

# La genética en el discurso biomédico contemporáneo sobre determinación sexual

Nuevas tecnologías ¿Viejos relatos?

## Genetics in contemporary biomedical discourse about sexual determination

New technologies, old speeches?

**Luciana Hadid** | ORCID: [orcid.org/0000-0002-7446-871X](https://orcid.org/0000-0002-7446-871X)

[luhadid@gmail.com](mailto:luhadid@gmail.com)

Universidad de Buenos Aires

Argentina

Recibido: 29/06/2018

Aceptado: 23/07/2018

### Resumen

El discurso biomédico contemporáneo sostiene que el elemento originalmente determinante del sexo humano es el camino de desarrollo tomado por las gónadas al comienzo de la vida. Siguiendo un enfoque binario, dejan de ser órganos sexualmente indiferenciados para transformarse en ovarios o en testículos. Se sostiene actualmente que esa diferenciación define el resto del desarrollo genital.

Este trabajo se propone indagar acerca del papel de la tecnología genética y genómica en el discurso biomédico sobre determinación sexual entre 1990 y 2015, como parte de los cambios más destacados de la biomedicina contemporánea de acuerdo con Nikolas Rose: molecularización, conocimiento somático especializado y subjetivación. El abordaje general utiliza las categorías de colectivo de pensamiento y estilo de pensamiento de Ludwik Fleck. Se utiliza una metodología cualitativa, con fuentes primarias y secundarias (entrevistas, manuales de estudio y artículos científicos).

En los últimos años el discurso redefinió la constitución de los cuerpos sexuados a nivel molecular. Describir hoy la verdad biomédica sobre la determinación sexual requiere un conocimiento más especializado y el uso creciente de tecnologías. Si bien algunos cambios de enfoque comienzan a permear, el proceso es todavía

### Abstract

The contemporary biomedical discourse holds that the element that originally determines human sex is the path of development taken by the gonads at the beginning of life. Following a binary approach, they stop being sexually undifferentiated organs to transform into ovaries or testicles. It is currently held that this differentiation defines the rest of the genital development.

This work aims to inquire into the role of genetic and genomic technology in the biomedical discourse on sexual determination between 1990 and 2015, as part of the most outstanding changes of contemporary biomedicine according to Nikolas Rose: molecularization, specialized somatic knowledge and subjectivation. The general approach uses the *collective thought* and *thought style* categories of Ludwik Fleck. A qualitative methodology is used, with primary and secondary sources (interviews, study manuals and scientific articles).

In recent years the discourse redefined the constitution of sexed bodies at the molecular level. To describe today the biomedical truth about sexual determination requires more specialized knowledge and the increasing use of technologies. Although some changes of focus begin to permeate, the process is still enunciated as normal, universal and natural. These

enunciado como normal, universal y natural. Estas tecnologías aparecen reafirmando su entidad eminentemente biológica.

**Palabras clave:** Determinación sexual, Genética, Biomedicina.

technologies appear reaffirming their eminently biological entity.

**Keywords:** Sexual determination, Genetics, Biomedicine.

## Introducción

El concepto de determinación sexual es una noción biomédica contemporánea que hace referencia al camino de desarrollo que siguen las gónadas embrionarias (Copelli *et al.*, 1995; Vilain, 2002; Gilbert, 2010 y Piprek, 2016). El discurso biomédico hegemónico sostiene que en los embriones humanos hay un período temprano en que el sexo permanece indiferenciado. Durante esas primeras semanas del desarrollo se van conformando algunas estructuras que luego serán órganos genitales pertenecientes a un sexo particular. Entre estas estructuras genitales iniciales se destacan unas formaciones pares que se desarrollan en el cuerpo del embrión: las gónadas indiferenciadas.

En la quinta semana luego de la fecundación las gónadas -hasta el momento indiferenciadas- toman un camino de desarrollo particular: desde una perspectiva binaria, se transforman en ovarios o testículos. Se sostiene actualmente que el camino seguido por las gónadas define el resto de la diferenciación genital del embrión (Copelli *et al.*, 1995; Vilain, 2002 y Gilbert, 2010). Si las gónadas se desarrollaron como testículos, aparecerán luego en el embrión epidídimo, conductos deferentes y eyaculadores, vesículas seminales, próstata, escroto y pene. Si las gónadas se desarrollaron como ovarios, habrá trompas de Falopio, útero, vagina y vulva. De este modo, el proceso que genera la distinción entre los sexos humanos durante el desarrollo embrionario es descripto en dos pasos (Gilbert 2010): primero se definen las gónadas y luego, a partir de esa determinación sexual, se diferencia el resto de los órganos genitales. De acuerdo con el discurso biomédico contemporáneo describir cómo se produce la determinación sexual es, por lo tanto, encontrar el elemento originalmente determinante del sexo humano.

La génesis de la diferencia sexual ha resultado interpelante para el pensamiento occidental desde hace siglos. Por ejemplo, el pensamiento hegemónico sobre la determinación del sexo en la Grecia clásica consistía en concebir el proceso de determinación como un único camino cuyo

resultado ideal es la generación de un macho<sup>1</sup>. Si algo interrumpe o modifica este camino, se produce una hembra. La concepción binaria del sexo erigida en un ordenamiento jerárquico con supremacía de los machos continuó a través de los siglos, y fue consolidándose en una mirada heteronormativa<sup>2</sup>. Unos 13 siglos después de que los filósofos griegos clásicos desarrollaran sus teorías, la medicina del siglo XX enuncia su *teoría del default*. Esta propuesta sostiene que durante el desarrollo las hembras aparecen por defecto (*default*), y sólo ante la presencia de determinados atributos positivos ese camino se modifica para producir un macho. Es evidente que persisten en la *teoría del default* elementos comunes al pensamiento antiguo.

