

# LA GUERRA DE LOS SEXOS



Antonio José Miralles Aranda

Durante estos últimos años, se ha desatado una gran controversia entre los sexos, con el único fin de desacreditar cada cual a su contrario. Pero, ¿qué nos dice la ciencia al respecto? Con el presente artículo no pretendo aportar «armas» en esta guerra sin cuartel, sino mostrar las ventajas que el sexo y sus diferencias, reflejadas en sus organismos, han aportado a nuestra especie desde su primitivo origen.

## Antecedentes

El **sexo**, según *Cavalier-Smith*, surgió hace sólo 850 millones de años con las primeras células eucariotas, como consecuencia de la aparición de un nuevo mecanismo de reproducción alternativo a la mitosis: la meiosis (ver figura 1). De acuerdo con la hipótesis canibalista<sup>1</sup>, la fagocitosis entre células eucariotas con genomas similares pudo derivar en una fusión de sus núcleos, y por lo tanto una falsa diploidía. Hecho que les aportó gran ventaja adaptativa en un ambiente con altas tasas de mutación genómica.

La meiosis, probablemente tuvo un origen evolutivo posterior al de la fusión nuclear, y su función primordial (la reducción cromosómica, que la hiciese compatible con una masa de citoplasma única para cada uno de los núcleos resultantes) nace por una simple razón de eficiencia en la distribución de recursos. De esta manera, se posibilitó la segregación de los cromosomas homólogos en las células híbridas.

Más tarde se incorporó la recombinación meiótica, que a su vez trajo aparejados beneficios colaterales muy importantes, entre los que destaca el gran aumento de la variabilidad genética. Tal evolución parece fundamentarse en la existencia de mitosis atípicas, como la pleuromitosis<sup>2</sup> de *Dinoflagelados*, o meiosis rudimentarias y optativas, como la hallada en el hongo *Saccharomyces Pombe*.

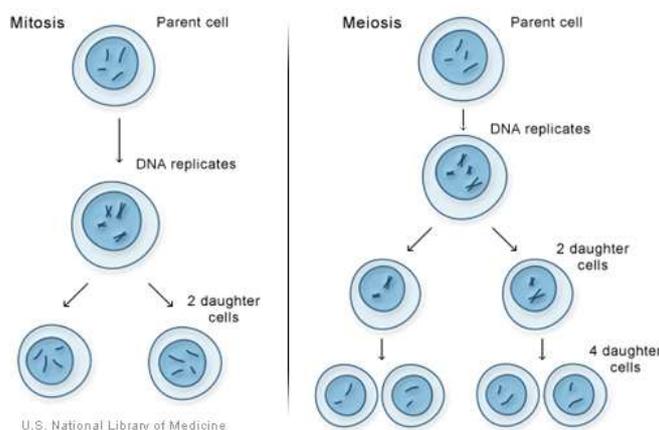


Figura 1. Esquema comparativo de los procesos de mitosis y meiosis.

<sup>1</sup> Teoría postulada por el evolucionista inglés John Maynard Smith, según la cual la ausencia de nutrientes favoreció la fagocitosis de células semejantes.

<sup>2</sup> Tipo de división mitótica en la cual persiste la membrana nuclear, no hay uso acromático ni centríolo y los cromosomas no tienen centrómero.

El sistema fue asimilando modificaciones, que incrementaron la asimetría del proceso. Los gametos, inicialmente células isógamas (del mismo tamaño), se fueron transformando en anisógamas y finalmente en oógamas. En el caso extremo de la oogamia, el reparto citoplasmático fue tan desigual que hizo inviables algunas de las células (corpúsculos polares), en beneficio de sólo una de ellas (óvulo), o bien se formaron cuatro células viables pero de menor tamaño y muy modificadas (espermatozoides). Finalmente, con la misión de restaurar el genoma diploide de la nueva célula o cigoto, los gametos se encontraron y fusionaron sus núcleos (fecundación). El paso a la pluricelularidad confinó el desarrollo de los gametos en regiones especializadas para acabar constituyéndose en los órganos sexuales o gónadas.

