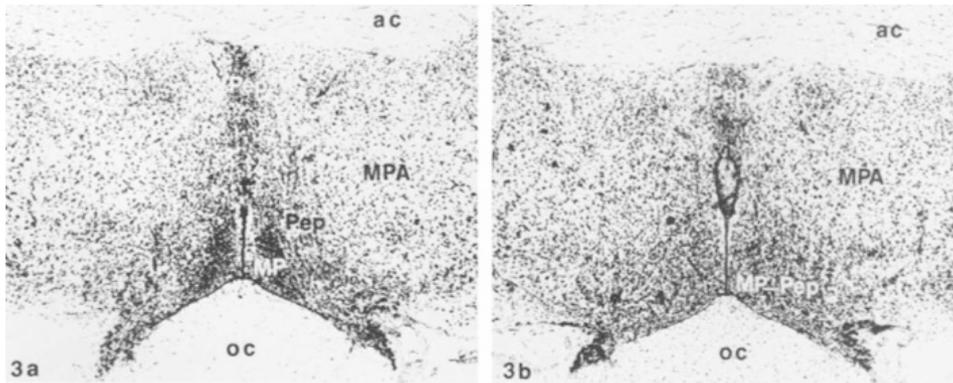


Figura 3. Núcleo periventricular anteroventral de cobaya (AVPV). Se observan diferencias en el tamaño y celularidad del núcleo AVPV, denominado MP en la figura (núcleo preóptico medial). La imagen 3a es de una cobaya hembra, en la que se observa una mayor definición y densidad celular de este núcleo, mientras en la 3b, de una cobaya macho, el núcleo no está definido y no se puede diferenciar de la porción preóptica del núcleo periventricular (Pep)⁴⁰.

aislada de tejido compuesto por el hipotálamo y la hipófisis cuya única conexión con el resto del organismo era vascular, lo que servía para mantener el balance hídrico normal y asegurar una liberación hormonal adecuada. Localizaban la región osmorreceptora en la porción más rostroventral del hipotálamo conectada con la hipófisis. Para mantener el equilibrio hídrico sólo era necesario conservar una estrecha lámina de tejido hipotalámico adyacente al quiasma óptico que se extiende por la pared ventral y el tronco infundibulares^{23,24}. Sus experimentos en gatos también apuntaban al hipotálamo posterior como un lugar importante para la integración y transmisión de la actividad neural relacionada con la termorregulación. La ablación de esta área hacía a los animales incapaces de mantener la temperatura corporal cuando eran expuestos al frío²².

Ruth Bleier investigó en 1969 las características de la degeneración transináptica retrógrada que tiene lugar en los núcleos mamilares y el núcleo tegmental ventral tras practicar una decorticación límbica en conejos de diferentes edades. La pérdida neuronal era completa en el recién nacido y se iba moderando con el incremento de la edad a la que se provocaba la lesión, siendo leve en los conejos adultos. El daño ocurría especialmente en los núcleos mamilares mediales, en los que algunas de

sus neuronas se hipertrofiaban mostrando un aumento del número de contactos sinápticos con neuronas del núcleo tegmental ventral. Las neuronas mamilares mediales son un grupo neuronal altamente susceptible al daño directo de sus axones, al que reaccionan con una severa degeneración retrógrada. También son altamente sensibles a la destrucción de los núcleos talámicos anteriores y a la destrucción del córtex límbico, que es el área de proyección central de esos núcleos²⁵.

Con Hanna Sobkowicz (1931-2018), esposa de Jerzy Rose¹¹, estudió en 1974, en cultivo, el desarrollo de la región mamilar del ratón recién nacido, que podía sobrevivir por lo menos 50 días. La supervivencia de los grupos neuronales, el nuevo crecimiento neuronal y la preservación de la arquitectura celular, que hace posible su identificación en el cultivo, indicaron que el complejo mamilar tenía capacidad para regenerarse durante su desarrollo en aislamiento²⁶. A pesar de la pérdida completa de la afluencia extramamilar, sus neuronas sobrevivían y los tractos mamilares permanecían preservados, creciendo nuevos brotes en el punto de la transección axonal. Se establecía una nueva organización de fibras que crecían alrededor y estaban altamente ramificadas dentro del núcleo o grupos nucleares de los que derivaban²⁷.

