

¿QUÉ ES EL SEXO?

Enrique Alcalá



Resumen: ¿Qué es el sexo? Este debate se ha recrudecido por acción del activismo de género. El sexo ha dejado de entenderse como un mecanismo reproductivo y se presenta como un rígido sistema de clasificación, arbitrario e injusto. Nuevas teorías del sexo como espectro y la utilización de la «intersexualidad» han revelado, más que una crítica certera al binarismo sexual, una incompreensión del porqué del sexo. En este trabajo señalamos las incoherencias presentes en la literatura crítica del binarismo sexual y ofrecemos referencias alternativas. El texto recoge los orígenes del sexo, su desarrollo y su papel para nuestra especie. Se discute la condición «intersexual» y se señalan los fallos en su abordaje habitual. Por último, se desecha la idea de la asignación de sexo al nacer y se apunta a una confusión deliberada entre el sexo y género. Este trabajo expone los sesgos ideológicos de algunas de las publicaciones clave para entender el activismo transgenerista.

Palabras clave: sexo biológico, binarismo sexual, género, intersexual, reproducción, determinación sexual.

Introducción

Los debates populares acerca del sexo biológico revelan lo poco que se comprende su esencia. Nuestra especie ha olvidado de dónde venimos. Según el profesor de Harvard David Haig, el sexo está en decadencia (Haig, 2004) y ha sido superado por su reverso social, el género. Los científicos proclaman con soberbia: «el sexo no existe y nosotros lo hemos matado». Prueba de ello es el aumento del uso de la palabra «género» frente a «sexo» en la producción académica (Figura 1). Sin embargo, un recorrido breve por la historia del sexo

nos puede devolver algo de humildad.

En *¿Qué es el sexo?* (Margulis y Sagan, 1997) se expone el origen de la reproducción. Hace miles de millones de años, unos organismos sin núcleo, los procariotas, se reproducían sin necesidad de sexo. Lo hacían dividiéndose en copias o clones mediante bipartición. La única forma de obtener nuevo material genético era a través del intercambio de pequeños fragmentos, como si de cromos de colección se tratara. A este intercambio se le llama «sexo transgénico o bacteriano». No era una interacción orientada hacia la reproducción, pues del proceso no se obtenían nuevos organismos, sino

«actualizaciones». El sexo y la reproducción se mantuvieron inicialmente separados durante millones de años.

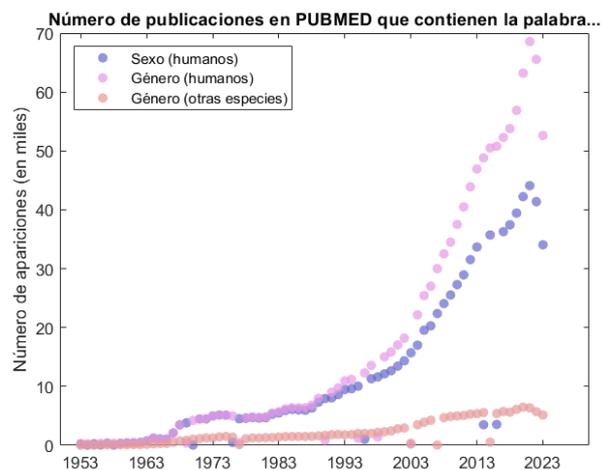


Figura 1. Evolución temporal del uso de los términos «género» y «sexo» en publicaciones científicas desde 1950 en PUBMED. Se obtuvieron más de 928000 entradas para «sex» y 1416000 para «gender», también usada para otras especies.

En los mares primigenios, donde los procariontes se devoran unos a otros, algún afortunado individuo sobreviviría dentro de su depredador. Este acto, llamado por Margulis «hipersexo», daba lugar a seres «mutantes», de dos cuerpos en uno, con el doble de carga genética. Estos cuerpos podían aprovecharse el uno del otro, y de estas primitivas relaciones simbióticas nacieron las primeras células con núcleo (Margulis y Sagan, 1997) y los primeros protoctistas. De este modo, engullir o dejarse engullir podía ofrecer ventajas, por lo que estos nuevos organismos habitualmente se fusionarían y separarían en función del entorno –por ejemplo, uniéndose en tiempos de adversidad, y separándose cuando las condiciones eran favorables– indefinidamente. De esta forma, la carga genética de estos seres pasaría a estar duplicada –lo que los biólogos llaman seres diploides, con dos copias de su genoma– o dividirse en dos –seres haploides, con una sola copia– de forma casi cíclica. No sería atrevido llamar fecundación a estas uniones primitivas, fusionados en un nuevo ser. En efecto, aquí se encuentran los orígenes del «sexo meiótico»: el sexo basado en la unión de dos células germinales que portan la mitad de la carga genética del organismo destino, donde se necesitan dos progenitores. Nuestro sexo. Durante millones de años, los seres que se reproducen de esta forma han

desarrollado distintos mecanismos para facilitar y fomentar esta labor reproductiva mediante el sexo. Nuestras células germinales actuales, los espermatozoides y los óvulos, son el producto de la especialización de grupos enteros de células dedicadas exclusivamente a la fecundación. Margulis y Sagan lo expresan así:

Al principio, las células sexuales que se fundían eran los cuerpos de los propios organismos unicelulares. Con el tiempo, y en muchos linajes por separado, las células sexuales inicialmente iguales se fueron diferenciando en tamaño y forma, hasta culminar en la [...] diferenciación entre espermatozoides pequeños y huevos grandes (1887, pp. 95-96).

Los humanos recogemos ese legado por necesidad. Nuestra historia evolutiva nos ha dado dos grilletes: la meiosis –fisión de células para producir los gametos– y la fecundación –fusión en un nuevo ser–. La necesidad de dos sexos –dos gametos– para la reproducción de nuestra especie no es sino una consecuencia de ello. Algunas especies no necesitan dos individuos diferentes para aportar los gametos: tal es el caso de la mayoría de los nematodos, cuyas hembras son hermafroditas, produciendo en estadios jóvenes esperma que pueden guardar para autofecundarse más tarde, cuando comienzan a producir ovocitos (Ellis, 2017). Algunos peces, por ejemplo, son auténticos maestros del cambio de sexo, con un hermafroditismo crónico que les permite adaptarse a las necesidades reproductivas de la población o las condiciones del entorno, como la temperatura del agua (Ospina-Álvarez y Piferrer, 2008). Una ilustrativa representación de la sexualidad en vertebrados, invertebrados y plantas se halla recogida en el «Tree of Sex» (Ashman y otros, 2014), donde podemos apreciar la diversidad de formas reproductivas que existen en la naturaleza.

Los mecanismos para determinar el sexo son múltiples y complejos, y este hecho se usa a veces para tratar de refutar que el sexo sea binario por su simplicidad categórica (Ainsworth, 2015). En ocasiones lo hacen refiriéndose a la diversidad de formas reproductivas en la naturaleza y su particular solución a la ecuación del sexo meiótico –pez payaso, caracol, ornitorrinco–, pero otras veces se refieren exclusivamente a nosotros. Infografías publicadas con titulares rimbombantes llaman a buscar «más allá de XX y XY» (Montañez,

2017) frente a la arrogancia del binarismo. El argumento por excelencia es *ad ignorantiam* (Grady, 2018): el sexo biológico es algo demasiado complejo para que pueda ser comprendido, mucho menos categorizado. Pero la complejidad del desarrollo sexual –algo que no negamos– refuerza precisamente lo contrario: existen numerosos y complejos procesos biológicos para asegurar la producción de dos gametos diferentes (óvulo y espermatozoide), presentes en los seres vivos que se reproducen por sexo meiótico. Y en nuestra especie, cada gameto lo aporta un sexo determinado.