Pero, ¿a qué causas se debe el enorme éxito de la reproducción sexual? Existen tres hipótesis que apoyan la ventaja del sistema sexual y por ende de la variabilidad:

- 1) Hipótesis del mejor partido: En un medio cambiante, individuos genéticamente iguales no podrán adaptarse adecuadamente. Si existe variedad, prevalecerán unos sobre otros.
- 2) Hipótesis del banco de pruebas: Un mismo ambiente ofrece múltiples y variadas posibilidades, pero si los genomas son idénticos, explotarán los mismos recursos, aumentando por tanto la competencia.
- 3) Hipótesis de la Reina Roja: Con la aparición de la heterotrofia o el parasitismo, se inició una carrera por la cual, unos sufren modificaciones que facilitan la evitación o huida (supervivencia) y otros optimizan la caza o depredación.

La combinación de las teorías expuestas compensarían el enorme gasto energético que supone la búsqueda del sexo contrario y la drástica reducción de oportunidades para la reproducción (ver figura 2).

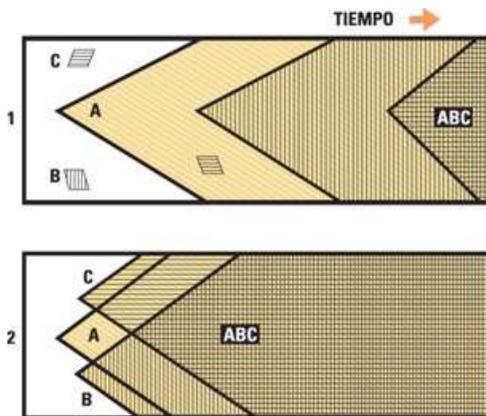


Figura 2. Representación esquemática de la reproducción asexual (1) y de la sexual (2) a lo largo del tiempo requerido para conseguir que los individuos contengan varias mutaciones. Las especies sexuales (2) muestran una mayor ventaja en la rapidez con la cual se acumulan las mutaciones beneficiosas A, B y C en el mismo individuo, frente a una lentitud mucho mayor (y probabilidad menor de que se acumulen) en las especies asexuadas (1).

El **dimorfismo sexual**, presente inicialmente en los gametos a nivel genético o citoplasmático, dio paso progresivamente a diferencias de tipo morfológico, fisiológico, incluso etológico, diferencias que a su vez quedaban grabadas en el genoma del cigoto. El óvulo, por ejemplo, tiene reservas suficientes y no precisa moverse demasiado, por lo cual perdió su flagelo. El espermatozoide lo desarrolló aún más, necesitó de mayor número de mitocondrias, y se hizo más aerodinámico para desplazarse más eficazmente por el medio. Incluso la determinación del sexo del cigoto (inicialmente bipotencial, y probablemente activado por señales del entorno) pasó a determinarse genéticamente, en los denominados **genes y/o cromosomas sexuales**. Estos genes o la ausencia de ellos desencadenan toda una cascada molecular (hormonal generalmente), que hace adquirir al organismo las características propias del sexo al que pertenece. De igual manera, en

los seres pluricelulares, el genoma incluyó la modificación de ciertos órganos, de secreciones moleculares, morfologías externas disímiles y variados comportamientos, en distintos grados, según la especie en concreto.

Esta descomunal expansión de la reproducción sexual aportó una enorme variedad de organismos y de estrategias reproductivas como el hermafroditismo, etapas limitadas de reproducción (estro), o mecanismos asexuales asociados a la reproducción sexual (poliembriónía, partenogénesis, etc.), todas ellas con el fin exclusivo de dejar el mayor número de copias de su genoma en las siguientes generaciones.

### **Características y cualidades humanas**

El ser humano presenta un nivel de dimorfismo medio-alto, y por lo tanto son muchas las diferencias que separan ambos sexos.

Hay variaciones en la musculatura, la distribución del vello, el tamaño medio corporal, los depósitos grasos, algunos huesos, los órganos sexuales, ciertas hormonas, etc., que resultan obvias. Pero es fácil reconocer estas diferencias visibles o empíricamente comprobables. El problema radica en hacer estas distinciones en categorías evolutivas más recientes de difícil demostración tales como comportamientos, preferencias, capacidad intelectual, memorización, verbalización, etc.