Los notables avances teóricos y tecnológicos que consolidaron al siglo XX como el siglo del gen, en materia de determinación sexual, parecieron tener su punto más alto con la aparente confirmación de la *teoría del default* en 1990. En ese año un grupo de investigadores presentó la identificación de un gen humano en el cromosoma Y (el gen **SRY**) (Sinclair *et al.*, 1990). Este gen, únicamente presente en los machos, se postuló como el atributo positivo necesario -tanto tiempo buscado- para modificar el camino automático generador de hembras. Si el producto de la concepción posee **SRY** en su genoma, produce

<sup>1</sup> Se decidió utilizar las opciones *macho*, *hembra* e *intersex* para la categoría sexo -abonando a la hipótesis del *continuum* de Fausto-Sterling (2006)-, y tomar entre las múltiples posibilidades para la categoría género las opciones varón y mujer/femenino y masculino, en consonancia con las referencias necesarias para esta investigación. Separar de este modo las categorías sexo y género es una decisión operativa para facilitar el análisis distinguiendo aquellas observaciones referidas a la estructura material de los cuerpos.

<sup>2</sup> El término heteronormatividad refiere a la institucionalización de la heterosexualidad como categoría universal, coherente, natural y estable, que funciona como patrón de prácticas y sentidos sexuales, relaciones afectivas y modos de ser y estar en el mundo. Esta noción permite dar cuenta de la construcción de normas, hábitos e instituciones que privilegian la heterosexualidad (Pecheny, Figari y Jones, 2008).

testículos en su determinación sexual primaria y a partir de ahí genera el resto de los genitales propios de los machos (Sinclair *et al.*, 1990; Moore y Grumbach, 1992; Lukusa, Fryns y van der Berghe, 1992; Hawkins, 1992; Voutilainen, 1992).

Con la finalización del **Proyecto Genoma Humano** y la secuenciación completa del ADN, el determinismo biológico enmarcado en los supuestos de la genética clásica quedó en jaque. A pesar de conocer la secuencia de ADN humano no se cuenta con la información necesaria para comprender y manipular el genoma, como se había supuesto. Más bien al contrario. Se empieza a tener conciencia de que mucho más es necesario. La secuenciación mostró que sólo alrededor del 5% del genoma humano corresponde a genes, evidenciando que se desconoce la función de gran parte del 95% del ADN restante. En relación al 5% que sí corresponde a genes, también hubo una mala noticia para los defensores del determinismo genético: se vio que un determinado gen puede codificar diversos ARN y distintas proteínas, por lo tanto el dogma de la genética clásica *un gen=una proteína*, cayó (Fox Keller, 2002; Massarini, 2007; Rose, 2012). Conocer la secuencia de un gen no alcanza para saber cómo opera y cómo funcionarán sus eventuales productos: la multiplicidad de eventos que ocurren más allá de la secuencia de nucleótidos en el ADN es crucial. La epigenética, las interacciones múltiples, las secuencias de desarrollo y las cascadas de regulación conforman un sistema complejo que define la genómica contemporánea, y la posgenómica (Rose, 2012).

El conocimiento somático se va haciendo cada vez más especializado y molecularizado, y van modificándose parte de las configuraciones de los discursos de verdad de las ciencias de la vida (Rabinow y Rose, 2006; Rose, 2012).

Entre las características que Rose (2012) enuncia como las más salientes de la biopolítica contemporánea hay 3 que resultan especialmente pertinentes para el caso de la determinación sexual: la molecularización, el conocimiento somático especializado y la subjetivación (este último íntimamente ligado con las nuevas configuraciones de ciudadanía biológica). En esa línea, este trabajo se propone indagar en torno al papel de la genética y la genómica en el estilo de pensamiento biomédico sobre determinación sexual entre 1990 y 2015<sup>3</sup>.

El presente artículo se estructura en 3 secciones. En la primera se presenta la metodología utilizada. La segunda hace referencia a los resultados obtenidos de acuerdo a las dimensiones de análisis y se organiza en 2 partes: la primera observa las vinculaciones con el enfoque tradicional del estilo de pensamiento, y la segunda profundiza en las referencias a la genética, la genómica y a otros determinantes moleculares. En la tercera sección, anterior a las reflexiones finales, se discuten las categorías teóricas seleccionadas en función de los resultados obtenidos.

<sup>3</sup> Este trabajo es parte de una investigación mayor, en el marco de la investigación efectuada para la tesis de maestría y en proceso de profundización en la investigación doctoral en curso.

## Abordaje y métodos

La determinación sexual aparece en el discurso biomédico contemporáneo, al menos a priori, como un proceso normal, universal, natural y eminentemente biológico. La comunidad biomédica suele analizar sus hechos científicos desde una perspectiva ahistórica, tomando como eje el descubrimiento de una verdad natural por parte de un observador objetivo. En esta investigación se adscribe a la perspectiva constructivista y por lo tanto se asume que el discurso biomédico – como cualquier otro – no relata objetivamente un hecho dado sino que es un desarrollo en el que determinados actores sociales crean los patrones de la vida social a través de sus concepciones y sus acciones (David y Sutton, 2004). De este modo,

constituye parte de la realidad de esos actores y por lo tanto resulta central en la definición de sus prácticas –siendo el propio discurso biomédico una de ellas-. En esta línea, no resulta suficiente que la reflexión en torno al discurso biomédico se haga sobre las técnicas y proposiciones de la biomedicina sino que debe incluir el análisis de los patrones de racionalidad y aplicación que se encarnan en esas técnicas y proposiciones, así como en otras formaciones discursivas que componen el tejido social. El encuadre general de este trabajo toma la propuesta teórica de Ludwik Fleck (1986). Este enfoque, a partir de los conceptos de *colectivo de pensamiento* y *estilo de pensamiento* -categorías analíticas centrales

en este trabajo-, permite indagar en el modo en que la comunidad biomédica contemporánea se organiza en torno a la determinación sexual y la construye a través de su discurso.

