

Javier Flores\*

## Lo normal y lo patológico en el cuerpo sexual

**Resumen** | Algunos estudios de las relaciones entre lo normal y lo patológico muestran que la enfermedad puede ser un medio para entender el funcionamiento normal; sin embargo existen pocos estudios enfocados a analizar los desórdenes del desarrollo sexual como un medio para entender la estructura y funciones del cuerpo sexual normal. El objetivo del presente trabajo es examinar dos formas de abordar este problema: Por un lado desde el campo de las patologías experimentales, mediante el análisis de los trabajos pioneros de Etienne Wolff y Alfred Jost, quienes a través de distintos procedimientos provocan alteraciones en el desarrollo sexual en animales. En segundo término el examen de algunas patologías que se presentan en los humanos, en particular los síndromes de Swyer y de insensibilidad a los andrógenos. La pregunta que guía las líneas que siguen es si estas condiciones consideradas patológicas, sean artificiales o naturales, pueden ayudarnos a entender mejor al cuerpo sexuado.

### *The Normal and the Pathological in the Sexual Body*

**Abstract** | Some studies that research the links between what is normal and what is pathological show that disease can be a medium to better understand normal functions. There are few studies, nevertheless, that focus on analyzing disorders that occur in sexual development, as a way to understand the structure and functions of a normal sexual body. The main objective of this article is to examine two possible ways of approaching this subject: On the one hand, through the field of experimental pathology, by analyzing the work of pioneers Etienne Wolff and Alfred Jost, who altered the sexual development in animals by using various procedures. On the other hand, by examining human pathology, particularly the Androgen Insensitivity Syndrome and Swyer Syndrome. This article questions if these conditions considered as pathological, naturally occurring or artificially induced, can help us to better understand the sexual body.

**Palabras clave** | normal y patológico – diferenciación sexual – patología experimental – desórdenes del desarrollo sexual – síndrome de Swyer – síndrome de insensibilidad a andrógenos

**Keywords** | normal and pathological – sexual differentiation – experimental pathology – disorders of sex development – Swyer syndrome – androgen insensitivity syndrome

---

\* Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México y Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. **Correo electrónico:** jflores@jornada.com.mx

## Introducción

El examen de algunas enfermedades, por raras que puedan parecernos, proporciona luz para entender las funciones normales. Este es uno de los planteamientos que surgen en distintos momentos en el análisis que realiza Georges Canguilhem en su célebre libro sobre lo normal y lo patológico el cual es, en mi opinión, una de las obras más importantes del siglo XX, no sólo para la medicina sino para la comprensión de lo humano (Canguilhem 1971).

Este autor recoge las ideas del gran fisiólogo francés Claude Bernard (1813-1878) —quien ha sido uno de los pilares más sólidos de la medicina experimental— para quien la enfermedad era una variación de la función normal y una oportunidad para entender las funciones orgánicas en el estado al que nos referimos como salud. Por ejemplo, la diabetes, enfermedad en la que aumentan los

### *Vista desde las concepciones de Bernard, la enfermedad es un experimento espontáneo de la naturaleza*

niveles de azúcar en la sangre, nos permite entender la función normal del páncreas, glándula productora de la insulina que es la hormona que permite el aprovechamiento del azúcar por las células.

Así las variaciones extremas en una función, son de algún modo una oportunidad para el conocimiento, pues nos muestran en realidad cómo somos en condiciones normales, y revelan la compleja relación y la identidad que existe entre lo normal y lo patológico.