Epéndimo del tercer ventrículo

Bleier sugirió en 1971 que el sistema endimario del tercer ventrículo jugaba un papel importante en la organización anatómica y funcional del hipotálamo en diferentes especies animales. Los tanicitos, unas células neurogliales endimarias, tienen una variedad de formas y relaciones estructurales intrincadas con las neuronas y capilares del hipotálamo. Proponía que estas células funcionan como un sistema de comunicación entre el líquido cefalorraquídeo del tercer ventrículo y las neuronas y capilares del hipotálamo medial, participando en la regulación de la adenohipófisis²⁸⁻³⁰. También describió un complejo neuronal intraventricular que protuye en la superficie endimaria de la lamina terminalis del ratón, al que atribuyó una participación en los sistemas reguladores neurohormonales hipotálamo-hipofisarios o en la mediación de los efectos de la angiotensina³¹.

Asimismo, investigó las células de la superficie endimaria hipotalámica del tercer ventrículo en roedores y su equivalente en el lagarto. Estas células con características de macrófagos constituyen un sistema fagocitario residente que elimina los detritus celulares y partículas externas como las perlas de látex y los virus de la parotiditis o de la estomatitis aftosa. Se trataba de una primera defensa en el líquido cefalorraquídeo contra agentes externos como los virus, previniendo las encefalitis, aunque la persistencia del antígeno viral dentro de las células puede estimular la formación de anticuerpos para favorecer estados de inmunidad prolongada, pero también para dañar la oligodendroglía y las membranas de mielina³²⁻³⁷.

También estudió las células endimarias y supraendimarias del ratón en varias fases del ciclo estroso, observando que experimentaban grandes variaciones como reflejo de los estados metabólicos del animal, lo que sugería una relación dinámica entre el epéndimo y el líquido cefalorraquídeo³⁸.

Dimorfismo sexual hipotalámico

Desde los años setenta se describieron diferencias sexuales en varias regiones del cerebro, especialmente en el hipotálamo de roedores, en cuyo estudio tuvo Ruth Bleier un papel muy activo, investigándolas en el área preóptica medial e hipotalámica anterior de la rata, el ratón, el hámster y, sobre todo, la cobaya. Se había demostrado que estas áreas están implicadas en la

regulación de conductas sexualmente diferenciadas y en funciones endocrinas reproductivas. Ruth Bleier, junto con Bill Byne e Inge Siggelkow, observó un dimorfismo sexual en cuanto a densidad y distribución celular en dos componentes del área preóptica medial de la cobaya, un subnúcleo compacto situado anteriormente, al que denominaron núcleo preóptico medial, que es dos veces mayor en las hembras, conocido actualmente como núcleo periventricular anteroventral (AVPV) (figura 3), y otro núcleo de localización central, de mayor volumen en los machos, que se corresponde con el núcleo sexualmente dimórfico del área preóptica (SDN-POA) de la rata, que había descrito en 1978 Roger Gorski (1935-2021) y cols³⁹. También se hallaron diferencias sexuales en porciones del núcleo del lecho de la estría terminal, que eran más prominentes en los machos³⁹⁻⁴³. El núcleo AVPV es especialmente rico en receptores para la kisspeptina, un neuropéptido descubierto en 1996 que es importante en el desarrollo de la pubertad y la función reproductiva adulta⁴⁴.

Los grupos celulares sexualmente dimórficos dentro del área preóptica medial se distinguían de los grupos circundantes por su patrón de neurogénesis, ya que las diferencias sexuales aparecían después del inicio de la actividad gonadal fetal. Estas diferencias sexuales no se afectaron por gonadectomía neonatal ni por manipulaciones hormonales postnatales, pero sí lo hicieron en las hembras expuestas a testosterona durante el periodo fetal en cuanto a la morfología nuclear y a la conducta sexual, sugiriendo que el dimorfismo de estos núcleos no parecía ser suficiente para establecer diferencias en las funciones de la región preóptica medial y que el medio hormonal continuaba ejerciendo influencias organizativas sobre el desarrollo cerebral después de que los patrones citoarquitectónicos ya habían sido determinados^{41,42}.

Además de los roedores, también se ha descrito dimorfismo sexual relacionado con el volumen de los núcleos del área preóptica en otras especies, incluyendo la oveja, el hurón, el mono Rhesus y la humana⁴³. Los hallazgos en unas especies no pueden ser extrapolados automáticamente a los humanos y a otros primates, ni a conductas complejas de especies sociales, en las que el aprendizaje y el entorno afectan a la conducta y el desarrollo del cerebro⁴⁰.