Esta es una investigación cualitativa, a partir de fuentes primarias y secundarias. La recolección de datos se efectuó por medio de una articulación que incluyó fuentes primarias a través de entrevistas semi-estructuradas a especialistas seleccionados y fuentes secundarias a partir de la revisión de tres tipos de documentos. Estas fuentes secundarias estuvieron constituidas por un conjunto de textos elegidos para sistematizar el discurso hegemónico sobre determinación sexual prenatal antes de 1990 como antecedente para comprender el período de estudio de esta investigación, una selección de artículos publicados en revistas biomédicas sobre la temática entre 1990 y 2015, y los 3 manuales más utilizados para su abordaje en las escuelas públicas de medicina de la Argentina. Se realizó una sistematización a partir de los datos relevados.

Las principales dimensiones de análisis utilizadas para este trabajo fueron:

1. *Vinculación de la tesis principal que se presenta con el enfoque tradicional que sostenía el estilo de pensamiento hasta 1990:*

- ◇ Relación con la teoría del default. Se apoya, se discute o no se menciona.

- ◇ Consideración sobre los destinos de la determinación: binaria o múltiple, fija o dinámica.
- ◇ El desarrollo teórico principal se refiere a la determinación ovárica, testicular, o a ambas (o, si sigue visión no binaria, dedica o no similar espacio a ambos polos).

2. *Genética, genómica y otros determinantes moleculares:*

- ◇ Importancia de estos elementos en el relato valorando especialmente molecularización y conocimiento somático especializado.
- ◇ Concepción genética clásica, visión orientada a la nueva genómica, otras descripciones moleculares (epigenética, ARN pequeños, etc.).
- ◇ Ordenamiento general de los elementos moleculares en el proceso de determinación: jerárquico, redes, otros sistemas.
- ◇ Tensiones en el discurso, especialmente entre el modo de explicar la determinación y la concepción sobre genética/genómica del desarrollo que aparece.
- ◇ Referencias a la subjetivación a partir de determinantes moleculares.

3. *Fecha de publicación o referencia temporal en la entrevista.*

A continuación se presentan los resultados obtenidos, asociados las dimensiones de análisis.

## Vinculaciones con el enfoque tradicional del estilo de pensamiento

### La teoría del default

En la primera década del período analizado la mayor parte de los artículos apoya la teoría del default en la determinación sexual. El gen SRY apareció como la llave confirmatoria de esa teoría, y en esa clave fue designado (**SRY** es sigla de **Sex Determining Region**).

También en 1990, Lancet publicó un artículo *-The secret of sex-* donde se señalan algunas limitaciones del **SRY** como factor explicativo absoluto (Ferguson-Smith, North, Affara, y Briggs, 1990). Luego se suman otros autores a las críticas, aunque son minoría. Sin embargo, en muchos de los artículos donde se sostiene la teoría del default se plantean las limitaciones del **SRY** como factor explicativo absoluto sin explicitar esta inconsistencia como una contradicción. Por ejemplo, se relatan casos clínicos en que el gen **SRY** está presente y sin embargo hay desarrollo ovárico y, por el contrario, en ausencia de SRY aparece tejido testicular. En algunos de esos artículos, además de hacer esos relatos

clínicos, se sigue enunciando al **SRY** como el gen determinante testicular con escasa o nula problematización de la contradicción (Fechner, 1996; entre otros). En 1994 se publicó un artículo donde se plantea la posibilidad de que exista un sistema genético de determinación ovárica (Bardoni *et al.*, 1994).

Hacia finales de la primera década analizada, si bien en numerosos artículos persiste la enunciación del desarrollo ovárico *por default*, comenzó a aparecer un cambio de denominación de la teoría hegemónica de determinación a *switch*. Bajo este nombre se sostiene la idea de que si el producto de la gestación no tiene gen **SRY**, las gónadas indiferenciadas se desarrollarán como ovarios. Si el gen **SRY** está presente, se gatilla el desarrollo testicular (Matsuo, 1996; Capel, 1998). El llamado *switch* es un evento que se postula a cargo del gen **SRY**, que funcionaría como un interruptor. Como se evidencia, la idea de desarrollo ovárico *por default* permanece subyacente. El **SRY** es presentado como *necesario y suficiente* para el desarrollo testicular (Capel,

1998), características que se le siguen atribuyendo en muchos artículos durante la década siguiente. Hacia finales de la década del 90 se multiplican los artículos que proponen alguna explicación al desarrollo ovárico. Muchos postulan genes candidatos a ser inhibidos por el **SRY** en los machos, explicando la determinación sexual en clave de *switch* entre dos modelos gonadales posibles. Esta visión se irá profundizando en la década siguiente.