En su obra ya citada Canguilhem refiere también a Théodule Armand Ribot (1839-1916), quien expresa de forma deslumbrante una de las ideas que comenzaban a tomar cuerpo en su época: “... En efecto, la enfermedad es una experimentación del más sutil orden, instituida por la propia naturaleza en circunstancias muy determinadas y con procedimientos de los que el arte humano no dispone: ella alcanza lo inaccesible”. En otras palabras, vista desde las concepciones de Bernard, la enfermedad es un experimento espontáneo de la naturaleza.<sup>1</sup>

Las ideas acerca de la relación entre lo normal y lo patológico se han estudiado poco considerando las patologías relacionadas con la diferenciación sexual, es decir, las alteraciones en los procesos que determinan que el embrión humano sexualmente indiferenciado, tome una ruta de desarrollo masculina o femenina.

De acuerdo con lo anterior, el análisis de las patologías en la diferenciación sexual, conocidas ahora como desórdenes del desarrollo sexual, podría aportar información muy relevante sobre el desarrollo sexual que llamamos normal.

---

<sup>1</sup> Aunque con fines distintos, algunas de estas nociones aparecen publicadas en (Flores 2010).

## Patologías experimentales

En la introducción a la primera edición del libro de Georges Canguilhem,<sup>2</sup> el autor toca, así sea de paso, un tema inquietante: el estudio de las monstruosidades como medio para entender la normalidad.

Canguilhem señala que el tema de lo normal y lo patológico, visto en lo general, puede especificarse de dos maneras: como problema teratológico (por el estudio de las malformaciones y monstruosidades de los seres vivos) y como problema nosológico (mediante la descripción y clasificación de las enfermedades). Al precisar el enfoque en su obra, decide abordar centralmente la segunda de estas vertientes. De este modo la teratología queda fuera del desarrollo principal en su análisis, aunque nunca la pierde de vista.

Este tema vuelve a aparecer en el prefacio a la segunda edición de su obra. Canguilhem (1971) —que no ha realizado modificaciones a la primera versión— se refiere a las lecturas que hubieran podido beneficiarla y, con esta mención, nos muestra cuáles eran sus reflexiones siete años después de que su trabajo se publicó por primera vez:

“... Actualmente también podría sacar gran provecho de las obras de Etienne Wolff sobre *Les changements de sexe* y *La science des monstres*, al referirme a los problemas de la teratogénesis. Insistiría más en la posibilidad, en la obligación incluso, de iluminar por medio del conocimiento de las formaciones monstruosas el de las formaciones normales. Afirmaría con mayor fuerza aún que no existe en sí y *a priori* una diferencia ontológica entre una forma viva lograda y una fallida. Por otra parte, ¿acaso podemos hablar de formas vivas fallidas? ¿Qué falla podemos descubrir en un ser vivo, mientras no hayamos fijado la naturaleza de sus obligaciones en tanto ser vivo.” (Canguilhem 1971, 8-9)

Etienne Wolff (1904-1996) fue discípulo del célebre profesor de embriología Paul AnceI en la Facultad de Medicina de la Universidad de Estrasburgo. Desde su tesis doctoral, su trabajo lo realizó en un campo muy novedoso en ese entonces: la teratología experimental. Mostró que mediante la producción de lesiones localizadas en el embrión del pollo era posible reproducir monstruosidades espontáneas conocidas. El enfoque experimental fue para él de suma importancia:

“Uno puede esperar que en adición de los resultados teratológicos un método de lesiones localizadas puede clarificar localizaciones germinales y potencialidades evolutivas, las cuales pueden ser aplicables a otros Territorios”. (Galperin 2005, 80).

---

<sup>2</sup> La primera edición data de 1943, la primera en francés de 1966 y en castellano es de 1971.

Para Wolff no existen diferencias fundamentales entre la embriología causal y la teratología experimental. En otras palabras, las monstruosidades conocidas que se producen de forma espontánea en la naturaleza, como siameses o hermafroditas, pueden también ser creadas mediante lesiones infligidas al tejido embrionario en el laboratorio: “tienen una morfología que, más que anormal, se deriva directamente de los planes de organización de los embriones normales. Este es el esquema de las especies del que se reportan todas las desviaciones de los monstruos conocidos. Es como si un esquema virtual completo existiera antes que cualquier diferenciación”, escribió entre las notas de sus cuadernos de protocolos, que han sido examinados en detalle por Jean Louis Fischer (2000).