Bill Byne, que había trabajado con Ruth Bleier en sus investigaciones sobre el área preóptica del hipotálamo



Figura 4. Ruth Bleier en 1980. Fuente: UW Digital Collections

de roedores, las continuó realizando en la década de los noventa en humanos desde Nueva York. Previamente, en 1989, Laura Allen y Roger Gorski habían descubierto un dimorfismo sexual en los núcleos intersticiales del hipotálamo anterior humano (INAH-1-4), en los que hallaron un mayor tamaño en los núcleos INAH-2 e INAH-3 de los hombres⁴⁵. Posteriormente, Simon LeVay describió en 1991, en pacientes fallecidos por SIDA, que el INAH-3 tenía un mayor volumen y más neuronas en hombres heterosexuales respecto a mujeres heterosexuales y también era de mayor tamaño que en hombres homosexuales⁴⁶. El grupo de Byne corroboró el dimorfismo en el volumen del núcleo INAH-3, con mayor volumen y número de células en hombres heterosexuales que en mujeres, y también mayor con respecto a los hombres homosexuales, aunque sin diferencia del número de células entre ambos grupos. Asimismo, era

mayor el núcleo INAH-4 en ambos grupos de hombres respecto a las mujeres. De todas maneras, admitían que no se puede predecir con fiabilidad la orientación sexual de una persona partiendo sólo del volumen del núcleo INAH-3⁴⁷. También se ha especulado sobre variaciones de este núcleo en transexuales. Se necesitan más estudios para clarificar estas cuestiones^{48,49} (figura 4).

Cuerpo calloso

En 1982 la revista *Science* publicó un artículo de Christine de Lacoste-Utamsing y Ralph Halloway⁵⁰ sobre el dimorfismo sexual del cuerpo calloso, quienes presumían haber hallado por primera vez una verdadera diferencia de género en el cerebro humano relacionada tanto con la lateralización hemisférica como con las funciones cognitivas. Sugerían que el esplenio más grande que encontraron en las mujeres reflejaba una

menor lateralización hemisférica o especialización que el cerebro masculino para las funciones visuoespaciales. Se trataba de un estudio con defectos metodológicos y conceptuales que se basaba únicamente en la autopsia de 14 cerebros. Bleier, Byne y Lanning Houston, utilizando la resonancia magnética, repitieron todas las mediciones del estudio originario y le añadieron varios parámetros más, sin que evidenciaran diferencias significativas^{51,52}. Este trabajo lo enviaron a *Science*, que rechazó su publicación, así como ya lo había hecho anteriormente con otro artículo de Ruth Bleier. Esta se quejó del escaso interés de la revista por los trabajos de carácter feminista sobre la ciencia y mantuvo una polémica con Daniel Kohland, editor de la revista, quien acabó disculpándose¹⁰.

En su investigación, Bleier y sus colaboradores midieron con resonancia magnética el cuerpo caloso de 37 sujetos vivos (15 varones y 22 mujeres), no encontrando diferencias valorables en el esplenio. Se halló una diferencia en la anchura mínima del cuerpo caloso, mayor en las mujeres, y una disminución en la distancia anteroposterior en personas mayores de cuarenta años. Más llamativas fueron las grandes variaciones en el tamaño y forma del cuerpo caloso que no permitían establecer correlaciones entre estas variaciones, ni tampoco con las funciones cognitivas. Estos hallazgos sugieren que los procesos madurativos postnatales de esta estructura cerebral son modificados por las experiencias motoras y sensitivas y otras influencias del entorno⁵¹⁻⁵².

Bishop y Wahlsen realizaron en 1997 un metaanálisis de 49 estudios llevados a cabo a partir de 1980, la mayoría practicados con resonancia magnética, y no apreciaron diferencias significativas entre sexos en el tamaño o forma del esplenio del cuerpo caloso en humanos⁵³.

La teoría dominante entre la comunidad científica de la época era que los varones procesan la información visuoespacial en el hemisferio derecho, o sea de forma más lateralizada, y las mujeres usan ambos hemisferios, por lo que es más simétrica. Por este motivo, consideraban que las capacidades visuoespaciales eran superiores en varones. Aunque se demostrasen estas diferencias de género en la lateralización de los hemisferios o de la función visuoespacial, tampoco existía evidencia de una correlación entre ambos hechos. Bleier apuntó las numerosas debilidades metodológicas que se producían en este campo⁵¹.

Crítica feminista de la ciencia

Ruth Bleier fue una activista política de izquierdas desde su época de estudiante en los años cuarenta hasta que en la segunda mitad de los años sesenta se convirtió en agitadora contra la administración universitaria y organizó a las mujeres de la Universidad de Wisconsin. Como neuroanatomista y neurofisióloga estaba acostumbrada a contemplar la realidad a través del microscopio y trabajaba en un área privilegiada del cerebro, el hipotálamo, probablemente su porción más sexualizada, conectada anatómicamente y funcionalmente con la hipófisis, que regula la función de las glándulas endocrinas, entre ellas los ovarios y los testículos, y supuestamente controlaría las funciones reproductivas, de las que dependería la construcción sexual del cerebro^{10,54}.