A comienzos de siglo, 10 años después de la descripción del **SRY**, el estilo de pensamiento siguió manteniendo a ese gen como eje explicativo. Con la descripción de algunos otros genes y sus productos, en varios casos con resultados contrapuestos entre diversos grupos o incluso en el mismo artículo, se fue delineando como hegemónico el postulado de dos mecanismos diferentes centrados en la activación o inhibición de determinados genes: uno para la determinación del ovario y otro para la del testículo. La presencia o ausencia del gen **SRY** se mantiene como organizador, aunque aparece otro gen -el **SOX9**- que se postula como el verdadero efector de la determinación testicular (es activado por la proteína SRY, producto del gen homónimo). El gen **SOX9** cobró mucha relevancia en el discurso -manteniendo la misma idea general sobre la determinación sexual-. Durante la primera mitad de esta década aparecieron más aportes críticos o que postulaban otros modelos, pero no fueron retomados por el estilo de pensamiento hegemónico en la mayoría de las grandes revisiones ni en los relatos sobre este período que surgen de las entrevistas.

En 2006 ocurrió algo diferente: la mayor parte de los artículos publicados sobre determinación sexual aportaban información sobre la determinación ovárica. Algunos fundamentaban por qué debe desestimarse el desarrollo ovárico por *default*, y otros presentaban moléculas específicas necesarias para el desarrollo de los ovarios (Parma *et al.*, 2006; Capel, 2006; entre otros). Esas moléculas, en particular la Rspo-1 y la vía de las cateninas, fueron conformando una cascada de determinación ovárica cuya descripción se afianzó en los años siguientes.

Se fue consolidando una visión hegemónica de la determinación en el estilo de pensamiento que ve dos cascadas moleculares posibles: una convierte a las gónadas en testículos, y otra en ovarios. La relación entre ambas admite ciertas variantes según los distintos los autores pero de acuerdo con la mayor parte de las visiones relevadas en los artículos, atendiendo a la síntesis que hacen los expertos entrevistados, y considerando que los manuales recogen el discurso de la ciencia de revista y lo rearmen en la ciencia de manual consolidando una versión que será la más difundida en el colectivo de pensamiento (Fleck, 1986), se observa que la mirada hegemónica del estilo de pensamiento en

los últimos 10 años continúa vinculándose a la teoría del default. La cascada de determinación ovárica se activaría en cierto modo automático (o por default) salvo que esté presente el atributo génico particular característico de los machos. Este se fue desplazando del gen SRY a su molécula diana en la cascada de determinación, el **SOX9**, pero uno u otro -o ambos- siguen apareciendo como características positivas fundamentales para que se active la determinación a testículo o, en su ausencia, quede la determinación a ovario que, si bien ahora sí tiene descritas sus moléculas específicas, sigue estructurándose como producida por defecto -en forma explícita o implícita- en el discurso dominante.

### **Consideración sobre los destinos de la determinación: binaria o múltiple, fija o dinámica**

La mayor parte de los artículos consideraban la determinación sexual normal como un proceso del desarrollo binario y fijo. Sin embargo, se encontraron publicaciones que proponían la determinación como un espectro en la que ovarios y testículos -también hembras y machos- son sólo polos en un continuum. En este sentido destacamos que en 2015 la importante revista *Nature* publicó un artículo que introduce la idea de sexo como espectro (Ainsworth, 2015). Si bien no propone una idea inédita -tal como señala Fausto-Sterling (2015) posteriormente en una carta publicada en la misma revista- es remarcable esta introducción formal en el estilo de pensamiento. Por otra parte, otros autores sostenían, en particular en los últimos años del período analizado, que la determinación debe sostenerse a lo largo del tiempo, incluso luego de la pubertad. Es decir, no tendría un destino fijo sino que podría ser dinámica y moverse dentro de un espectro de múltiples posibilidades incluso a lo largo del ciclo vital (Jakob y Lovell-Badge, 2011; Arnold, 2012; Herpin y Schartl, 2015; Lindeman, 2015). Esta mirada no se observó en los manuales analizados y tuvo muy escasa representación en las entrevistas.

### **Polo de la determinación al que se destina el desarrollo teórico principal (determinación ovárica, testicular, o a ambas)**

En el conjunto de las fuentes analizadas se destinó mucho mayor espacio al desarrollo teórico de la determinación testicular. Si bien en los artículos se evidencia mayor espacio para la determinación ovárica en los últimos años (especialmente a partir de 2006) sigue siendo dominante la presencia del desarrollo testicular, tanto en extensión y jerarquización dentro de cada material como en número de artículos publicados sobre el tema.

## Genética, genómica y otros determinantes moleculares

### Relevancia de estos elementos en el relato en clave de molecularización y conocimiento somático especializado

En pleno siglo del gen, la descripción del SRY en 1990 irrumpió como la solución al enigma de la determinación sexual con un enfoque determinista, inscribiendo la teoría del default en el modelo de la genética clásica. En la primera década luego de la presentación de este gen se intentó describir su mecanismo de acción y el discurso se focalizó en cuestiones moleculares.

A partir de 2000 se multiplicaron los artículos que apuntaban a las tecnologías de laboratorio (fundamentalmente relacionadas a genética y genómica) como fuentes, combinadas o no con datos clínicos -sobre todo relacionados con los llamados desórdenes del desarrollo sexual<sup>4</sup>- y/o con enfoque de embriología comparada entre diversas especies. Continuó la hegemonía de los genes en el discurso, pero fueron apareciendo elementos adicionales como la importancia de las dosis de productos del gen (y no sólo su presencia o ausencia, activación o inhibición) en el momento adecuado (*timing*) (Polanco y Koopman, 2006; Gross, 2006), la importancia del procesamiento postranscripcional y la ubicación celular de las moléculas (Li et al., 2001), y los mecanismos epigenéticos (Bouayed Abdelmoula, 2003). En la última década, si bien los genes involucrados en el discurso sobre determinación sexual se multiplicaron, la molecularización de la explicación se intensificó y se añadieron otros sistemas de regulación al de los genes, que continuó siendo hegemónico. Por ejemplo, aparecieron como posiblemente relevantes en la determinación sexual sistemas de regulación molecular muy recientemente descriptos como el de los ARNpi<sup>5</sup> (Huang, Bai, y Ren, 2014).