“De acuerdo con mis experimentos, ahora queda claro que las monstruosidades pueden ser el resultado de factores externos durante el desarrollo. Las malformaciones experimentales obtenidas por métodos teratogénicos directos son en todos los aspectos comparables a las monstruosidades espontáneas”. Pero no sólo eso: “la teratogénesis (experimental) ofrece la posibilidad de crear tipos o variantes que aún se desconocen, tales como siameses anteriores y hemiciques”. (Galperin 2005, 80)

En 1936, gracias a un método que emplea rayos X dirigidos a regiones específicas en embriones de aves, Wolff fue capaz de producir a voluntad la mayoría de las malformaciones mayores encontradas incidentalmente en estado salvaje en los seres humanos y vertebrados superiores. Algunas de ellas se refieren al hermafroditismo que consiste en la presencia en un solo sujeto de caracteres sexuales de uno y otro sexo. Lo anterior muestra que: a) monstruosidades conocidas —o desconocidas— pueden surgir de la teratología experimental, y b) todos los embriones potencialmente tienen la capacidad de orientar su desarrollo hacia las formas monstruosas.

Aunque no desarrolló estas ideas directamente, Canguilhem (1971) se muestra convencido de que el desarrollo orgánico que conduce a las formas monstruosas puede ser una guía para entender el desarrollo normal, lo que revela que, al menos para el caso de la teratología, reconoce una identidad entre lo monstruoso y lo normal.

Para algunos lo anterior sólo tiene un valor histórico, pues hoy sabemos que los accidentes en el desarrollo (a los que ya no llamamos monstruosidades) pueden explicarse por modificaciones genéticas; pero desde un punto de vista conceptual nos ayudan a entender, como en el caso de los desórdenes del desarrollo sexual (como el hermafroditismo), la preexistencia, en todos, de esa condición a nivel embrionario.

En el caso de la diferenciación sexual, algunos investigadores se han aventurado a explorar este territorio en distintas especies animales. En la primera

mitad del siglo pasado, durante el auge de la endocrinología, autores como Eugen Steinach (1861-1944), y Alejandro Lipschütz (1883-1980) desarrollaron modelos de hermafroditismo experimental, y otros como Bernardo Houssay (1887-1971), los consideraron indispensables en los estudios de las funciones de las glándulas endocrinas. Pero quizá quien logró obtener el modelo más inquietante fue Alfred Jost (1916-1991). Al extirpar las gónadas en embriones de conejo, este autor obtuvo en todos los casos el desarrollo de hembras, independientemente del sexo cromosómico del embrión (Jost 1947).

### *El sexo de los conejos*

Algunos de los experimentos clásicos que son punto de referencia y discusión en la actualidad, fueron los realizados por Jost en 1947. Este autor demostró en embriones de conejo que la eliminación intrauterina de las gónadas (ovarios o testículos), traía como consecuencia el desarrollo de características sexuales femeninas, independientemente del sexo cromosómico del embrión. En otras palabras, un embrión de conejo que originalmente sería macho de acuerdo con los cromosomas sexuales que poseía, podía desarrollarse morfológicamente como hembra al eliminar los testículos en formación. De igual modo, la eliminación del ovario en conejos cuyos cromosomas eran femeninos, traía como consecuencia el nacimiento de una hembra. Lo anterior significa que en esta especie: a) las gónadas no son indispensables para el desarrollo de caracteres sexuales femeninos primordiales y b) independientemente de las instrucciones genéticas para la determinación del sexo, existe una línea de desarrollo básicamente femenina, siempre que no fuera inhibido por una secreción testicular.