Las diferencias más evidentes se explican por reminiscencias heredadas primitivamente varios pasos atrás en la escala evolutiva, aunque algo modificadas, y presentes en todas las especies sexuales. No obstante, el homínido se diferencia del resto de organismos por las complejas relaciones sociales que establecen los miembros del grupo, el gran desarrollo de los receptores sensoriales, el uso de utensilios (gracias a la aparición de dedos prensores y sobre todo de un pulgar oponible), el descenso de la laringe (que le permitió la emisión de sonidos articulados) y finalmente el nacimiento de un lenguaje, entre muchos otros aspectos; parece haber evolucionado básicamente al moldearse una novedosa estructura: su cerebro. Y por lo tanto, se nos presentan dudas en cuanto a la influencia de tales determinaciones genéticas en dicha estructura, o sobre si podría plantearse la cuestión como una simple consecuencia de su entorno cultural y social. Una última opción sería negar tales diferencias entre sexos.

La Genética nos dice que somos el resultado de la combinación de nuestro genoma con el entorno. Pero, ¿en qué grado afecta cada uno de ellos en tales aspectos? Los estudios han demostrado el poder modificador de las hormonas sexuales durante el desarrollo embrionario, no sólo en el de los órganos reproductores, sino en el mismo desarrollo cerebral. Los defectos genéticos en la producción de hormonas, las propias hormonas maternas durante el desarrollo embrionario, incluso las señales recogidas por el adolescente, pueden derivar en modificaciones de los patrones sexo-diferenciadores, tanto físicos, como psíquicos; tanto en los órganos sexuales y patrones hormonales, como en la orientación sexual. Además nos encontramos con múltiples complicaciones en la investigación del ser humano actual, unas de carácter ético y otras basadas en la propia complejidad del cerebro humano. Por lo cual los estudios de sexo-diferencias se han centrado, en la experimentación con otros mamíferos (ratones, monos), ensayos con cadáveres, enfermos con lesiones cerebrales en áreas concretas y, más recientemente, en pruebas clínicas como el TAC<sup>3</sup> o la RMN<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Tomografía axial computerizada.

<sup>4</sup> Resonancia magnética nuclear.

Pero a pesar de tantos obstáculos, conocemos algunos de los pasos esenciales en la evolución cerebral del homínido, como el proceso de lateralización o asimetría cerebral. Se cree que, por puro azar, el manejo de utensilios prevaleció en su opción diestra, lo cual provocó una especialización del hemisferio izquierdo. Por discriminación negativa, se eliminaron interconexiones de ambos hemisferios que eran derivadas progresivamente al hemisferio izquierdo «dominante», pasando el hemisferio derecho a albergar otras funciones. Por esta razón los zurdos están menos lateralizados y existe una interconexión ligeramente mayor, y por lo tanto una mayor simetría cerebral.

Las propiedades que definen a los nuevos hemisferios son:

<b>Izquierdo</b>	Calculador, matemático, digital, lógico, sedentario, analítico, seriado.
<b>Derecho</b>	Constructor, arquitecto, analógico, fantástico, viajero, musical, pictórico, sintético, coherente, ordenado.

Otro rasgo primordial para entender el cerebro humano es su plasticidad. Las posibles lesiones en algunas zonas cerebrales se ven compensadas por el hemisferio opuesto y la «ejercitación» de ciertas áreas, sobre todo durante el desarrollo, pueden modificar y desarrollar claramente ciertas estructuras. Además, existe un mayor desarrollo en volumen y tejido neuronal que en número de conexiones que éstas logran establecer. Está por lo tanto infrautilizado. Este hecho da margen al cambio, y cabida a una hipotética evolución sin un claro aumento en la masa cerebral.

### Sexo-diferencias cerebrales

De los estudios efectuados, podemos generalizar que el cerebro del hombre tiene un volumen medio mayor al de la mujer, aunque este hecho no es significativo, ya que se relaciona con el tamaño medio del cuerpo. A su vez, el tamaño no influye en los procesos cognitivos o sensoriales, pues no existen variaciones significativas en el número de conexiones o neuronas. Sin duda, es más interesante buscar contrastes en los tamaños relativos de ciertas áreas. Hay claras asimetrías en regiones cerebrales que son reflejo de las estructuras reproductoras, pero su función es casi específica del acto reproductor. Mayor interés tienen aquellas estructuras que relacionan distintas áreas, ya que dicha interrelación es la que nos aporta las cualidades más recientes de nuestra especie (información emocional, inteligencia, relaciones espaciales, verbalización, etc.).