Esto entronca con la alusión a otras formas reproductivas en ciertas especies. ¿Acaso refuta algo esta diversidad? ¿Cambia nuestra naturaleza sexual que los peces payaso o los nematodos puedan cambiar de sexo? Y si en efecto la clasificación por sexos no existe, ¿cómo podemos valorar estos mismos cambios de sexo? ¿A qué se cambia, y desde dónde? Y hay más. En estas especies el cambio de sexo es tarea de cada organismo de forma ordinaria. ¿Qué persona ha cambiado su sexo a voluntad, sin recurrir a la tecnología, y se ha constituido como miembro del sexo opuesto en pleno uso de sus facultades reproductivas?

Se trata de un argumento sumamente estéril. Para la locomoción, por ejemplo, los artrópodos se sirven de más patas que otras especies. Esto no nos lleva a «cuestionar la certeza de nuestro aparato locomotor», sino que nos pone en perspectiva frente a otras especies, señalando la riqueza del proceso selectivo en la evolución sin que esto nos haga menos bípedos. Nuestra bipedestación está respaldada por mecanismos de desarrollo dedicados a producir humanos bípedos. Lo mismo aplica para el sexo.

El texto que, a mi juicio, produce la gran confusión actual sobre el sexo en nuestra especie fue publicado por Anne Fausto-Sterling en 1993 con una exposición sensacionalista de «5 sexos» que desafiaban el binarismo imperante (Fausto-Sterling, 1993): hombres, mujeres, y tres tipos de «hermafroditismo humano». Siete años más tarde, otro texto de Fausto-Sterling haría acopio del término *intersexual* (Fausto-Sterling, 2000) y, apoyada en Melanie Blackless (Blackless et al, 2000), entre otros, asentarían los cimientos de todo el aparato que permite afirmar hoy, en universidades y parlamentos, que «el sexo binario

ha muerto y nosotros lo hemos matado».

Las tesis de Blackless y Fausto-Sterling se erigen sobre la «intersexualidad», un limbo aparentemente existente entre machos y hembras –humanas–. La intersexualidad es típicamente abordada como el fruto de un desajuste entre los atributos sexuales de un individuo. Por desgracia, esta comprensión del sexo como rasgo, y no como herramienta, surge de la incomprensión de la historia de la sexualidad en la naturaleza y es particularmente manifiesta cuando se habla de hombres y mujeres. Estas categorías han evolucionado históricamente sin poner en entredicho la fundamental brecha que las separa: su papel reproductivo.

El desarrollo sexual

¿De dónde vienen los machos y las hembras? En la fecundación, dos células haploides –ambas con la mitad de carga genética–, el óvulo y el espermatozoide, se combinan para formar un nuevo ser –una célula diploide–. De los veintitrés pares de cromosomas humanos, es el último el que contribuye principalmente al devenir sexual del nuevo organismo. Los mamíferos somos organismos en los que la determinación sexual es genética (DiNapoli y Capel, 2008): tenemos un sistema XX/XY, en el cual los individuos homogaméticos (XX) son hembras y los heterogaméticos (XY), machos. Las aves exhiben un sistema ZZ (machos)/ZW (hembras), justo al revés que los mamíferos. Otros animales, como los cocodrilos, y algunas tortugas y peces, dependen de las condiciones del entorno para la determinación sexual, como la temperatura de incubación.

Durante décadas se consideraba que el sexo por defecto de los mamíferos recién engendrados era el femenino. El responsable de la masculinización era el cromosoma Y, en concreto, el gen asociado a la determinación sexual, *SRY* (Jost, 1947). Sin embargo, a lo largo de la pasada década se han hallado genes no asociados al cromosoma Y que afectan a la determinación del sexo del nuevo organismo, como los genes «feminizantes» *RSP01* y *WNT4*, entre otros. Todos estos genes competirían en una auténtica batalla de los sexos por decidir el destino del embrión en los días que siguen a la concepción. Ambos sexos están por lo tanto inicialmente equilibrados hasta que la presión

genética, favorecida por la presencia de uno u otro cromosoma, decanta la balanza. La victoria supone la determinación del sexo y el comienzo de la masculinización o feminización del individuo con procesos encadenados (Capel, 2000; DiNapoli y Capel, 2008). En mamíferos no placentarios –marsupiales–, el gen *SRY* está ausente, pero los mecanismos que actúan en cascada desde el momento de la determinación sexual son similares. Existe pues un «interés» por parte de la naturaleza en que estos organismos particulares diferencien en uno u otro sexo: es el acto de investidura en la misión por la perpetuación de la línea genética. Nuestro sexo es, por lo tanto, originalmente genético, y se determina apenas unas semanas tras la fecundación.

Hasta que se decanta la balanza del sexo, el embrión aún no está «diferenciado»: dispone de protogónadas «bipotenciales». Las células germinales primigenias, que en un futuro se convertirán en óvulos y espermatozoides, aguardan la decisión de los genes victoriosos, lo que decide qué camino tomará la gónada primitiva (Capel, 2000; DiNapoli y Capel, 2008; Arboleda y otros, 2014). Inicialmente, la protogónada presenta conductos de Wolf, predecesores de los vasos deferentes masculinos, y conductos de Müller, unas proto-trompas de Falopio. Si, tras el forcejeo genético, se impone la senda hacia el testículo, este producirá testosterona, que potenciará el desarrollo masculino a la vez que libera hormonas antimüllerianas, que atroflan la vía femenina. Por su parte, una gónada devenida en ovario produce estrógeno, y la ausencia de testosterona conlleva la pérdida de la vía masculina (Migeon y Wisniewski, 1998; Ainsworth, 2015). En definitiva, el desarrollo de los tejidos y la acción hormonal refuerzan la diferenciación del embrión a través de bucles de realimentación positiva para el sexo determinado y negativa para el opuesto. Así ocurre también en otras especies (Capel, 2000; 2008). La diferenciación sexual es, por tanto, principalmente hormonal. A la producción de hormonas y diferenciación de los tejidos le sigue el desarrollo del tubérculo genital, el órgano sexual primitivo, en pene o vagina. Los genitales son los últimos en diferenciar. En mamíferos placentarios –la mayoría– estos mecanismos son más fuertes que en otras especies. Aquí los genes actúan como auténticos «vigilantes» de la diferenciación sexual

in utero, incluso ante hormonas administradas de forma externa (Díaz Hernández y Merchant Larios, 2009).

La complejidad del proceso es realmente sorprendente, pero más sorprendente es, si cabe, su enorme tolerancia a fallos. Pues ante la infinidad de potenciales deslices en el conjunto de millones de «máquinas» moleculares que se ven implicadas, al final se presentan dos resultados claramente diferenciados: productores de esperma –machos– y productoras de óvulos –hembras–. Todo indica que ante tal complejidad no deberíamos estar aquí hoy, pero los sistemas son enormemente robustos, puestos a prueba por millones de años de calamidades. Es realmente fascinante.

Hasta el momento me he centrado en los caracteres sexuales primarios. El desarrollo posterior de todo un entramado de caracteres secundarios se ha dejado, a propósito, fuera de la explicación. El motivo es sencillo: los caracteres secundarios se desarrollan sobre y a consecuencia de los primarios existentes. Cualquier defecto relacionado con el proceso descrito tendrá su notable consecuencia en la pubertad.

Trastornos o anomalías del desarrollo sexual

El desarrollo sexual puede encontrar en ocasiones problemas. La ausencia de genes que determinen el sexo, su incapacidad para expresarse, la insensibilidad a ciertas hormonas o el exceso de hormonas del sexo opuesto durante el desarrollo embrionario son fuente de anomalías o trastornos del desarrollo sexual (en adelante, ADS). Según Audí Parera,

Las anomalías del desarrollo sexual (ADS) o desarrollo sexual diferente (DSD) constituyen un amplio grupo de patologías originadas por anomalías en alguna de las etapas del desarrollo fetal del sexo genético (cromosomas sexuales), del sexo gonadal (ovarios o testículos) o del sexo genital interno o externo (masculino o femenino). Su frecuencia es baja e inferior a 1/2000 recién nacidos, por lo que se incluyen dentro de las «enfermedades raras» (Audí Parera, 2019, p. 1).