En la época de su muerte era internacionalmente conocida como pionera en el examen y crítica del sesgo de género en la investigación científica de diferencias sexuales y la naturaleza de las mujeres. Fue una de las escasas investigadoras de laboratorio que analizaron las instituciones, teorías y metodologías de la ciencia desde una perspectiva feminista. Sus dos libros, *Science and gender*⁵⁵ (figura 5) y la antología *Feminist approaches to science*⁵⁶, así como numerosos artículos sobre el sesgo de género en las investigaciones científicas le otorgaron el liderazgo en la crítica feminista de la ciencia^{10,13,57-60}. Señaló que en un amplio abanico de campos científicos, como la sociobiología, la neurofisiología, la antropología, la primatología y los estudios transculturales, las ideologías preexistentes de determinismo biológico sobre la inferioridad de la mujer diseñaron la investigación, la observación de datos y las conclusiones de la ciencia oficial, una institución que refleja las normas de la sociedad en la que se desenvuelve^{4,55,61}.

El primer libro feminista con análisis crítico de la ciencia fue *Science and gender*⁵⁵, publicado en 1984, que fue seguido poco después por obras de Anne Fausto-Sterling (n. 1944)⁶², Evelyn Fox-Keller (n. 1936)⁶³ y Sandra Harding (n. 1935)⁶⁴. De las cuatro autoras, Bleier y Fausto-Sterling, ambas profesionales reconocidas en el campo de las ciencias biológicas, presentaban sus críticas en el contexto de la ciencia, mientras que las otras dos, filósofas de la ciencia, las colocaban en el contexto de la filosofía y la psicología. Las cuatro afrontan la naturaleza y estructura de género en la naturaleza como una construcción de la mente masculina, de la manera

en que los hombres piensan y practican la ciencia, preocupados por establecer diferencias de género y la inferioridad de las mujeres. La esfera más potente en la que se intentaba demostrar esa inferioridad femenina era su propia área de investigación, las neurociencias, en cuyo seno se investigaban desigualdades sexuales en la estructura y función del cerebro subyacentes a las presuntas diferencias en las capacidades cognitivas^{10,54}.

Sandra Harding describe el trabajo de investigadoras como Bleier y Fausto-Sterling como “empirismo feminista espontáneo”. Se refiere a que son científicas que se emplean en la crítica de otros científicos, pero que al hacerlo comparten con ellos una serie de creencias básicas sobre lo que constituye la buena praxis de la ciencia. Se lanzan a identificar temas en los que sesgos sexistas y androcéntricos prevalentes en la sociedad influyen el trabajo científico. Además, contemplan esos sesgos como corregibles mediante una estricta adherencia a las normas metodológicas existentes dentro de la investigación científica⁶⁴.

Las científicas feministas afirman que la investigación de las diferencias entre sexos está asentada confortablemente dentro de un marco conceptual androcéntrico que ha funcionado históricamente para valorar como inferior lo que está genética o biológicamente ligado al sexo femenino y refrenda la superioridad masculina en la conducta y las habilidades, tomando como significativa y sostenible la distinción entre genética pura y ambiente, asumiendo que la genética explica la conducta humana. La posición feminista se apoya en el concepto de que la biología es a la vez genética y cultural, y que la cuestión de si hay diferencias sexuales biológicas entre hombres y mujeres es conceptualmente débil cuando se afirma que la biología está separada de la cultura, el ambiente y el aprendizaje, y que cualquier diferencia en la conducta de los hombres y las mujeres está basada en la pura biología^{55,65}.

Bleier describe en *Science and gender* que la ciencia juega un papel en la creación de una mitología elaborada sobre la inferioridad biológica de la mujer como una explicación para su posición subordinada en las culturas de la civilización occidental. Sus argumentos se basan en un análisis empírico y señala que muchos estudios que pretenden demostrar o explicar diferencias entre mujeres y hombres han sido metodológica y conceptualmente defectuosos y no concluyentes. La investigación neurocientífica ocupa una posición central en sus críticas