En la búsqueda de tales estructuras sobresale el cuerpo caloso, encargado de comunicar ambos hemisferios, y más concretamente el tercio medio de la mitad posterior, denominada istmo (ver figura 3). En la mujer, dicha parte está más engrosada, por lo tanto indica una menor lateralización, es decir, un mayor número de neuronas interconectan ambas estructuras en esa porción del cuerpo caloso.

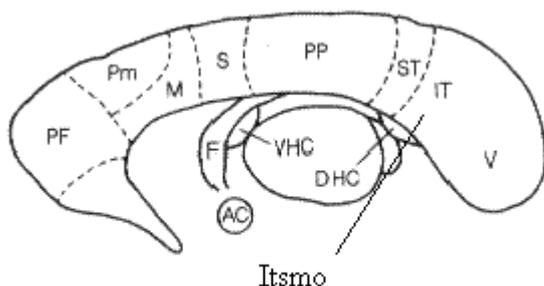


Figura 3. Esquema del cuerpo caloso. Localización del istmo.

Este hecho se traduce en una serie de asimetrías en ciertas actividades que requieren una mayor lateralización y otras que requieren una mayor interconexión, quizás consecuencia de una evolución sexo-diferencial marcada por las distintas actividades sociales desarrolladas durante la evolución de los homínidos.

Se podrían sintetizar de la siguiente manera:

<b>Hemisferio izquierdo</b>	
Fluencia verbal	Mujer > Hombre
Razonamiento matemático	Hombre > Mujer
Razonamiento verbal	Igual en ambos sexos
<b>Hemisferio derecho</b>	
Comprensión de las relaciones espaciales	Hombre > Mujer
Interpretación de la información emocional	Mujer > Hombre
Imaginación representativa de hechos sensoriales	Igual en ambos sexos

Resumiendo, el cerebro masculino está más lateralizado que el femenino y especializa el hemisferio derecho en el procesamiento visuo-espacial, y el izquierdo en el lenguaje y la preferencia manual (aparentemente ligados). El femenino, por su parte, resulta más simétrico y menos especializados en ambas tareas.

Hay que matizar que tales diferencias no son excesivas, pues en el proceso de evolución los roles se ha ido modificando, presentándose en los últimos tiempos una menor tendencia al dimorfismo en este aspecto. Si a eso añadimos la propiedad anteriormente mencionada de la plasticidad cerebral, no se puede hablar de unas aptitudes mejores o peores predeterminadas genéticamente, ya que el cerebro es capaz de adaptarse a la función desarrollada. Resulta cuanto menos absurdo hablar de una mayor o menor inteligencia de uno u otro sexo, pues no se puede dar más valor a unas capacidades que a otras y aún menos, en el grado de asimetría y con la capacidad de modificación existentes, en nuestro plástico cerebro.

## **Reflexión**

Desde sus orígenes el gran universo parece tender a la búsqueda de la asimetría. El sexo es sólo uno de sus magníficos pasos y nos enseña que tales diferencias no nos hacen superiores o inferiores, sino complementarios e interdependientes con el sexo opuesto, ya que, entre otras razones, el sexo nació para reducir la competencia entre ambos. No lo utilicemos hoy como estandarte de una guerra estéril.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- LIAÑO, H. (1998): *Cerebro de hombre, cerebro de mujer*, Ed. Grupo Z.
- CAVALIER-SMITH, T. (2002): «Origins of the machinery of recombination and sex», *Heredity*, 88, pp. 125-141.
- MARGULIS, L. y SAGAN, D. (2002): *Captando genomas. Una teoría sobre el origen de las especies*, Ed. Kairos.
- PASANTES, H. (1997): *De neuronas, emociones y motivaciones*, Fondo de Cultura Económica.