Hay también otras implicaciones de estos experimentos: la supresión del testículo elimina completamente la posibilidad de desarrollo anatómico en los machos, mientras que la eliminación del ovario no cancela la posibilidad de desarrollo básico de las hembras. El ovario entonces, a diferencia del testículo, no concentraría todas las capacidades para la diferenciación sexual, las que tendrían que depender de la participación de otros elementos.

Los resultados de Jost muestran que existen factores, tanto en machos como en hembras, capaces de conducir el desarrollo del embrión hacia una

*El síndrome de Swyer revela con claridad la participación de diferentes cromosomas —y no sólo los llamados sexuales— en el desarrollo de las estructuras y funciones que, desde un punto de vista estrictamente biológico, determinan si una persona es mujer u hombre*

línea básicamente femenina. Estos datos pueden examinarse a la luz de los avances recientes en genética. Desde este ángulo, el gen o los genes que participarían en la diferenciación hacia una ruta femenina básica estarían presentes tanto en machos como en hembras y se expresarían en los dos casos en ausencia de gónadas.

Pero tal vez la implicación más importante de estos estudios es, precisamente, esa ruta básica de desarrollo femenino. La eliminación del testículo permite que aflore una realidad sexual distinta que está siempre ahí, presente, aunque encubierta por la influencia de la función testicular. También en el origen de toda hembra, existe una hembra primordial. Quiere decir que todos los conejos son esencialmente “hembras”. Pero... ¿Qué pasa en los humanos?

Desde luego, experimentos como los de Jost no pueden realizarse en humanos. Sin embargo, hay condiciones en las que se presentan características análogas en nuestra especie. La disgenesia gonadal es una condición en la que ocurre un desarrollo anómalo de los ovarios o los testículos en etapas tempranas del desarrollo embrionario. Agrupa a una gran variedad de entidades clínicas, algunas de las cuales plantean condiciones semejantes a las abordadas experimentalmente por Jost.

## Desórdenes del desarrollo sexual

### *Swyer: lo normal y lo patológico*

En 1955 se describió por primera vez en el humano un síndrome en el que ocurre una falla en el desarrollo testicular en individuos con sexo cromosómico masculino (46, XY). Swyer (1955) primero y después un grupo numeroso de investigadores describieron un cuadro en el que la ausencia de testículos en individuos con cromosomas sexuales masculinos da como resultado que el curso del desarrollo hasta la etapa adulta sea completamente femenino, lo que crea una condición semejante a la planteada experimentalmente por Jost.

Desde hace años se ha generalizado la idea de que el sexo biológico en los humanos está determinado por la presencia de cromosomas sexuales específicos. Son los llamados cromosomas sexuales, a los que se atribuyen las diferencias entre los sexos. En las mujeres habría un arreglo 46, XX y en los hombres 46, XY. Pero algunas patologías nos obligan a transformar nuestras creencias acerca de las bases genéticas de la diferenciación sexual. El síndrome de Swyer es una condición en la que personas con cromosomas sexuales masculinos, se desarrollan completamente como mujeres.

En quienes presentan este síndrome, el arreglo de cromosomas es el típicamente masculino (46, XY), pero anatómicamente hay características femeninas, en

especial la presencia de órganos sexuales, como vagina, útero y trompas de Falopio rudimentarios. No desarrollan gónadas (ovarios o testículos). Generalmente son educadas como mujeres. Mediante la terapia hormonal, puede inducirse la menstruación. Por la carencia de gónadas no producen células sexuales, pero pueden embarazarse y tener hijos sanos, mediante la donación de óvulos o embriones. Es una patología rara, ocurre un caso entre 30 mil.

Los factores involucrados en este síndrome son reveladores del papel que desempeñan los genes en el desarrollo sexual. Lo primero que se pensó fue que había un defecto en el gen al que tradicionalmente se ha atribuido toda la responsabilidad en el desarrollo sexual masculino, el SRY, localizado en el cromosoma Y. Pero las anomalías en éste sólo se detectan entre el 15 y 20 por ciento de los casos. Hay otros genes relacionados con esta condición, entre ellos, el NROB1, que se encuentra en el cromosoma X, pero además, otros dos, el DHH, presente en el cromosoma 12 y el NR5A1 localizado en el 9.