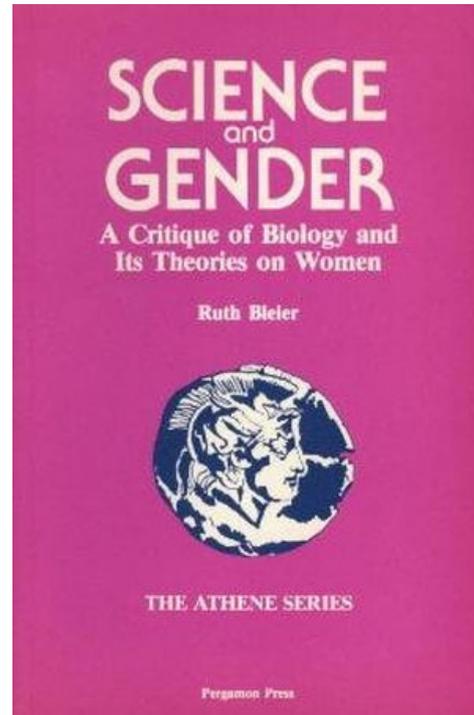


Figura 5. *Science and gender*, 1984⁵⁵

a la biología oficial. El desarrollo cerebral es dependiente de estímulos del mundo externo, lo que hace imposible separar los conceptos de biología y cultura. No niega la presencia de componentes biológicos en la conducta humana, pero para cada persona el conjunto cerebro-cuerpo-mente-conducta-entorno forma una entidad compleja cuyas partes son inextricables unas de otras, cambiando incesantemente e incorporando la historia de esas interacciones⁵⁵.

La investigación con andrógenos en roedores ha servido de modelo para el determinismo biológico que atribuye diferencias sexuales en los roles sociales y de la conducta a efectos organizadores tempranos de estas hormonas en los seres humanos. Así, administrando andrógenos a ratas hembras recién nacidas se incrementan las conductas sexuales y de lucha cuando llegan a adultas y castrando a las ratas macho recién nacidas estas conductas son poco manifiestas. Como resultado, los investigadores llegaron a la conclusión de que los andrógenos ejercen un efecto organizador en el cerebro en desarrollo para determinar la conducta adulta⁵⁷. La

interpretación general de estos trabajos sugiere que la exposición a los andrógenos en el cerebro humano fetal en desarrollo determinaría conductas de agresividad y dominación, inteligencia, tomboyismo, lesbianismo e identidad de género masculino. La ausencia de los efectos de los andrógenos en el cerebro fetal femenino en desarrollo explicaría las características femeninas de pasividad, conformismo e inferioridad. Cantidades inadecuadas de andrógenos en el cerebro fetal masculino desencadenarían posteriormente una homosexualidad o una identidad de género confusa⁵⁵.

Bleier señaló que la investigación en humanos y otros primates falla en mostrar estos efectos organizativos observados en roedores. Además, trabajos posteriores muestran que la hipótesis de que los andrógenos masculinizan el cerebro es demasiado simple y tampoco es posible distinguir claramente entre los efectos de estrógenos, progestágenos y andrógenos, ya que todos ellos son producidos por machos y hembras, y siguen múltiples vías metabólicas. En general, razonaba que esos estudios fueron extrapolados demasiado rápidamente a través de las especies⁵⁵.

Los primates han sido el otro modelo animal preferido por los sociobiólogos para identificar diferencias sexuales, aunque de nuevo es difícil trasladar su conducta a los humanos. Su estudio también adolece de un sesgo androcéntrico. El modelo favorito es el del macho grande y dominante que elige primero la comida y las compañeras sexuales del grupo. Los primatólogos y antropólogos asumen que las jerarquías de dominación entre los primates no humanos son universales y masculinas. El cerebro humano posee muchas más funciones complejas que le permiten una plasticidad conductual diferente de los patrones de conducta estereotipados. Las manifestaciones de las funciones corticales no pueden separarse del medio social y cultural que hace diferente a la conducta humana^{10,57}. En este campo, la elevada presencia de mujeres primatólogas desde finales de los años sesenta cambió el paradigma, determinando que en muchos grupos no hay jerarquías o si las hay son tanto de machos como de hembras y no tiene relación directa con la fuerza, la edad o el éxito reproductivo¹³. Bleier apunta la futilidad de separar en el desarrollo cerebral los aspectos estructurales y hormonales del aprendizaje social y las influencias del entorno. Señala que el desarrollo fetal y postnatal exhibe elevados niveles de plasticidad que le hacen sensible a la experiencia⁵⁵.

Como ya se ha comentado, Ruth Bleier también se refiere al tema de las diferencias sexuales en la lateralización cerebral en humanos, apuntando que las discordancias entre los estudios psicológicos que evalúan capacidades verbales y visuoespaciales y los que examinan diferencias en la lateralización hemisférica entre hombres y mujeres son inconsistentes y la relación entre el grado de lateralización y la realización de tareas psicológicas específicas es tenue. Aduce que la relación entre una mayor lateralización cerebral en hombres y sus supuestas capacidades visuoespaciales y matemáticas superiores está basada en un razonamiento circular^{55,56}. Ya que no sabemos cómo o qué estructura y procesos cerebrales explican la fluidez verbal, la habilidad matemática, la inteligencia o la enorme gama de diferencias dentro de una población dada de personas, no es posible explicar las diferencias de sexo en estos procesos⁵⁶.