Algunos de los especialistas entrevistados y numerosos autores en los artículos examinados

<sup>4</sup> Los desórdenes del desarrollo sexual (**DSD**, del inglés *Disorders of Sexual Development*) son un grupo de heterogéneo de condiciones que la biomedicina engloba como anomalías derivadas de alteraciones en este proceso del desarrollo (Guercio et al., 2010). Dentro de este grupo se incluiría a las personas intersex.

<sup>5</sup> Los **ARNpi** (*piwi-interacting ARN*) son un grupo de moléculas de reciente descripción. Corresponden a pequeñas moléculas de ARN que no codifican proteínas y se postulan como cruciales en el desarrollo temprano, la regulación epigenética, la gametogénesis, la regulación del ciclo celular, y el silenciamiento de elementos transposables y algunos genes que sí codifican proteínas.

-especialmente entre 2010 y 2015- hicieron referencia a los avances recientes en términos de tecnologías genéticas y genómicas, y al modo en que posibilitaron la apertura a descripciones más precisas de procesos y moléculas involucradas en materia de determinación sexual (Eggers y Sinclair, 2012; Wilhelm, Yang y Thomas, 2013; Bashamboo y McElreavey, 2015; entre otros). Muchos señalaron, asimismo, que estas tecnologías aún no han sido suficientemente explotadas y representan herramientas que posibilitarán nuevos horizontes -moleculares- en la caracterización de la determinación sexual.

### Ordenamiento general de los elementos moleculares en la descripción del proceso de determinación

El modelo hegemónico en la primera década tenía un ordenamiento jerárquico estructurado en la presencia o ausencia del gen **SRY** (y luego también el **SOX9**, diana molecular del anterior). Con las descripciones de la determinación molecular ovárica, inicialmente se plantearon dos cascadas posibles, cada una ordenada jerárquicamente, donde la presencia o ausencia de **SRY/SOX9** actuaba como interruptor entre ambas: se enciende una u otra (*switch*).

En la segunda mitad del período estudiado fueron apareciendo más descripciones de interacciones dinámicas a diversos niveles entre ambas cascadas, posibilitando incluso -como se describió más arriba- que la determinación no sea binaria ni fija. En este sentido, se planteó que la represión de la cascada contraria es central, y debe sostenerse en el desarrollo postnatal (Jakob y Lovell-Badge, 2011).

En los últimos años se están proponiendo otros enfoques. La mayor parte de estas nuevas miradas considera que los diversos determinantes moleculares no se ordenan en cascadas con un orden jerárquico inamovible sino que configuran redes (Herpin y Schartl, 2015). Algunas de esas redes fueron recogidas siguiendo un modelo booleano (Ríos et al., 2015), muestra de la complejidad y diversidad de miradas y aportes dentro de la red molecular actualmente central en el estilo de pensamiento sobre determinación sexual.

Este trabajo no se enfoca en los límites del discurso, es decir, en los aportes que se encuentran en los márgenes del estilo de pensamiento y

que no representan los postulados hegemónicos que se sostienen. Sin embargo, es interesante tener en cuenta que a lo largo de todo el período estudiado van apareciendo autores con propuestas alternativas que no son retomadas por los especialistas entrevistados ni en los manuales de estudio analizados. Por ejemplo, Arnold (2012) propone un modelo con múltiples determinaciones en diversos órganos, sacando del centro a la determinación ovárica como determinación sexual fundacional.

## Referencias directas a la subjetivación a partir de determinantes moleculares

Durante todo el período estudiado las referencias a la categoría sexo se solaparon con la categoría género. Esto ocurrió en artículos, manuales y entrevistas, y trascendió el idioma utilizado. De este modo, la determinación aparece como femenina o masculina, y produce femineidad y masculinidad, hombres y mujeres, más o menos explícitamente. Sólo en dos de las entrevistas con especialistas se traslució una visión crítica al respecto, en ambos casos parcial, a pesar de que los mismos entrevistados en la mayor parte de sus relatos referenciaban las categorías sexo o género indistintamente.

## Discusión

El discurso de verdad sobre los seres vivos es una de las dimensiones centrales de las estrategias y configuraciones que se articulan en torno al concepto de biopoder (Rabinow y Rose, 2006). A lo largo del siglo XX muchas de las dinámicas de sostén y caracterización del biopoder fueron cambiando hasta delinear el modelo actual, en el que se destaca la vigente relación entre lo macro y lo micro -molar y molecular en la perspectiva deleuziana- (Rabinow y Rose, 2006). En este punto la tecnología genética -y luego también genómica- ha tenido un rol fundamental, tanto que aparece vinculada en la propia estructuración de la biopolítica contemporánea.

Íntimamente vinculado con las estrategias de intervención sobre la existencia colectiva en nombre de la vida y la salud, y con los modos de subjetivación, el discurso biomédico sobre determinación sexual -y con él, sobre los cuerpos sexuados- constituye un elemento relevante para la biopolítica actual que está atravesado por estas tecnologías. Para analizar la biopolítica del siglo XXI, Rose (2012) propone enfocarse en las dimensiones que más han mutado en el último tiempo. Destacamos 3 de ellas como centrales para el objeto de este trabajo: el **conocimiento somático especializado**, la **molecularización** y la **subjetivación**.