Se recogen hasta 45 ejemplos de ADS con ausencia o duplicidad de algunos cromosomas, de las cuales 14 están relacionadas con el cariotipo XY –hombres– y 26 con el XX –mujeres–. En algunos

casos, existen individuos en los que algunas células son XX y otras XY. Esto se conoce como mosaicismos, y desde los búnkeres activistas se ha usado a veces para justificar que estos individuos «no pertenecen a ningún sexo» o son hermafroditas (Ainsworth, 2015). El mosaicismos también se ha observado con la migración de células a través de la placenta durante el embarazo. Así, las células del feto se integran en el organismo materno, y viceversa. Las mujeres, sin embargo, siguen cumpliendo la función reproductiva y produciendo ovocitos sin que se vea afectada por la posible presencia de células XY de su descendencia masculina. Su sexo está apuntalado.

En coordenadas cercanas, el doctor en genética Eric Vilain ha dedicado su carrera al estudio de las ADS y ha llegado a la conclusión de que el sexo es, biológicamente, un espectro. Su argumentación es que, genótipicamente, existen casos en los que los cromosomas sexuales se alejan del habitual par XX/XY. Además, fenotípicamente, el sexo se manifiesta en una amplia variedad de cualidades. Para Vilain, como expone Ainsworth en la prestigiosa revista *Nature*, no existe ningún parámetro biológico que se sobrepone a todos los demás (Ainsworth, 2015). Vilain ha olvidado la historia del sexo y los grilletes que nos atan a la sexualidad. Nuestros ancestros protocistas nos legaron el ciclo de fisión y fusión, y existimos porque nuestros gametos prosperan. Nuestros organismos sólo son vehículos para estos gametos y su carga genética, y el binarismo de estos condiciona nuestro binarismo sexual. En el debate sobre el sexo, los gametos son el gran elefante en la habitación. Es común que quienes defienden el sexo como una característica, no como una funcionalidad, le den carácter espectral. Pero hasta la fecha no existe alternativa al espermatozoide o al óvulo para nosotros, y esto es lo que define nuestro binarismo.

Una respuesta común a este argumento es que no se puede reducir la sexualidad humana a la capacidad reproductiva, apoyándose en la esterilidad. Sin embargo, los individuos estériles no arrebatan a la especie de sus sexos, del mismo modo que los diabéticos no refutan la funcionalidad del páncreas para nosotros. Es evidente que una especie diseñada en torno a individuos estériles es un concepto vacío.

Otros autores van más allá, cuestionando el sexo

de nuestra especie en base a los roles reproductivos (Ayala y Vasilyeva, 2015). El interés por despojarnos de sexo en tanto que animales sociales es realmente curioso.

Algunos afirman que la conducta social misma modifica el sexo de los individuos. Así, estudios que confirman una comparativamente baja testosterona en machos que cuidan de sus crías son usados para argumentar lo siguiente:

Las propiedades sexuales no son binarias, y que la categorización macho/hembra no es un asunto puramente biológico (Gettler y otros, 2011).

Este marco es realmente ingenuo, primero, porque con «propiedades sexuales» sólo se refiere a caracteres secundarios. Segundo, su aceptación lleva a absurdos como que uno es más hombre en la mañana –cuando se tienen mayores niveles de testosterona– y más mujer en la noche, independientemente del rol social que desempeñe.

Los defensores del sexo espectral tienden a distinguir dos conceptos monolíticos para el hombre y la mujer a modo de constituir un hombre de paja más abordable. Según ellos, el sexo describe tipológicamente a hombres y mujeres en base a unos atributos claramente definidos y tremendamente rígidos, llegando incluso a precisar para esto el tamaño del pene y del clítoris (Fausto-Sterling, 2000). Esta falacia descarada les permite señalar anomalías múltiples que disienten del modelo «del macho y hembra platónicos», por lo que estamos ante una profecía autocumplida. Si el binarismo sexual es lo que sus críticos definan, la victoria está servida. Ayala y Vasilyeva argumentan de forma pobre lo siguiente:

El grado de variabilidad por individuo se suele subestimar porque las prácticas sociales enmascaran de forma activa las desviaciones de los casos idealizados y paradigmáticos (mediante la depilación, vistiendo ropas específicas, ...) (2015, p. 727).

El sexo no es «platónico», sino que permite a machos y hembras existir en múltiples desviaciones fenotípicas ligeras, una riqueza que resulta útil para que se ejerza sobre ellos la selección sexual y natural. Poseer menos testosterona o no tener testículos totalmente descendidos en el saco escrotal no despoja al hombre en cuestión de su sexo. Si bien ciertas prácticas sociales afectan a la elección de la pareja, y por ende interfieren en la

selección sexual, no alteran la producción de dos sexos complementarios en la descendencia. Un hombre excesivamente maquillado puede condicionar su elegibilidad por el sexo opuesto, pero no deja por ello de producir esperma. El argumento de la variabilidad individual es estéril en tanto que nadie ha negado dicha variabilidad, y esta no pone condicionantes sobre el papel reproductivo natural de los individuos.

Autores comprometidos con el sexo espectral acusan a las ciencias naturales y sociales de imponer el marco binario y dimórfico, como si se tratara de algo forzado en lugar de observado. Para estos, el dimorfismo sexual humano sería igualmente un constructo social –pero sin mencionar sobre qué se construye– y un marco que se presupone *a priori*, para el cual se exageran las diferencias y se borran los «espacios intermedios» que pudieran existir entre los sexos. Nuestro dimorfismo sexual está ampliamente documentado y se observa de forma rigurosa en nuestra y otras especies (Campillo Álvarez, 2005). Gracias al dimorfismo, podemos poner nombre a nuestros antepasados de hace millones de años observando sólo huesos (Krishan y otros, 2016). En las especies con sexos bien diferenciados, machos y hembras frecuentemente se someten a diferentes presiones selectivas que emergen de nichos ecológicos y comportamientos reproductivos divergentes, plasmados en el registro fósil (Lucotte y otros, 2016). Incluso en casos donde el dimorfismo es menos evidente, la función da sentido a la estructura. En una ocasión se afirmó que las hienas hembras, poseyendo un «pene», son un buen ejemplo para desmontar el mantra de los caracteres masculinos (Fuentes, 2022). Lo que el autor ha olvidado u omite deliberadamente es que dicho «pene» no es más que un clítoris alargado con una enrevesada cavidad para dificultar la cópula. Esto, sumado al mayor tamaño de las hembras, las permite elegir compañero para el apareamiento, pues sin la cooperación de la hembra, la cópula se hace prácticamente imposible. Pero nada más. La hembra produce óvulos, gesta los fetos y alumbró como lo hacen otros mamíferos. En otras palabras, el dimorfismo es consecuencia del sexo biológico y lleva millones de años sometido a este.

Las ADS son anomalías no por antojo, sino porque impiden o dificultan la consecución del ciclo haploide–diploide (meiosis–fecundación). Lo

anómalo no es un término moral ni de derecho. Lo que aquí señalo es, precisamente, que el binarismo sexual humano existe a pesar de las ADS. Recientemente se han renombrado las ADS como «diferencias en el desarrollo sexual» –DSD, en inglés– (Davis, 2015; Strkalj y Pather, 2021) fruto de una pugna más ideológica que de rigor. En palabras de René Ecochard,

Sería perjudicial dar a entender que estas situaciones patológicas son una prueba de la multiplicidad de los sexos (2023, p. 170).

Se busca usar esta despatologización como palanca contra el sexo binario, en lugar de asegurar al sujeto que su condición no le hace merecedor de menos derechos o peor trato en sociedad.