Conclusiones

La vida de Ruth Bleier fue intensa y quizás demasiado breve para satisfacer todas sus inquietudes como neurocientífica, activista social y feminista, abogada de múltiples causas y polemista.

Obtuvo el reconocimiento como gran especialista en anatomía y fisiología de un área privilegiada del cerebro, el hipotálamo, del que elaboró atlas de diferentes especies animales que fueron un importante punto de referencia para investigadores de su generación y las posteriores. También estudió el comportamiento de este órgano tras aislarlo de otras estructuras cerebrales y el dimorfismo sexual en algunas de sus áreas. Asimismo, fijó su atención en el epéndimo del tercer ventrículo y sus células, en especial unas células neurogliales, los tanicitos, y los macrófagos supraependimarios, esenciales para combatir infecciones del sistema nervioso central.

Se enfrentó al androcentrismo imperante en la ciencia oficial de su época y polemizó sobre las presuntas diferencias sexuales en la morfología del cuerpo calloso y los estudios que referían una desigualdad en la lateralización hemisférica y las capacidades visuoespaciales entre hombres y mujeres.

Su militancia feminista también le empujó a luchar por conseguir mejoras para las mujeres y las minorías en el seno de la universidad y en la relación entre el campus y la comunidad. Creó una potente área de estudios de la mujer en la Universidad de Wisconsin-Madison, que fue un modelo a seguir en la lucha por la igualdad.

La modernidad de su mensaje causa sorpresa al comprobar que pronto se conmemorará el centenario de su nacimiento.

Conflictos de interés

El autor declara que no tiene ningún conflicto de interés. Este trabajo es original. No ha recibido ningún tipo de financiación pública o privada.