Es evidente que la irrupción de las tecnologías genética y genómica en el discurso sobre determinación sexual ha producido cambios. En las últimas décadas se fueron consagrando disciplinas como la biología del desarrollo, la genética médica y cierto sector específico de la endocrinología infantil como las portadoras del conocimiento

somático especializado en torno a esta temática, todas orientadas hacia el círculo esotérico del colectivo de pensamiento (Hadid, 2017).

En la década del 90, la genética fue eje de la molecularización de la determinación. La descripción del gen SRY en 1990 fue recibida en el colectivo de pensamiento como la respuesta final a la pregunta sobre qué es aquello que determina la diferencia sexual (Hawkins, 1992). Ese interrogante, planteado siglos antes de la descripción del SRY, ya en el siglo XX fue buscando una respuesta cada vez más alejada de lo molar y adentrada en lo molecular (Hadid, 2017). Así, el SRY tuvo dos grandes consecuencias en el discurso. Por un lado, se presentó como la confirmación de que la presencia de un atributo positivo llevaba al desarrollo testicular -retomaremos este punto más adelante-. Por otro, la detección exacta de este gen, su locus, y en los años subsiguientes más datos sobre los detalles de su mecanismo de acción, fueron confirmando dentro del estilo de pensamiento que en el nivel molecular de análisis debía estar el foco. Se multiplicaron las publicaciones en este nivel, que complementó a los anteriores enfoques de embriología comparada y análisis de casos clínicos, hasta desplazarlos al menos parcialmente. El hecho de que, como se ha señalado, la enorme mayoría de los artículos analizados, todas las entrevistas y todos los manuales utilicen la perspectiva molecular para describir la determinación sexual muestra que la molecularización de los cuerpos sexuados -incluyendo su lógica de desarrollo- es central para el estilo de pensamiento actual en torno a esta temática. Una consideración especial es pertinente

para la utilización de casos clínicos como fuente para estructurar nuevo conocimiento. Este enfoque, que aparece como complementario al molecular en muchas de las fuentes, pone el foco en los **DSD** -como se ha descrito- fusionando la antigua tendencia de poner el foco en los cuerpos que se salen de la norma con la mirada molecular. En este sentido, muchos de esos avances fueron llevados a cabo en clave de caracterizar procesos de determinación considerados patológicos para luego describir a partir de esa información la determinación normal. Es decir, construir discurso sobre normalidad a partir de las desviaciones, *molecularizando* ambas dimensiones de la existencia vital y también la causa de su propia diferencia<sup>6</sup>.

De este modo, la molecularización se consolidó como central para la subjetivación que opera a través de este discurso. Los cuerpos+ sexuales son delineados molecularmente, incidiendo en su subjetivación, y eso tiene implicancias en un doble sentido: el individual y el colectivo (Rose, 2012). Es individualizante en tanto insumo para la constitución de la corporalidad, el propio soma y el yo sexual. El sentido colectivizante refiere al modo de entender las diferencias humanas, en especial aquellas relacionadas con la salud, en función de influencias genéticas. La ciudadanía genética es, de este modo, una de las dimensiones de la ciudadanía biológica contemporánea (Rose, 2012). Este concepto -cuyo antecedente es la categoría de ciudadanía genética de Rapp- es bien evidente al observar, por ejemplo, las intersexualidades (Rose, 2012).

De este modo, la tecnología genética y genómica contribuye directamente a la construcción de los somas sexuales, cada vez más biologizados, aportando desde el discurso biomédico sustento para la consolidación de la ciudadanía biológica (Franklin, 2003; Rose, 2012). Estos cambios en las racionalidades y estrategias del biopoder se inscriben en una particular relación entre naturaleza y cultura. No es objeto de este trabajo puntualizar en ese complejo y trascendente aspecto, de modo que sólo se hará aquí un breve comentario en este sentido. Sarah Franklin (2003) propone repensar la relación naturaleza cultura en la era genómica en términos de una conexión merográfica entre lo social y lo biológico. Ella

<sup>6</sup> En este punto resulta interesante mencionar que en las fuentes analizadas, especialmente en los artículos, apareció en muchos casos la idea de que "la biología no es destino sino oportunidad" (Rose, 2012, pp. 121). Se propone la identificación de determinadas moléculas en el proceso de determinación sexual como puntos posibles de intervención, tanto ante posibles **DSD** como en intervenciones sobre la fertilidad. En este último caso, determinadas líneas de investigación han surgido especialmente en los últimos 10 años motivadas por las posibilidades de intervención por ejemplo sobre la reserva ovárica de gametas, que han redundado en nuevo conocimiento sobre la propia determinación sexual (en esas líneas se inscriben mayoritariamente los datos de que ciertos procesos moleculares de determinación deben ocurrir en la vida postnatal y mantenerse en el tiempo, por ejemplo en los ovarios de las hembras adultas).

estudia el caso particular del parentesco, pero ese modelo podría proponerse para un análisis del sexo como categoría a analizar. En este sentido, la determinación sexual podría ser pensada como un proceso en el que una conexión híbrida -merográfica de acuerdo con Strathern- entre diversas partes (entre ellas la genética y la social, que a su vez componen totalidades en sí mismas) conforman un relato hegemónico, en este caso biomédico.