Intersexualidad

La «revolución de los cinco sexos» de Fausto-Sterling (1993) se tradujo en un aluvión de nuevas postulaciones sobre la diversidad del sexo. Pronto el descubrimiento de nuevas condiciones anómalas dejó obsoleta la concepción de un número discreto de sexos –2, 5, 10– para abogar por la continuidad. Nació la idea del sexo como un espectro, y en este la intersexualidad era el principal caballo de batalla.

La intersexualidad se define en ocasiones al dictado del «transactivismo» universitario. Así, intersexual es el término empleado para describir:

individuos con combinaciones menos comunes de genes, hormonas, gónadas y genitales que se usan en la asignación del sexo al nacer (Ferrara y Casper, 2018).

Varios autores identifican la intersexualidad directamente con los ADS (Blackless, 2000; Fausto-Sterling, 2000; Arboleda y otros, 2014; Ainsworth, 2015; Reardon, 2016; Montañez, 2017; Ferrara y Casper, 2018). En un congreso de 2006, sociedades de endocrinología y la Intersex Society of North America (ISNA) establecían el consenso sobre intersexualidad y su relación con los ADS, recogiendo la «atipicidad» gonadal y genital que serviría de base un supuesto espectro del sexo. Sin embargo, este consenso ha sido ampliamente criticado, acentuando la necesidad de separar los términos «ADS» e «intersexual» (Arboleda y otros, 2014).

¿Qué es esa «tierra de nadie intersexual»? Si la especie produce dos gametos, y si son estos los que

marcan el binarismo, es inconcebible la existencia de sexos intermedios. Los individuos con desarrollos anómalos no presentan sexos nuevos, y no desafían el binarismo sexual humano, del mismo modo que la polidactilia no cuestiona los cinco dedos de nuestra mano. Un sexo fuera de la dicotomía macho–hembra tendría que producir sus propios gametos, distintos, engendrados por meiosis y que mediante su fusión con gametos complementarios diera lugar a la vida. Pero no se han descubierto procesos alternativos a la ovogénesis y la espermatogénesis –producción de óvulos y espermatozoides desde sus células primitivas– ni terceros gametos que completen la ecuación reproductiva.

A tenor de ello, la «intersexualidad» en sí sería un concepto vacío, una condición médica registrada más por presión del activismo que por rigor. Leonard Sax lo expone así en una respuesta a Fausto-Sterling:

Fausto-Sterling sigue el ejemplo de Szasz en su idea de que las clasificaciones de la anatomía sexual normal y anormal son meras convenciones sociales, prejuicios que pueden y deben dejarse de lado por una iluminada *intelligentsia* (Sax, 2002).

Sax señala que la categoría «intersexual» actúa como cajón de sastre y enturbia el diagnóstico, confundiendo tanto a profesionales sanitarios como a pacientes.

Diversas ADS se han interpretado como condiciones intersexuales. Los autores más generosos incluyen condiciones que, en suma, implicarían que casi un 2% de la población es «intersexual» –un 4%, según el psicólogo John Money (Fausto-Sterling, 2000)–. El dato del 2% –un 1.7%, en realidad– emerge del trabajo presentado por Blackless y otros (2000). Según Blackless, «intersexual» es

Un individuo que se desvíe de la idea platónica de dimorfismo físico a nivel cromosómico, genital, gonadal u hormonal.

Esta definición tan laxa es responsable de lo relativamente elevado de la cifra, que ha sido muy bien acogida y ampliamente celebrada, también por la prensa, como prueba irrefutable del ocaso del binarismo sexual.

Una revisión de los datos ofrecidos por otros autores revela otra realidad. Audí Parera señalaba la incidencia de las ADS en 1/2000 nacimientos, un

0.05% de la población. De las doce condiciones anómalas que Blackless y Fausto-Sterling aportan como prueba de la «intersexualidad», sólo tres justificarían tal catalogación para Leonard Sax (Sax, 2002). Migeon y Wisniewski las reducen únicamente a dos (Migeon y Wisniewski, 1998): la hiperplasia suprarrenal congénita (HSC) y la insensibilidad a andrógenos, en su variante completa y parcial (SICA, SIPA). En la Tabla 1 se han reproducido los datos del artículo original de Blackless. A esta se han añadido algunas correcciones con datos de otros autores, destacando a Sax, que indica que las cinco condiciones más frecuentes presentadas por Blackless no son condiciones intersexuales. Esto reduciría en un factor de 1000 las estimaciones de Blackless: de 1.76% a apenas 0.018%.

Empezaremos por las aneuploidías, condiciones en las que los cromosomas sexuales no son exclusivamente XX/XY (condiciones 1, 2 y 3). Para el síndrome de Turner –mujeres X0– en la mayoría de los casos (un 55%) se encuentra junto con otras aneuploidías o a modo de mosaico, lo que invita a reflexionar sobre el grado de solapamiento con otras condiciones citadas en la Tabla 1. Así, entre las entradas 1 (aneuploidías distintas de Turner o Klinefelter), 2 (síndrome de Turner), 9 (hermafroditismo) y 10 (ambigüedad genital), la potencial duplicidad requiere de un estudio pormenorizado de los cuatro casos que no existe hasta la fecha. La suma de las cuatro condiciones arroja la cifra preliminar de 0.1%. Esto es especialmente cuestionable al ver que en estos individuos «mosaicos» encontramos mujeres «normales» con algunas células «atípicas», que no deberían figurar en la estadística.

Las condiciones 4 y 5, la insensibilidad a andrógenos parcial o completa (SICA, SIPA) son patologías que impiden la masculinización en individuos genéticamente machos, pues sus tejidos son «ciegos» a la presencia de testosterona y sus derivados. Esto genera individuos fenotípicamente más femeninos, pero genotípicamente masculinos. La frecuencia de esta condición ha sido reportada por otros autores hasta una fracción del valor de Blackless (Oakes y otros, 2008).

La HSC –condiciones 6 y 7–, o «síndrome adrenogenital», es una condición en la que el individuo presenta un déficit hormonal, y es recesiva. El dato de HSC no clásica tiene el mayor

peso en la estadística para las primeras diez entradas de la Tabla 1 (1.5 de 1.728), y está basada únicamente en estimaciones (Speiser y otros, 1985) que desde el año 2000 no han sido revisadas a pesar de la difusión espectacular que han tenido los resultados del manuscrito. El propio Speiser (Speiser, 2018) actualizó su estimación a un valor de 0.5%, pero esta corrección no ha aparecido en posteriores trabajos de Blackless. Otros autores ofrecen datos hasta 15 veces más bajos (Auchus, 2015). Para Sax, la HSC tardía ni siquiera se considera como condición de intersexualidad desde una perspectiva clínica (Sax, 2002).

Blackless añadió las condiciones 11 (hipospadía) y 12 (criptorquidia) a posteriori, basándose en que «comparten el mismo orden de magnitud» (Blackless, 2000) que condiciones similares citadas, pero no se buscaron otras fuentes para calcular su incidencia. ¿Por qué son consideradas como condiciones intersexuales? La hipospadía es una condición en la que la apertura de la uretra no está en su lugar, pudiendo quedar en la cara inferior del pene, a distancias variables del escroto. Plantear que los individuos con esta condición tengan un sexo no masculino tendría la misma poca validez que hacerlo con individuos con fimosis. Algo similar ocurre con las criptorquidias, donde el descenso de los testículos es incompleto o no se ha producido, o con la agenesia vaginal, condición de vagina sin apertura o inmadura. La cirugía suele restaurar la funcionalidad para estos

pacientes (Sax, 2002), cuyo sexo no estuvo jamás en entredicho. Por ello, en la corrección he dado a las condiciones 11 y 12 el mismo trato que Sax da a la agenesia vaginal.

Por último, quedan los hermafroditas – individuos con testículos y ovarios (Fausto-Sterling, 1993)–. Se estima que son un 5% de todos los casos de ADS (Iqbal y otros, 2011). Sin embargo, este dato no aparece en la publicación de Blackless ni emerge de los cálculos poblacionales presentados. Si los hermafroditas verdaderos realmente son el 5% de las ADS, el 0.0012% de hermafroditas recogido por Blackless deja una incidencia total de las ADS de 0.024%, no del 1.728% que presenta la autora. Los números no se sostienen.