Bibliografía

1. Pollock JZS. Wisconsin, the new home of the Jew. 150 years of Jewish life at the University of Wisconsin-Madison. [s.l.]: Jonathan Z. S. Pollack; 2019.
2. Rosser S. Ruth Bleier: feminist, scientist. En: Swoboda MJ, Roberts AJ, Hirsch J, eds. Women on campus in the eighties: old struggles, new victories. University women: a series of essays, vol.I V. Madison (WI): Wisconsin University; 1993. p. 99-102.
3. Leavitt JW. Bleier, Ruth Harriet. En: Ware S, Baukman S, eds. Notable American women: A biographical dictionary completing the twentieth century. Cambridge (MA): Belknap Press of Harvard University Press; 2004. p. 64-6.
4. Brugge JF, Friedman SS, Leavitt J, Rose JE. On the death of professor Ruth Bleier. NWSA Journal. 1988;1:3-6.
5. Chowkwanyun M. The fall and rise of mid-century student health activism: Political repression, McCarthyism, and the Association of Internes and Medical Students (1947-1957). J Hist Med Allied Sci. 2019;74:127-40.
6. Clark MS. Leon Eisenberg. [consultado 7 abr 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/26165099/Leon_Eisenberg
7. Y.A. Malik answers to questions of Maryland Peace Committee. USSR Information Bulletin. 1950;10:603-4.
8. Committee of Un-American Activities. Annual Report of the Committee on Un-American Activities for the Year 1951. Washington D.C.: United States Government Printing Office; 1952. p. 9-13.
9. Truesdale-Scott M. Resistance, activism, and science: the pioneering life of Ruth Bleier. 19-3-2020. [consultado 18 mar 2022]. Disponible en: https://medicalmuseum.health.mil/micrograph/index.cfm/posts/2020/resistance_activism_science_ruth_bleier
10. Leavitt JW, Gordon L. A decade of feminist critique in the natural sciences: an address by Ruth Bleier. Signs. 1988;14:182-95.
11. Kruger L. Jerzy Edwin Rose 1909-1992. J Comp Neurol. 1993;327:469-72.
12. Witt PL, Bauerle C, Deroen D, Kamel F, Keheller P, McCarthy M, et al. The October 29th Group: defining a feminist science. Women's Studies International Forum. 1989;12:253-9.
13. Bleier R. The culture price of social exclusion: Gender and science. NWSA Journal. 1988;1:7-19.
14. Bleier R. The hypothalamus of the cat. A cytoarchitectonic appearance with Horsley-Clarke coordinates. Baltimore (MD): The Johns Hopkins Press; 1961.
15. Broadwell RD, Bleier R. A cytoarchitectonic atlas of the mouse hypothalamus. J Comp Neurol. 1976;167:315-40.
16. Bleier R, Cohn P, Siggelkow IR. A cytoarchitectonic atlas of the hypothalamus and hypothalamic third ventricle in the rat. En: Morgane PJ, Panksepp J, eds. Handbook of the hypothalamus. Vol.1: Anatomy of the Hypothalamus. Nueva York: Marcel Dekker; 1979. p. 137-220.
17. Bleier R. The hypothalamus of the guinea pig. A cytoarchitectonic Atlas. Madison (WI): The University of Wisconsin Press; 1983.
18. Bleier R, Siggelkow I. The hypothalamus of the rhesus monkey. A cytoarchitectonic Atlas. Madison (WI): The University of Wisconsin Press; 1984.
19. Bleier R, Byne W. Septum and hypothalamus. En: Paxinos G, ed. The rat nervous system. Sidney: Academic Press; 1985. p. 87-118.
20. Mezey E. The hypothalamus of the rhesus monkey: A cytoarchitectonic atlas. The hypothalamus of the guinea pig: A cytoarchitectonic atlas [reseña bibliográfica]. Trends Neurosci. 1986;9:378-9.
21. Bleier R, Bard P, Woods JW. Cytoarchitecture appearance of the isolated hypothalamus of the cat. J Comp Neurol. 1966;128:255-311.
22. Bard P, Woods JW, Bleier R. The effects of cooling, heating and pyrogen on chronically decerebrate cats. En: Hardy JD, Gage APh, Stolwijk JAJ, eds. Physiological and behavioral temperature regulation. Springfield (IL): Charles. C. Thomas; 1970. p. 519-48.
23. Bard P, Woods JW, Bleier R. The locus and functional capacity of the osmoreceptors in the deafferented hypothalamus. Trans Ass Amer Physicians. 1966;79:107-21.
24. Woods JW, Bard P, Bleier R. Functional capacity of the deafferented hypothalamus: water balance and responses to osmotic stimuli in the decerebrate cat and rat. J Neurophysiology. 1966;29:751-67.
25. Bleier R. Retrograde transsynaptic cellular degeneration in mammillary and ventral tegmental nuclei following limbic decortication in rabbits of various ages. Brain Res. 1969;15:365-93.
26. Sobkowicz HM, Bleier R, Monzain R. Cell survival and architectonic differentiation of the hypothalamic mammillary region of the newborn mouse in culture. J Comp Neurol. 1974;155:355-75.
27. Sobkowicz HM, Bleier R, Bereman B, Monzain R. Axonal growth and organization of the mammillary nuclei of the newborn mouse in culture. J Neurocytol. 1974;3:431-47.
28. Bleier R. The relation of ependyma to neurons and capillaries in hypothalamus: a Golgi-Cox study. J Comp Neurol. 1971;142:439-64.
29. Bleier R. Structural relationship of ependymal cells and their processes within the hypothalamus. En: Knigge KM, Scott D, Weindl A, eds. Brain-endocrine interaction. Median eminence: Structure and function. Basilea: Karger; 1972. p. 306-18.