Estas conexiones son particularmente evidentes si observamos lo que ocurrió en el período analizado en torno a la idea general de la determinación sexual. En el contexto del estilo de pensamiento biomédico contemporáneo sobre biología del desarrollo es cuanto menos llamativo que el colectivo sostenga que un órgano se desarrolle *por default*, es decir, en forma automática y sin determinantes moleculares específicos. Sin embargo, la genética apareció legitimando las ideas preexistentes -*protoideas*, de acuerdo con Fleck- al menos desde la antigüedad. El gen SRY, como se describió, se presentó como prueba confirmatoria de que los machos provienen de un proceso de desarrollo completo determinado por un atributo positivo, mientras que las hembras son la resultante de un proceso defectuoso condicionado por una carencia. Así la teoría del default, lejos de desestimarse, se consideró comprobada (y se encuentra enunciada aún en algunos documentos a pesar de que los determinantes ováricos aparecen explicitados, en muchas ocasiones, en la misma fuente). Además, el esfuerzo del colectivo de pensamiento continúa mayoritariamente enfocado a la descripción de la determinación testicular. Por otra parte, aunque la existencia de múltiples sexos posibles ocurre, y la evidencia molecular presentada por el propio colectivo -especialmente en los últimos 5-10 años del período analizado- habla de redes e interconexiones entre diversos factores, el estilo de pensamiento sigue enunciando mayoritariamente la concepción binaria y fija de los sexos.

Estas tensiones en el discurso, especialmente entre el modo de explicar la determinación y la concepción sobre genética/genómica del desarrollo que aparece, pueden ser leídas en términos de conexiones entre naturaleza y cultura. En este sentido, la ontología de la diferencia sexual y la dimensión sexo/género son fundamentales. En los tres tipos de fuentes analizadas se observaron referencias cruzadas entre las categorías sexo y género. Femenino, hembra y ovario aparecían como sinónimos. Mas-culino, hombre, testículo y macho también se presentaban de ese modo. En algunas fuentes, incluso, se hacía referencia explícita a la vinculación causal natural entre sexo y género, apuntando a la biologización de procesos de subjetivación. De este modo, el discurso biomédico contemporáneo sobre determinación sexual

sigue colocando en el *soma* las relaciones sociales de dominación (Bourdieu, 2000), esta vez utilizando como herramientas a la genética y la genómica, entre otros lenguajes moleculares. Íntimamente relacionada, la ontología de la diferencia sexual aparece estructurando el estilo de pensamiento. Este aspecto ha sido abordado por diversos autores y no se pretende aquí dis-

cutirlo exhaustivamente, sino poner el foco en cómo estas concepciones permean y utilizan las nuevas tecnologías, en muchos casos, como insumos para confirmar supuestos previos. En palabras de Sarah Franking, *la suposición de que los genes nos hacen lo que somos es demasiado cierta como para ser ignorada, y demasiado parcial para ser suficiente verdad por sí misma* (2003:83).

## Reflexiones finales

Muchas racionalidades, estrategias y tecnologías del biopoder cambiaron en los últimos años (Rabinow y Rose, 2006) consolidando la biopolítica contemporánea. La genética y la genómica han tenido mucho que ver con ello. Sin embargo, el estilo de pensamiento contemporáneo sobre determinación sexual sigue conteniendo *protoideas*, tensiones y resistencias. Estas tecnologías aparecieron inicialmente en el discurso como herramientas para confirmar

concepciones preexistentes, ideas que aún persisten al menos parcialmente. En los últimos años están aportando, no obstante, elementos que el propio estilo de pensamiento considera sólidos en favor de nuevos enfoques para la determinación. La genética y la genómica, sumadas a otros sistemas más recientes de descripción de lógicas moleculares, están empezando entonces a mostrar su potencialidad transformadora.