De este modo, si asumimos que hay una identidad entre lo normal y lo patológico, el síndrome de Swyer revela con claridad la participación de diferentes cromosomas —y no sólo los llamados sexuales— en el desarrollo de las estructuras y funciones que, desde un punto de vista estrictamente biológico, determinan si una persona es mujer u hombre.

### *Síndrome de Insensibilidad a las Andrógenos*

El síndrome de Swyer sugiere que en los humanos existe una línea básica de desarrollo “femenino”. En los últimos años, se ha asignado la mayor importancia en la determinación del sexo al material genético, pero esto no es así. Para la formación de los caracteres propiamente masculinos, es indispensable la presencia de testículos. Cuando existen fallas en el desarrollo del testículo o en los efectos de las hormonas que produce, independientemente de las instrucciones genéticas para la determinación del sexo, desde el punto de vista fenotípico siempre se desarrollará una “mujer”.

Testículo feminizante es el nombre que originalmente se dio a una condición, en la que a nivel embrionario, en la combinación genética 46, XY, si bien se desarrollan las gónadas masculinas o testículos, las hormonas que éstos producen —los andrógenos, como la testosterona o la dihidrotestosterona— carecen de efectos, y esto trae como consecuencia el nacimiento de niñas (Morris 1953).

*Algunas patologías nos obligan a transformar nuestras creencias acerca de las bases genéticas de la diferenciación sexual*

En la actualidad se le conoce como Síndrome de Insensibilidad a las Andrógenos (AIS, por sus siglas en inglés) y se explica por la cancelación parcial o total de los efectos de los andrógenos a nivel celular.

Es una condición que afecta el desarrollo sexual antes del nacimiento y durante la pubertad. Las personas con este síndrome son genéticamente masculinas y sus cuerpos no responden a los andrógenos. Estos sujetos tienen caracteres sexuales externos femeninos, incluida una vagina corta; carecen de útero, trompas de Falopio y cerviz, o éstos son rudimentarios. Carecen también de vello axilar y púbico. Presentan además testículos no descendidos que pueden producir cantidades normales de andrógenos. Existen tres tipos: AIS completo (CAIS), que se presenta cuando los andrógenos no ejercen ningún efecto sobre los tejidos, en cuyo caso hay una ausencia completa de caracteres sexuales masculinos. En la variedad incompleta (PAIS), los andrógenos tienen efectos de magnitud variable y se puede observar una combinación de caracteres sexuales externos masculinos y femeninos (Genetics Home Reference 2008). En la insensibilidad media (MAIS), el fenotipo es predominantemente masculino (Gottlieb, Beitel y Trifiro 2011; Choong, et al. 1996).

Para que una hormona influya sobre las funciones celulares, es necesaria la presencia de sitios en la cubierta externa de las células (receptores), que reconozcan a la sustancia —en este caso a la hormona sexual masculina—, se unan a ella y así se produzcan los cambios en las células, los tejidos, los órganos y en todo el cuerpo, que darían como resultado una fisonomía masculina.

Las mutaciones en el gen AR, localizado en el cromosoma X, son responsables del AIS (Batch, et al. 1992). En condiciones normales este gen da las instrucciones para la producción de una proteína llamada receptor de andrógenos. Esta molécula hace posible que las hormonas masculinas se asocien con las células en las que ejercen sus efectos. Al carecer de este receptor, no se expresa la masculinización.

En ocasiones, esta condición no se descubre hasta la pubertad, por la ausencia de la menstruación o a causa de su esterilidad, por lo que, si no se detecta a tiempo (y en muchos casos aunque se descubra después del nacimiento), los sujetos son educados como mujeres desde la infancia y son considerados como tales hasta la etapa adulta.