30. Bleier R. Surface fine structure of supraependymal elements and ependyma of hypothalamic third ventricle of the mouse. *J Comp Neurol.* 1975;161:555-67.
31. Bleier R, Siggelkow I. Intraventricular neuronal complex of the lamina terminalis of the mouse. *Am J Anat.* 1986;177:537-46.
32. Bleier R, Albrecht R, Cruce JA. Supraependymal cell of hypothalamic third ventricle: identification as resident phagocytes of the brain. *Science.* 1975;189:299-301.
33. Bleier R. Supraependymal cells of the hypothalamic third ventricle of the Tegu lizard, *Tupinambis nigropunctatus*. A scanning electron microscopic study. *Biol Cell.* 1977;29:153-8.
34. Bleier R, Marsh R. Reaction of third ventricular ependyma and supraependymal cells to vesicular stomatitis virus. *Scan Electr Microsc.* 1978;2:29-44.
35. Bleier R, Albrecht R. Supraependymal macrophages of third ventricle of hamster: morphological, functional and histochemical characterization in situ and in culture. *J Comp Neurol.* 1980;192:489-504.
36. Bleier R, Siggelkow I, Albrecht R. Macrophages of hypothalamic third ventricle. I. Functional characterization of supraependymal cells in situ. *J Neuropathol Exp Neurol.* 1982;41:315-29.
37. Cohn P, Albrecht R, Bleier R. Macrophages of hypothalamic third ventricle. II. Immunological characterization of supraependymal cells in culture. *J Neuropathol Exp Neurol.* 1982;41:330-6.
38. Bleier R. Ultrastructure of supraependymal cells and ependyma of hypothalamic third ventricle of mouse. *J Comp Neurol.* 1977;174:359-76.
39. Gorski RA, Gordon JH, Shryne JE, Southam AM. Evidence for a morphological sex difference within the medial preoptic area of the rat brain. *Brain Res.* 1978;148:333-46.
40. Bleier R, Byne W, Siggelkow I. Cytoarchitectonic sexual dimorphisms of the medial preoptic and anterior hypothalamic areas in guinea pig, rat, hamster and mouse. *J Comp Neurol.* 1982;212:118-30.
41. Byne W, Bleier R. Medial preoptic sexual dimorphisms in the guinea pig. I. An investigation of their hormonal dependence. *J Neurosci.* 1987;7:2688-96.
42. Byne W, Warren JT, Siggelkow I. Medial preoptic sexual dimorphism in the guinea pig. II. An investigation of medial preoptic neurogenesis. *J Neurosci.* 1987;7:2697-702.
43. Bogus-Nowakowska K, Robak A, Sztejn S, Rowniak M, Wasilewska B, Najdzion J. A morphometric study of preoptic area of the guinea pig. *Folia Morphol (Warsz).* 2010;69:15-33.
44. Poling MC, Kauffman AS. Organizational and activational effects of sex steroids on kisspeptin neuron development. *Front Neuroendocrinol.* 2013;34:3-17.
45. Allen LS, Hines M, Shryne JE, Gorski RA. Two sexually dimorphic cell groups in the human brain. *J Neurosci.* 1989;9:497-506.
46. LeVay S. A difference in hypothalamic structure between heterosexual and homosexual men. *Science.* 1991;253:1034-7.
47. Byne W, Tobet S, Mattiace LA, Lasco MS, Kemether E, Edgar MA, et al. The interstitial nuclei of the human anterior hypothalamus: an investigation of variation with sex, sexual orientation, and HIV status. *Horm Behav.* 2001;40:86-92.
48. Gooren LJ, Byne W. Sexual orientation in men and women. En: Pfaff D, Joels M, eds. *Hormones, brain and behavior.* Nueva York: Academic Press; 2017. p. 151-68.
49. Joel D, Garcia-Falgueras A, Swaab D. The complex relations between sex and the brain. *Neuroscientist.* 2020;26:156-69.
50. DeLacoste-Utamsing C, Holloway RL. Sexual dimorphism in the human corpus callosum. *Science.* 1982;216:1431-2.
51. Bleier R, Houston L, Byne W. Can the corpus callosum predict gender, age, handedness, or cognitive differences? *Trends Neurosci.* 1986;9:391-4.
52. Byne W, Bleier R, Houston L. Variations in human corpus callosum do not predict gender: a study using magnetic resonance imaging. *Behav Neurosci.* 1988;102:222-7.
53. Bishop KM, Wahlsten D. Sex differences in the human corpus callosum: myth or reality? *Neurosci Biobehav Rev.* 1997;21:581-601.
54. Dussauge I, Kaiser A. Repolitisations féministes et queer du cerveau. *Revue d'anthropologie des connaissances.* 2013;7:667-92.
55. Bleier R. *Science and gender; A critique of biology and its theories in women.* Elmsford (NY): Pergamon Press; 1984.
56. Bleier R. Sex differences research: science and belief. En: Bleier R, ed. *Feminist approaches to science.* Nueva York: Pergamon Press; 1986. p. 147-64.
57. Bleier R. Bias in biological and human science: some comments. *Signs.* 1978;4:159-62.
58. Bleier R. Science and medicine in the social construction of woman: from Aristotle to the corpus callosum. *Trans Stud Coll Physicians Phila.* 1987;9:267-88.
59. Bleier R. Science and the construction of meanings in the neurosciences. En: Rosser S, ed. *Feminism within the science and health care professions: Overcoming resistance.* Nueva York: Pergamon Press; 1988. p. 91-104.
60. Bleier R. Sociobiology, biological determinism, and human behavior. En: Wyer M, Barbercheck M, Cookmeyer D, Ozturk H, Wayne M. *Women, science and technology.* Nueva York: Routledge; 2001. p. 175-92.
61. Gould SJ. Similarities between sexes. *New York Times: Sec. 7.* 12 aug 1984: 7.
62. Fausto-Sterling A. *Myths of gender: biological theories about women and men.* Nueva York: Basic Books; 1985.
63. Fox-Keller E. *Reflections on gender and science.* New Haven (CT): Yale University Press; 1985.
64. Harding S. *The science question in feminism.* Ithaca (NY): Cornell University Press; 1986.
65. Warren KJ. Critical thinking and feminism. *Informal Logic.* 1988;10:31-44.