Con todas las correcciones, el valor ofrecido por Blackless se desploma. Sax, al sólo contemplar los casos de insensibilidad completa a andrógenos (SICA), la HSC clásica y el hermafroditismo, señala una incidencia de la «intersexualidad» del 0.018% (Sax, 2002). Este dato estaría en mayor consonancia con los que se obtienen de los cálculos de Iqbal, pero correcciones menos generosas sitúan el dato por debajo de este.

El espectro del sexo

Con la excusa de la «intersexualidad», el modelo del sexo espectral ha buscado imponerse. La infografía de Scientific American sobre la

(Blackless y otros, 2000; Fausto-Sterling, 2000)		Corrección	
Condición	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Referencias
1. Aneuploidías (excepto Turner o Klinefelter)	0.0639	0	(Sax, 2002)
2. Síndrome de Turner (45, X)	0.0369		
3. Síndrome de Klinefelter (47, XXY)	0.0922		
4. Síndrome de Insensibilidad Completa a los Andrógenos (SICA)	0.0076	0.001-0.005	(Oakes y otros, 2008)
5. Síndrome de Insensibilidad Parcial a los Andrógenos (SIPA)	0.00076		
6. HSC clásica	0.0077	0.00625, 0.0056-0.0071	(Auchus, 2015; Speiser, 2018)
7. HSC tardía (no clásica)	1.5	0	(Sax, 2002)
8. Agenesia vaginal	0.0169	0	(Sax, 2002)
9. Hermafroditas verdaderos	0.0012	0.0012	-
Subtotal	1.728	0.008 - 0.012	
10. Ambiguo	0.0009	0.0009	-
11. Hipospadía (moderada y severa)	0.05797	0	N/A
12. Criptorquidia	0.4		
Total	2.178	0.009 - 0.013	

Tabla 1. Desglose de anomalías del desarrollo sexual que implicarían intersexualidad. Las frecuencias se obtuvieron por cada 10000 nuevos nacimientos y se presentan como porcentaje de la población total. Adaptado de Blackless y otros, 2000.

complejidad del desarrollo sexual y los múltiples potenciales resultados del desarrollo sexual en nuestra especie (Montañez, 2017) en realidad sólo está indicando las posibles vías atrofiadas y anomalías en el desarrollo, no sexos nuevos. Estos y otros autores han redefinido el espectro del sexo como una representación continua entre lo «masculino» y lo «femenino» con dos centros de gravedad, los sexos masculino y femenino. Esto reflejaría el carácter mayoritario de los fenotipos y genotipos «normativos» sin dejar fuera los casos anómalos (Figura 2).



Figura 2. Representación bimodal de un hipotético «espectro del sexo». La figura se ha elaborado con MATLAB 2023a para dos funciones de densidad separadas de valores arbitrarios. Adaptado de «Visualizing sex as a spectrum» por A. Montañez, 29 de agosto 2017, Scientific American.

El desarrollo sexual se completa en la pubertad con la aparición de los caracteres sexuales secundarios. Los propulsores de la idea del sexo espectral se acogen a la aparente continuidad de las variables que describen los caracteres sexuales secundarios, e incluso de otras variables biológicas, para negar lo discreto de los caracteres primarios. Es sorprendente que los profesionales caigan en el error de perder de vista el carácter primario del sexo y su función: la reproducción del ciclo meiosis–fecundación. Todo lo demás, caracteres secundarios incluidos, son elementos que dan soporte al mantenimiento de ese ciclo. Un estudio reciente defiende que el sexo «bimodal» (Figura 2) es, en realidad, una simplificación, y propone una representación multimodal, que sería la que se encuentra latente bajo la apariencia bimodal (McLaughlin y otros, 2023). Estos autores se apoyan en el sexo como categoría, alegando que en realidad el sexo «bimodal» es el fruto de la suma de múltiples variables que codifican el sexo gonadal,

genital, hormonal, cromosómico e incluso la conducta social y, por supuesto, el dimorfismo que nace del desarrollo de caracteres sexuales secundarios.

Este estudio se presenta como rompedor, pero cae en los mismos errores que sus predecesores, y es entender el sexo como rasgo categórico y no como manifestación de funcionalidad. Además, ignora la interdependencia de los caracteres sexuales, y el carácter causal del desarrollo sexual. Para mayor descrédito, el estudio se lleva a cabo mayoritariamente con referencias que trabajan organismos distintos al ser humano para pontificar sobre lo masculino o lo femenino, como si fueran extrapolables de forma mecánica a nuestra especie.

Alternativamente, en la última década ha emergido una corriente que defiende el sexo como una variable biológica (SABV), en la cual otros parámetros de nuestro organismo codificarían como variables dependientes del sexo del individuo. Esta visión es más acertada al admitir una componente de continuidad en algunos rasgos anatómicos y sexuales sin caer en la pseudociencia (Beltz, 2019; García-Sifuentes, 2021). La aceptación de esta variable latente no debe, sin embargo, confundirse con la aceptación del sexo como variable independiente para todos los procesos, afecciones y conductas biológicas (Vorland, 2021).

Al terminar la pubertad, los sexos «alternativos» al binarismo tendrían que ser funcionales, incluso más allá del aspecto reproductivo, aunque este sea el factor fundamental. Esto significa que condiciones como la HSC, que incluye problemas endocrinos ligados a la producción hormonal no sexual, la respuesta inmune, la actividad cardiovascular o la regulación de sales en el organismo (Speiser y White, 2003), refuerzan más bien la tesis de que las ADS son condiciones anómalas y desventajosas para quien la sufre, y no los postulados de que encarnan sexos nuevos que la estrechez de nuestras mentes no pueden comprender. Los nuevos sexos deberían poder dar lugar a descendencia, pero vemos que numerosas condiciones «intersexuales» dan lugar sistemáticamente a individuos estériles. Si bien puede haber mujeres y hombres «no intersexuales» estériles, las evidencias demuestran que la abrumadora mayoría de la población no presenta estas anomalías, y puede procrear y lo hace.

Respecto del hermafroditismo, nuestra especie

no ha desarrollado individuos estables que puedan autofecundarse como otras especies del reino animal. La ínfima incidencia de esta condición, sumada a su habitual incapacidad para producir espermatozoides funcionales (Krob y otros, 1994), haría que los hermafroditas verdaderos se catalogaran generalmente como hembras. Asimismo, al no producir gametos ajenos al par espermatozoide-óvulo habitual de los mamíferos, afirmar que los hermafroditas verdaderos conformen un sexo aparte del macho y la hembra no tiene base sólida. En el mejor de los casos, poseen atributos de ambos sexos a la vez –en ocasiones fruto de la fusión quimérica de dos cigotos (Walsh, 1994)–, pero no pueden encarnarse ambos simultáneamente.

Sexo asignado al nacer

En nuestra especie, el sexo del nuevo individuo se constata tradicionalmente posparto. La tecnología ha permitido, sin embargo, descubrir la condición del feto mediante ecografías y pruebas de ADN *in utero*. La expresión «sexo asignado al nacer» es arrogante y otorga al médico un papel que no le corresponde. Se da a entender que existe un interés ideológico en catalogar a los individuos de nuestra especie... ¡como si no vinieran ya «catalogados»! El sexo no se asigna, sino que se observa, si bien la observación no está exenta de errores y en ocasiones existe ambigüedad o reversión de ciertos desarrollos que pueden dar lugar a malinterpretaciones. Más allá de esto, el sexo es algo intrínseco del desarrollo individual. La condena biológica nos impide actuar conscientemente sobre nuestro sexo y cambiarlo actualmente. En el futuro, quizás, la tecnología permita modular el desarrollo sexual a voluntad, o seleccionar gametos con unas cualidades específicas. Mientras, la elección del sexo de la descendencia queda reservada para otros organismos y otras vías menos conscientes. Otras especies han mostrado que el sexo de su descendencia sí es elegible, una práctica que se ha hallado en aves (Ichikawa, 2022) para la diferenciación de las células germinales, o con la diferenciación sexual ambiental, como ocurre con algunos reptiles. Se ha postulado que algunos mamíferos disponen de mecanismos ligeramente conscientes para la elección del sexo de la descendencia. De este modo antes, durante y

después del coito, los progenitores podrían alterar su segregación hormonal, su conducta e incluso seleccionar los gametos que permitirán que la cría nazca con un sexo determinado (Cameron y otros, 2017). Este mecanismo antiguo y más sofisticado que el infanticidio es una herramienta que no se ha hallado todavía en humanos y no parece que exista, al menos conscientemente.