Se trata de un síndrome raro que se presenta con una frecuencia que va de entre 1 en 20 mil nacimientos, a 1 en 60 mil, de acuerdo con diferentes autores. Pero independientemente de su incidencia, es revelador de la naturaleza humana en el plano sexual. Muestra, al igual que otros síndromes como el de Swyer, que en los humanos existe una línea básica de desarrollo femenino, independientemente de las instrucciones genéticas para la determinación del sexo.

Si bien las características del síndrome se conocen desde hace muchos años, hasta hace muy poco se han emprendido estudios serios acerca del rol



de género y la conducta sexual de las mujeres con AIS. En otras palabras, si bien existe una fisonomía femenina, la pregunta sería qué pasa a nivel psicológico. En 2003, Hines y sus colaboradores del departamento de psicología de la Universidad de Londres, evaluaron en un grupo de 22 mujeres con AIS completo, parámetros como la calidad de vida (que incluye la autoestima y el bienestar psicológico general), las características psicológicas relativas al género (identidad de género, orientación sexual, y el rol y conducta de género en la niñez y la etapa adulta), entre otras pruebas. Los resultados mostraron que no existe diferencia significativa en ninguno de los instrumentos de evaluación aplicados con respecto a un grupo de mujeres consideradas como control (Hines, Ahmed y Hughes 2003).

De acuerdo con los autores, estos resultados muestran que no se requiere la presencia de dos cromosomas X, ni de ovarios, para un desarrollo psicológico típicamente femenino y refuerza la idea de la influencia decisiva del receptor de los andrógenos en el desenvolvimiento de una psicología típicamente masculina.

## Discusión

Las patologías experimentales son procedimientos de gran utilidad pues permiten crear modelos de distintas enfermedades, en los que se pueden estudiar con gran detalle las características más íntimas de los diferentes padecimientos, desde los aspectos clínicos a los moleculares, y además permiten ensayar una amplia gama de tratamientos. Tienen, sin embargo, una limitación, pues todos los conocimientos que surgen de estas estrategias provienen de especies distintas a la humana; se trata así de modelos animales (pues desde el punto de vista ético no se pueden inducir enfermedades en las personas) por lo que sus resultados no pueden trasladarse de forma automática a los humanos. No obstante, los datos que aportan son para la medicina de importancia insustituible pues constituyen una guía para confirmar o precisar los mecanismos del fenómeno anormal. El principal desafío consiste en encontrar el modelo que mejor corresponda con la enfermedad humana.<sup>3</sup>

En el caso de los desórdenes del desarrollo sexual, desde los inicios del siglo XX distintos investigadores ensayaron estas estrategias experimentales provocando en algunas especies condiciones semejantes a las que pueden presentarse en nuestra especie. Es el caso de investigadores como Etienne Wolff, quien mediante la aplicación de haces de rayos X a embriones de aves podía provocar anomalías como el hermafroditismo que para el autor presentan una

---

<sup>3</sup> Una versión de esta discusión aparece en Flores (2014).

morfología que, como ya vimos, más que anormal, se deriva directamente de los planes de organización de los embriones normales.

Sus trabajos, más allá de significar aportaciones ordinarias a la teratología sorprendieron a estudiosos de las relaciones entre lo normal y lo patológico como Georges Canguilhem, para quien las formas monstruosas pueden ser una guía para entender el desarrollo normal.

En los modelos experimentales de la diferenciación sexual destacan también los trabajos de Alfred Jost en embriones de conejo, quien mostró que las gónadas no son indispensables para el surgimiento de caracteres sexuales primordiales de las hembras y sugieren que, independientemente de las instrucciones genéticas para la determinación del sexo, existen factores, tanto en machos como en hembras, capaces de conducir el desarrollo del embrión, hacia una línea básicamente femenina.