## Bibliografía

- Arnold, A. P. (2012). "The end of gonad-centric sex determination in mammals". *Trends in Genetics*, 28(2), pp. 55-61.
- Bardoni, B., Zanaria, E., Guioli, S., Florida, G., Worley, K. C., Tonini, G., Ferrante, E., Chiumello, G., McCabe, E.R., Fraccaro, M. *et al.* (1994). "A dosage sensitive locus at chromosome Xp21 is involved in male to female sex reversal". *Nature Genetics*, vol. 7, N° 4, pp. 497-501.
- Bashamboo, A. y McElreavey, K. (2015). "Human sex-determination and disorders of sex-development (DSD)". *Seminars in cell & developmental biology*, 45, pp. 77-83.
- Bernard P., Harley, V. R. 2006 "Wnt4 action in gonadal development and sex determination", *The International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, vol. 39, núm. 1, pp. 31-43.
- Bouayed Abdelmoula, N., Portnoi, M. F., Keskes, L., Recan, D., Bahloul, A., Boudawara, T., Saad, A., Rebai, T. (2003). "Skewed X-chromosome inactivation pattern in SRY positive XX maleness: a case report and review of literature". *Annales de Genetique*, 46(1).
- Bourdieu, P. (2000). *La dominación masculina*. Buenos Aires: Anagrama.
- Capel, B. (1998). Sex in the 90s: SRY and the switch to the male pathway. *Annual Reviews of Physiology*, 60, 497-523.
- - - - - (2006). R-spondin1 tips the balance in sex determination. *Natural Genetics*, 38(11), pp. 1233-1234.
- Copelli, S., Targovnik, H. y Bergada, C. (1995). "Molecular sex determination: significance in the diagnosis of gonadal pathologies". *Medicina (B Aires)*, 55(6), pp. 705-711.
- David, M. y Sutton C. D. (ed.) (2004). *Social Research: The Basics*. Londres: SAGE Publications.
- Eggers, S. y Sinclair, A. (2012). "Mammalian sex determination-insights from humans and mice". *Chromosome research*, 20(1), pp. 215-238.
- Fausto-Sterling, A. (2006) *Cuerpos sexuados. La política de género y la construcción de la sexualidad*, Barcelona: Editorial Melusina.
- Fechner, P.Y. (1996). "The role of SRY in mammalian sex determination". *Acta Paediatrica Japonica*, 38(4), pp. 380-389.
- Ferguson-Smith, M. A., North M. A., Affara, N. A., Briggs, H. (1990). "The secret of sex". *Lancet*, 336(8718), pp. 809-810.
- Fleck, L. (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico: Introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento*. España: Alianza Editorial.
- Fox Keller, E. (2002). *El siglo del gen*. España: Península.
- Gilbert, S. F. (2010). *Developmental biology*. Estados Unidos: Sinauer.
- Grosz, L. (2006). "Male or female? It depends on the dose". *PLoS Biology*, 4(6).
- Guercio, G., Constanzo, M., Berensztein, E., Bailez, M., López, J. C., Durán, V., Ongaro, L., Belgorosky, A., Rivarola, M. (2010). "Anomalías de la diferenciación sexual (DSD). Enfoque pediátrico". *Revista medicina Infantil 2010*, XVII(2), pp. 184-189.
- Hadid, L. (2017). Discurso biomédico en torno a la determinación sexual primaria entre 1990 y 2015. *Acta académica del XXXI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología (ALAS)*.
- Hawkins, J.R. (1992). "Cloning and mutational analysis of SRY". *Hormone Research*, 38 (5-6), pp. 222-225.
- Herpin, A. y Schartl, M. (2015). *Plasticity of gene-regulatory networks controlling sex determination: of masters, slaves, usual suspects, newcomers, and usurpators* 16(10), pp. 1260-1274.
- Huang, Y., Bai, J. Y. y Ren, H. T. (2014). "PiRNAs biogenesis and its functions". *Bioorganisheskaia Khimiia*, 40(3), pp. 320-326.
- Jakob, S. y Lovell-Badge, R. (2011). "Sex determination and the control of Sox9 expression in mammals". *The FEBS Journal*, 278(7), pp. 2-9.
- Li, B., Zhang, W., Chan, G., Jancso-Radek, A., Liu, S., Weiss, M.A. (2001). "Human sex reversal due to impaired nuclear localization of SRY. A clinical correlation". *The Journal of Biological Chemistry*, 276(49).
- Lindeman, R. E., Gearhart, M. D., Minkina, A., Krentz, A. D., Bardwell, V. J. y Zarkower, D. (2015). "Sexual cell-fate reprogramming in the ovary by DMRT1". *Current Biology*, 25(6), pp. 764-771.
- Lukusa, T., Fryns, J. P., van der Berghe, H. (1992). "The role of the Y-chromosome in sex determination". *Genetic Counseling*, 3 (1), pp. 1-11.
- Massarini, A. (2007). *Ciencia, sociedad y ciudadanía: el caso de la genética humana*. Recuperado de [http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/95915/cienc\\_soc\\_ciudadania\\_massarini.pdf?sequence=1](http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/95915/cienc_soc_ciudadania_massarini.pdf?sequence=1)
- Matsuo, N. (1996). "Fetal testis formation: a critical event for sex determination and differentiation". *Acta Paediatrica Japonica*, 38(4), pp. 377-379.

- McLaren, A. (1990). "What makes a man a man?" *Nature*, 346, pp. 216-217.
- Moore, C.C. y Grumbach, M.M. (1992). Sex determination and gonadogenesis: a transcription cascade of sex chromosome and autosome genes. *Seminars in Perinatology*, 16 (5), 266-78.
- Nordqvist, K. (1995). Sex differentiation, gonadogenesis and novel genes. *The International Journal of Developmental Biology*, 39 (5), pp. 727-736.
- Parma, P., Radi, O., Vidal, V., Chaboissier, M. C., Dellambra, E., Valentini, S., Guerra, L., Schedl, A. y Camerino, G. (2006). "R-spondin1 is essential in sex determination, skin differentiation and malignancy". *Nature Genetics*, 38(11), pp. 1304-1309.
- Pecheny, M., Figari, C. y Jones, D. (comp.) (2008). *Todo sexo es político*. Buenos Aires: del Zorzal.
- Piprek, R.P. (ed.). (2016). *Molecular mechanisms of cell differentiation in gonadal development*. Suiza: Springer.
- Polanco, J. C. y Koopman, P. (2006). "SRY and the hesitant beginnings of male development". *Developmental Biology*, 302(1), pp. 13-24.
- Rabinow, P. y Rose, N. (2006). "Biopower today". *BioSocieties*, 1, pp. 195-217.
- Ríos, O., Frias, S., Rodríguez, A., Kofman, S., Merchant, H., Torres, L. y Mendoza, L. A. (2015). "Boolean network model of human gonadal sex determination". *Theoretical biology & medical modelling*, 12(26).
- Rose, N. (2012). *Políticas de la vida. Biomedicina, poder y subjetividad en el siglo XXI*. Argentina: UNIPÉ.
- Sinclair, A. H., Berta, P., Palmer, M. S., Hawkins, J. R., Griffiths, B. L., Smith, M. J., Foster, J. W., Frischauf, A. M., Lovell-Badge, R., Goodfellow, P. N. (1990). "A gene from the human sex-determining region encodes a protein with homology to a conserved DNA-binding motif". *Nature*, 346 (6281), pp. 240-244.
- Vilain, E. (2002). "Genetics of sexual development". *Annual Review of Sex Research*, 11, pp. 1-25.
- Voutilainen, R. (1992). "Differentiation of the fetal gonad". *Hormone Research*, 38 (2), pp. 66-71.
- Wilhelm, D., Yang, J. X. y Thomas, P. (2013). "Mammalian sex determination and gonad development". *Current Topics in Developmental Biology*, 106, pp. 89-121.