La batalla ideológica se da con intensidad en el plano de las ciencias. La administración Trump propuso, ya en 2018, blindar el registro del sexo a la observación de los genitales y, en casos excepcionales, una corroboración mediante test de ADN, algo que no resulta ni mucho menos descabellado. La medida le valió duras críticas alegando que «la anatomía no define el género» –entiéndase «sexo»– (Grady, 2018). A la crítica se sumó la prestigiosa revista *Nature*, con un editorial dedicado, llamando a abandonar todo intento de «clasificar a las personas según su anatomía o su genética» (Nature Editorial, 2018). El editorial de la revista alegaba que no «hay base científica» (sic) en la propuesta. Cuando los laboratorios funcionan a modo de trincheras y los científicos son activistas, afirmaciones como que el sexo genital y genético no tienen base científica son de esperar. En palabras de Nathalie Heinich, la disolución de la barrera entre el activismo y la erudición merman el rigor científico y baña de sesgo las investigaciones (Heinich, 2021).

Otras cuestiones

Permítase en estas líneas exponer algunos argumentos relacionados con las cirugías de «asignación de género (sexo)», la disforia y el género en sí.

Cirugías correctivas y cirugías afirmativas

Desde Fausto-Sterling en 1993 hasta Ashley en 2021, las cirugías «correctivas» –aquellas realizadas en neonatos con ambigüedad genital– son objeto de las más duras críticas, y sus practicantes son profundamente despreciados (Fausto-Sterling, 1993; 2000; Strkalj y Pather, 2018; Ferrara y Casper, 2018; Ashley, 2021). Ciertamente, estas intervenciones son frecuentemente mutilantes y pueden tener efectos irreversibles, como la esterilidad. Existen casos

donde la atipicidad genital no es un factor de riesgo para el niño, y es en estos casos donde el potencial impacto negativo de la cirugía podría sobreponerse a la motivación para llevarla a cabo. La crítica elevada por los autores citados suele apelar a su carácter «normalizador», como manifestación de la «estrechez de la ciencia» y la «dicotomía binaria» del sexo (Reardon, 2016; Grady, 2018), y en ocasiones se alude a «los derechos de la infancia» (Garland y Slokenberga, 2018), especialmente el derecho a la integridad y a la protección contra el trato vejatorio. Se suele apelar a la falta de consentimiento que existe alrededor de estas operaciones «correctivas», donde en ocasiones los padres desconocen el proceso y sus consecuencias, algo que viola flagrantemente el principio de consentimiento informado. Se arguye que un menor no puede consentir a procedimientos médicos de este corte al desconocer sus implicaciones dado su grado de madurez (Ferrara y Casper, 2018). Frente a la vía quirúrgica, se ha propuesto la atención clínica centrada en herramientas psicométricas y el acompañamiento psicológico, especialmente para pacientes con factores de riesgo relativos a la salud mental (Arboleda y otros, 2014). Esta aproximación es, a mi juicio, de interés. No obstante, hay casos donde las intervenciones son mínimas o tienen una función terapéutica, como ocurre con la agenesia vaginal, que en condiciones normales impediría al paciente reproducirse y disfrutar de una vida sexual plena. Intervenciones de este tipo que busquen mantener una salud física adecuada han sido respaldadas por personas autodenominadas «intersexuales» (Arboleda y otros, 2014), al considerarse beneficiosas para su salud.

Lo fascinante es que todos estos argumentos se disuelven cuando se debate la terapia afirmativa y el transgenerismo. Repentinamente, las cirugías innecesarias, con efectos mutilantes o irreversibles, incluyendo la esterilidad, se vuelven profundamente beneficiosas y se imponen como vía preferente. La tan demandada atención psicológica para prevenir cirugías innecesarias en niños con ADS pasa a ser «terapia de conversión». Los niños, que no podían consentir para cirugías «correctivas», pueden hacerlo sin embargo para cambio de sexo y un tratamiento hormonal, previa administración de bloqueadores de pubertad. Los niños ahora pueden consentir y su consentimiento pasa a ser plenamente informado. Y todo esto lo defienden los mismos

autores anteriormente citados. Este doble estándar no es fruto de un consenso científico ni médico, sino de la presión ideológica. La aplicación del criterio no quirúrgico de la intersexualidad frente a la terapia afirmativa es recibida como deseos de «extremistas marginales» (Poslosky, 2021; Stahl, 2022).

Más allá de la práctica quirúrgica sobre individuos con genitales ambiguos, sujeta a un error de observación –y no de asignación– sexual en el parto, el cuerpo a veces se ve como una prisión. En esta presentación dualista del ser, lo inmaterial ha recibido muchos nombres. A la «cosa pensante» de Descartes y el «alma» de Platón recientemente se le ha unido la «identidad de género», que, al entrar en conflicto con el cuerpo, la sustancia material que supuestamente habita, es fuente de profundo malestar. José Errasti describe de forma clara esta problemática y su componente idealista, así como la ausencia de evidencias científicas para su respaldo (Errasti y Pérez, 2022). Hablaré de la identidad de género en otro manuscrito.

Transexualidad y disforia

La utilización de la intersexualidad contra el sexo binario es errónea, pero no estéril, y con frecuencia la «existencia de personas intersexuales» es un argumento de oro en los debates sobre el binarismo sexual; de hecho, cuentan con su propia letra en el «colectivo LGBTIQ+». Esto, en primer lugar, da por hecho que todas las personas con ADS son intersexuales, lo cual hemos visto que no es cierto, y que las personas intersexuales representan sexos alternativos, algo que tampoco es cierto.

En segundo lugar, aunque menos frecuente, refleja una confusión entre intersexualidad y transexualismo. El uso de la condición «intersexual» para mostrar que el sexo, al ser un espacio continuo y fluido, se puede atravesar a voluntad –como pretende lo «trans»–, no posee una base científica. Las «personas intersexuales» no eligen su condición ni están destinadas a sufrir disforia. Según Dessens (2005), el 95% de las mujeres biológicas con HSC, una de las pocas ADS que podrían pasar por «intersexual», no sufren problemas de identidad sexual o disforia, y si aparece, lo hace en la pubertad para casos con HSC tardía, donde existe una «negación del fenotipo existente». Tampoco existen estimaciones de

cuántas personas con ADS que recibieron cirugía correctiva están en desacuerdo con el «sexo asignado por su médico» (Reardon, 2016). Sólo el 15% de los casos de ADS estudiados por Babu y Shah (2021) presentaban disforia de género o trastorno de identidad de género. Al porcentaje contribuyen mayoritariamente los individuos con deficiencias hormonales en estadios tempranos del desarrollo sexual, cuya pubertad trae cambios inesperados por la mayor presencia de andrógenos. Como vemos, la correlación entre la «intersexualidad» y la disforia de género es baja. Y desde que la condición trans cada vez se distancia más del propio concepto de disforia, la confusión de intersexualidad con lo trans se revela como un disparate.