En el caso de los humanos sí, como señala Wolff, las formas anormales provinieran como en las aves de un esquema virtual preexistente en el embrión; o sí, como lo sostiene Jost, independientemente de las gónadas hay una línea básica de desarrollo femenino, entonces deberíamos encontrar indicios de estos hechos en los humanos.

La enfermedad es, de algún modo, un experimento de la naturaleza y existen al menos dos condiciones en nuestra especie en los que pueden observarse aspectos semejantes a los obtenidos en los experimentos citados. Una de ellas es la disgenesia gonadal completa, una de cuyas variedades es el síndrome de Swyer, en el cual durante el desarrollo embrionario no se forman las gónadas. Como hemos visto, en este caso el curso de desarrollo es, desde el punto de vista morfológico, completamente femenino.

El segundo caso es la insensibilidad a las hormonas testiculares (AIS) que en su forma completa, a pesar de que, como en el caso anterior, el sexo genético es masculino y que aquí sí se desarrollan los testículos, las hormonas que éstos producen no pueden actuar sobre las células del organismo. Como en el caso anterior el desarrollo en estas personas es completamente femenino.

Lo anterior sugiere fuertemente que en los humanos tal y como fue observado por Wolff existe un plan en el embrión que garantiza el desarrollo en una ruta femenina, y, de forma similar a los resultados de Jost, la ausencia de gónadas o la insensibilidad a sus productos hacen emerger una línea básica de desarrollo femenino. Lo anterior parece dar la razón a Armand Ribot mencionado líneas arriba, cuando afirma que la enfermedad es un experimento de la naturaleza y en el caso de los desórdenes del desarrollo sexual "... alcanza lo inaccesible".

## Referencias

- Batch, J. A., et al. «Androgen receptor gene mutations identified by SSCP in fourteen subjects with androgen insensitivity syndrome.» *Hum. Mol. Genet.* 1, nº 7 (1992): 497-503.
- Canguilhem, George. *Lo normal y lo patológico*. Edición en Francés, 1966. México: Siglo XXI, 1971.
- Fischer, J. P. «Etienne Wolff [1904-1996]: His early career, his laboratory notebooks.» *Revue d'Histoire des Sciences* 53, nº 3-4 (2000): 447-474.
- Flores, Javier. «Cuerpo y sexo: Autosomas y diferenciación sexual.» En *Corporalidades*, de Maya Aguiluz y Pablo Lazo (Coord.), 189-204. México: Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Iberoamericana, 2010.
- . «Modelos experimentales y desórdenes del desarrollo sexual.» *La Jornada*, 21 de abril de 2014.
- French, F. S., y E. M. Wilson. «A novel missense mutation in the amino-terminal domain of the human androgen receptor gene in a family with partial androgen insensitivity syndrome causes reduced efficiency of protein translation.» *J. Clin. Invest.* 98, nº 6 (1996): 1423-1431.
- Galperin, C. «L'École de Nogent: the contributions of Etienne Wolff and Nicole Le Douarin.» *Int. J. Dev. Biol* 49 (2005): 79-83.
- Gottlieb, Bruce, Lenore K Beitel, y Mark A Trifiro. «Androgen Insensitivity Syndrome.» *GeneReviews*. 6 de octubre de 2011. [www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1429/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1429/) (último acceso: 16 de abril de 2014).
- Hines, M., S. F. Ahmed, y I. A. Hughes. «Psychological outcomes and gender-related development in complete androgen insensitivity syndrome.» *Arch. Sex. Behav.* 32, nº 2 (2003): 93-101.
- Jost, A. «Recherches sur la différenciation sexuelle de l'embryon de lapin. 1. Introduction et embryologie génitale normale.» *Arch. Anat. Microsc. Morphol. Exp.* 36 (1947): 151-200.
- Morris, J. M. «The syndrome of testicular feminization in male pseudohermaphrodites.» *Am. J. Obstet. Gynecol* 65, nº 6 (1953): 1192-1211.