Sexo y género

Existe una enorme confusión entre las palabras «sexo» y «género», reportada por numerosos autores (Arboleda y otros, 2014; Handelsman y otros, 2018; García-Sifuentes, 2021; Strkalj y Pather, 2021). En la Figura 1 se mostraba cómo el término «género» ha superado en frecuencia a «sexo» en las publicaciones científicas recogidas en PUBMED. La confusión se da especialmente en el mundo anglosajón, donde «gender» se emplea para hablar indistintamente de género y sexo. El sexo se define, según Handelsman y otros, como:

Un estado biológico específico y objetivo, un término con facetas distintas y fijas, principalmente de sexo genético, cromosómico, gonadal, hormonal y fenotípico (incluyendo genital), las cuales tiene una forma binaria característica (2018).

Definiciones de otros autores siguen un patrón similar (Migeon y Wisniewski, 1998), pero no subrayan la fundamentalidad de los gametos ni su utilidad.

El género, por contraparte, englobaría las relaciones sociales y el papel desempeñado en sociedad acorde a la función reproductiva, emanada de la base biológica del sexo. El constructo sobre el que se erige el binarismo de género no es más que el binarismo sexual. La volatilidad y maleabilidad de las relaciones sociales y los avances técnico-culturales han redefinido los conceptos de hombre y mujer relativos a su participación en sociedad, pero no han modificado nuestra biología de forma sustancial. La evolución cultural es mucho más

rápida que la evolución biológica.

Arboleda y otros (2014) definen el género según la representación personal del individuo, o identidad, como persona masculina o femenina, así como las expectativas específicas de los atributos, actividades o comportamientos sociales de hombres y mujeres. Handelsman y otros (2018) también hacen referencia a la identidad personal de cada individuo a la hora de definir el género. Para Strkalj y Pather, el género es:

[la suma de] los factores y decisiones sociales, ambientales, culturales y de conducta que influyen la propia identidad de una persona (2021).

La gran cantidad de variables de las que dependería el género imposibilitaría, según Ashley, la algo tan sencillo como categorización registral del género en documentos oficiales (2021), recordando de nuevo la confusión entre el sexo y el género. Cabe preguntarse si aquello a lo que denominan género no es, en realidad, más que la propia personalidad, que puede tener o no una base en el sexo del individuo.

Conclusión

El rechazo al binarismo sexual humano en las ciencias tiene un origen más político que científico. Desde que John Money acuñara el término «rol de género», gran parte de la investigación parece haber perdido la noción del sexo mismo y la ha desechado por la más volátil, flexible y performativa idea del género. La guerra declarada contra el sexo binario sólo toma forma científica de manera anecdótica. Las referencias consultadas contra la dicotomía macho–hembra en nuestra especie muestran con demasiada frecuencia un relato sentimental y un error de base que pasa por alto la historia del sexo. Bajo esta óptica, el sexo «debe» dejar de ser binario porque el binarismo genera malestar a ciertos individuos, no porque en nuestra especie hayamos evolucionado para generar un tercer gameto. Las personas con anomalías del desarrollo sexual son cobardemente utilizadas por una minoría en una pugna contra «normas impuestas» que ellos mismos definen con rigidez. En el mejor de los casos, estas normas no son más que la consolidación de hallazgos científicos objetivos, pero están siendo derribados por los argumentos más falaces, auspiciados por una academia y corpus científico

cada vez más militante.

El sexo se comprende mal porque se le ha hecho portador y germen de una especie de pecado original. No obstante, la historia del sexo nos revela la diversidad real, que está en la riquísima variedad de formas de vida y caminos reproductivos más allá de nuestra especie. Nuestra forma reproductiva, el sexo meiótico, es sólo una expresión particular de la decenas y decenas de otras sendas reproductivas. *Homo sapiens* no es más que una de las balsas que navegan el inclemente mar de la selección natural. Nuestros cuerpos de hombre y mujer son los estados pluricelulares y diploides que darán lugar a los gametos, continuadores del ciclo de la vida. Nuestros sexos posibilitan este ciclo, y desde la concepción existen mecanismos para garantizar que esto sea así. Comprender el sexo es comprender su historia y saberla neutra a las pasiones del activismo, quienes constriñen lo que «es» a lo de a su juicio «debe ser». Tal vez pronto se calme la arrogancia y retorne la sensatez, recordando este tiempo como un lapso oscuro en la vida de las ciencias.

Referencias

- Ainsworth, C. (2015). Sex redefined. *Nature* 518, 288–291. <https://doi.org/10.1038/518288a>
- Arboleda, V.A., Sandberg, D.E., Vilain, E. (2014). DSDs: Genetics, underlying pathologies, and psychosexual differentiation. *Nature Reviews Endocrinology* 10, 603–515. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.130>
- Ashley, F. (2021). ‘X’ why? gender markers and non-binary transgender people. *Ius Comparatum - Global Studies in Comparative Law*, 33–48. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68494-5_2
- Ashman, T.L., Bachtrog, D., Blackmon, H., Goldberg, E. E., Hahn, M. W., Kirkpatrick, M., Kitano, J., Mank, J. E., Mayrose, I., Ming, R., Otto, S. P., Peichel, C. L., Pennell, M. W., Perrin, N., Ross, L., Valenzuela, N., y Vamosi, J. C. (2014). Tree of sex: A database of Sexual Systems. *Scientific Data*, 1(1). <https://doi.org/10.1038/sdata.2014.15>
- Auchus, R.J. (2015). The classic and nonclassic congenital adrenal hyperplasias. *Endocrine Practice* 21(4), 383–389. <https://doi.org/10.4158/ep14474.ra>
- Audí Parera, L., Azcona San Julián, C., Barreiro Conde, J., y otros. (2019). Anomalías del Desarrollo sexual. Desarrollo sexual diferente. *Protocolos y diagnósticos terapéuticos en Pediatría* 1, 1 – 19. ISSN: 2171-8172.
- Ayala, S., & Vasilyeva, N. (2015). Extended sex: An account of sex for a more just society. *Hypatia*, 30(4), 725–742. <https://doi.org/10.1111/hypa.12180>
- Babu, R., y Shah, U. (2020) Gender Identity Disorder (GID) in adolescents with differences of sex development (DSD): A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Urology* 17(1), 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.11.017>
- Blackless, M., Charuvastra, A., Derrryck, A., Fausto-Sterling, A., Lauzanne, K., y Lee, E. (2000). How sexually dimorphic are we? Review and synthesis. *American Journal of Human Biology* 12, 151–166. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1520-6300\(200003/04\)12:2%3C151::aid-ajhb1%3E3.0.co;2-f](https://doi.org/10.1002/(sici)1520-6300(200003/04)12:2%3C151::aid-ajhb1%3E3.0.co;2-f)
- Cameron, E.Z., Edwards, A.M., y Parsley, L.M. (2017). Developmental sexual dimorphism and the evolution of mechanisms for adjustment of sex ratios in mammals. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1389, 147–163. <https://doi.org/10.1111/nyas.13288>
- Campillo Álvarez, J. E. (2005). *La cadera de Eva: el protagonismo de la mujer en la evolución de la especie humana*. Barcelona, España, Ares y Mares
- Capel, B. (2005) The battle of the sexes. *Mechanisms of Development* 92, 89 – 103. [https://doi.org/10.1016/s0925-4773\(99\)00327-5](https://doi.org/10.1016/s0925-4773(99)00327-5)
- Cui, X., Cui, Y., Shi, L., y otros. (2018). A basic understanding of Turner syndrome: Incidence, complications, diagnosis, and treatment. *Intractable & Rare Diseases Research* 7(4), 223–228. <https://doi.org/10.5582%2Firdr.2017.01056>
- Dessens A.B., Slijper, F.M., y Drop, S.L. (2005) Gender Dysphoria and Gender Change in Chromosomal Females with Congenital Adrenal Hyperplasia. *Archives of Sexual Behaviour* 34, 389–397. <https://doi.org/10.1007/s10508-005-4338-5>
- Díaz Hernández, V., y Merchant Larios, H. (2008). Bases moleculares de la determinación sexual en mamíferos. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 15(3), 287-296.

- DiNapoli, L., y Capel, B. (2008). SRY and the standoff in sex determination. *Molecular Endocrinology*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.1210/me.2007-0250>
- Écochard, R. (2023). *Hombres y mujeres. ¿Qué nos dice la neurociencia?* (1ª ed.). Ediciones Deusto.
- Ellis, R.E. (2017). “The persistence of memory”—Hermaphroditism in nematodes. *Mol. Reprod. Dev.*, 84: 144–157. <https://doi.org/10.1002/mrd.22668>
- Errasti J., y Pérez Álvarez, M. (2022). Nadie nace en un cuerpo equivocado: Éxito y Miseria de la Identidad de Género (1ª ed.). Ediciones Deusto.
- Fausto-Sterling, A. (1993). The five sexes. *The Sciences*, 33(2), 20–24. <https://doi.org/10.1002/j.2326-1951.1993.tb03081.x>
- Fausto-Sterling, A. (2000). The Five sexes, Revisited. *The Sciences*, 40(4), 18–23. <https://doi.org/10.1002/j.2326-1951.2000.tb03504.x>
- Ferrara, M., y Casper, M.J. (2018). Genital alteration and intersex: A critical analysis. *Current Sexual Health Reports* 10, 1–6. <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs11930-018-0142-9>
- Fuentes, A. (2022). La ciencia biológica rechaza el sexo binario, y eso es bueno para la humanidad. *Sapiens / Human Nature*. Recuperado de: <https://www.sapiens.org/es/biology-es/biological-science-rejects-the-sex-binary-and-thats-good-for-humanity/>
- García-Sifuentes, Y., y Maney, D.L. (2021). Reporting and misreporting of sex differences in the biological sciences. *eLife* 0, e70817. <https://doi.org/10.7554/eLife.70817>
- Garland J., y Slokenberga, S. (2018). Protecting the Rights of Children with Intersex Conditions from Nonconsensual Gender-conforming Medical Interventions: The View from Europe. *Medical Law Review* 27(3), 482–508. <https://doi.org/10.1093/medlaw/fwy039>
- Gettler, L. T., McDade, T. W., Feranil, A. B., & Kuzawa, C. W. (2011). Longitudinal evidence that fatherhood decreases testosterone in human males. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(39), 16194–16199. <https://doi.org/10.1073/pnas.1105403108>
- Grady, D. (2018, 22 de Octubre). Anatomy does not determine gender, experts say. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2018/10/22/health/transgender-trump-biology.html>
- Haig, D. (2004). The inexorable rise of gender and the decline of sex: Social change in academic titles. *Archives of Sexual Behaviour* 33, 87–96. <https://doi.org/10.1023/B:ASEB.0000014323.56281.0d>
- Haig, D. (2019). Cooperation and conflict in human pregnancy. *Current Biology* 29, 455–458. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.04.040>
- Handelsman, D.J., Hirschberg, A.L., y Bermon, S. (2018). Circulating Testosterone as the Hormonal Basis of Sex Differences in Athletic Performance. *Endocrine Reviews* 39, 803–829. <https://doi.org/10.1210/er.2018-00020>
- Heinich, N. (2021). *Ce que le militantisme fait à la recherche*. Gallimard. EAN: 9782072955945
- Ichikawa, K., Nakamura, Y., Bono, H., y otros. (2022). Prediction of sex-determination mechanisms in avian primordial germ cells using RNA-seq analysis. *Scientific Reports* 12, 13528. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17726-7>
- Iqbal, M. Z., Jam, M. R., Saleem, M., & Ahmad, M. (2011). True hermaphrodite: a case report. *APSP journal of case reports*, 2(2), 16. PMID: 22953283
- Jost, A. (1948). *Recherches sur la différenciation sexuelle de l'embryon de Lapin*. Masson.
- Krishan, K., Chatterjee, P.M., Kanchan, T., y otros. (2016). A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in forensic anthropology casework. *Forensic Science International* 261, 165e1–165e8. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.02.00>
- Lucotte, E.A, Laurent, R., Heyer, E., y otros. (2016). Detection of Allelic Frequency Differences between Sexes in Humans: A Signature of Sexually Antagonistic Selection. *Genome Biology and Evolution* 8(5), 1489–1500. <https://doi.org/10.1093/gbe/evw090>
- Margulis, L., y Sagan, D. (1998). *¿Qué es el sexo?* Tusquets Editores.
- McLaughlin JF, Brock K, Gates I, y otros. (2023, octubre) Multivariate Models of Animal Sex: Breaking Binaries Leads to a Better Understanding of Ecology and Evolution. *Integrative and Comparative Biology* 63(4), 891–906. <https://doi.org/10.1093/icb/icad027>

- Migeon, C.J., y Wisniewski, A.B. (1998) Sexual Differentiation: From Genes to Gender. *Hormone Research* 50, 245–251. <https://doi.org/10.1159/000023285>
- Montañez, A. (2017, 29 de Agosto). *Visualizing sex as a spectrum*. Scientific American Blog Network. Recuperado de <https://blogs.scientificamerican.com/visual/visualizing-sex-as-a-spectrum/>
- Oakes, M.B., Eyvazzadeh A.D., Quint, E., y Smith, Y.R. (2008). Complete Androgen Insensitivity Syndrome – A Review. *Journal of Pediatric Adolescent Gynecology* 21(6), 0–310. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2007.09.006>
- Ospina-Alvarez N, y Piferrer F. (2008). Temperature-dependent sex determination in fish revisited: prevalence, a single sex ratio response pattern, and possible effects of climate change. *PLoS One* 3(7), e2837. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002837>
- Poslosky, J. (2021, 16 de marzo). *American Academy of Pediatrics speaks out against bills harming transgender youth*. American Academy of Pediatrics. De <https://www.aap.org/en/newsroom/news-releases/aap/2021/american-academy-of-pediatrics-speaks-out-against-bills-harming-transgender-youth/>
- Reardon, S. (2016). The spectrum of sex development: Eric Vilain and the intersex controversy. *Nature*, 533(7602), 160–163. <https://doi.org/10.1038/533160a>
- Sax, L. (2002). How common is Intersex? A response to Anne Fausto-Sterling. *The Journal of Sex Research*, 39(3), 174–178. <https://doi.org/10.1080/00224490209552139>
- Speiser P.W., y White, P.C. (2003). Congenital Adrenal Hyperplasia. *The New England Journal of Medicine* 349(8), 776–788. <https://doi.org/10.1056/nejmra021561>
- Speiser, P.W., Arlt, W., Auchus, R.J., y otros. (2018). Congenital Adrenal Hyperplasia Due to Steroid 21-Hydroxylase Deficiency: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 103(11), 4043–4088. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-01865>
- Stahl, A. (2021, 16 de abril). *Meet The “Fringe Extremists” Pushing Flawed Science To Target Trans Kids*. BuzzFeed News. De <https://www.buzzfeednews.com/article/avivastahl/transgender-trans-kids-healthcare-science>
- Strkalj, G., y Pather, N. (2021). Beyond the Sex Binary: Toward the Inclusive Anatomical Sciences Education. *Anatomical Sciences Education* 14, 513 – 518. <https://doi.org/10.1002/ase.2002>
- US proposal for defining gender has no basis in science. (2018). *Nature* 563(7729), 5–6. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07238-8>
- Vilain, E., Jaubert, F., Fellous, M., & McElreavey, K. (1993). Pathology of 46, XY pure gonadal dysgenesis: Absence of testis differentiation associated with mutations in the testis-determining factor. *Differentiation* 52(2), 151–159. <https://doi.org/10.1111/j.1432-0436.1993.tb00625.x>
- Walsh, A. (1994) Hermaphroditism en V. L. Bullough y B. Bullough (Ed.), *Human Sexuality: An Encyclopedia* (1ª ed., pp. 265-270). Routledge