

**IV CONGRESO INTERNACIONAL DE LA FAMILIA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA**

PONENCIA

“CEREBRO DE MUJER Y CEREBRO DE VARÓN”

DRA. NATALIA LOPEZ MORATALLA

ESPAÑA

Abril de 2008

1. Carácter personal del cuerpo humano femenino o masculino.

La peculiar pluralidad humana de seres únicos e irrepetibles y, a la vez iguales según la naturaleza específica, está esencialmente vinculada con el hecho de que las personas procedan por generación, como es evidente, y a la vez cada una sea fruto de un acto creador por parte de Dios. La primacía que se da al conocimiento científico tiende a inducir una perspectiva en la que se considera que la realidad básica y fundamental es la realidad material, creándose así la confusión entre lo que es meramente una condición de posibilidad y la dimensión profunda y radical de la realidad.

Un tratamiento diferencial de la corporalidad sexuada humana no consiste solamente en el estudio de la masculinidad o la femineidad en sus determinaciones materiales morfológicas, hormonales, genéticas, o cromosómicas, sino que necesariamente incluye el aspecto propiamente humano, puesto que el cuerpo de cada hombre es siempre un cuerpo humano con un titular personal. Manifiesta a la persona.

La persona humana es en primer nivel cuerpo vivo. Por la simple corporalidad, la persona, en su corporalidad, es «cuerpo entre los cuerpos». Por ser la persona un ser corporal, se da en ella una forma de apertura específica: ella comunica

con su entorno en cuanto ser material vivo, metaboliza con su medio, toma aire, alimentos, recibe la presión de la atmósfera, devuelve a su medio lo que no le vale, etc. Estas son las funciones propias de un cuerpo vivo. En este aspecto las leyes que regulan el funcionamiento de la corporalidad humana son las mismas que regulan el funcionamiento de los cuerpos, sufre la fuerza de la gravedad como los demás, etc.

Pero el cuerpo humano no está sometido al determinismo propio de la pura materia. Por la corporalidad libre el cuerpo humano se distingue esencialmente del resto de la «materia». Aunque sometido en parte a la necesidad de la materia, la materialidad del cuerpo humano es del todo peculiar. Como se trata de un cuerpo vivo personal algunas funciones vitales están sometidas liberadas del automatismo de los procesos biológicos.

En el cuerpo el complejo órgano *cerebro* funciona básicamente para mantener al individuo vivo y en contante contacto con el medio que le rodea. El cerebro no es independiente del cuerpo, sino que cada viviente humano interactúa con el mundo a través del cuerpo que esta “representado” en el cerebro y actualizado en él constantemente. Cuerpo y mente no están separados y cuerpo y cerebro tienen algo que decir acerca del hombre. El cerebro no solo puede recibir información del mundo exterior, sino que tiene receptores que reciben información del propio cuerpo y cada uno puede activar zonas del cerebro que no están orientadas hacia ese mundo exterior. Los sueños y ensueños representan una realidad interna a la que no se tiene acceso conscientemente, pero que no por ello deja de influir sobre uno mismo y que permite la creatividad.

Hay un código universal de todo el cerebro. Un primer artículo de ese código es que funciona en *dos direcciones*: de abajo–arriba o de dentro–hacia fuera (áreas sensoriales y límbicas–áreas de asociaciones), y de arriba–abajo, o de fuera–a dentro (áreas de asociación–áreas sensoriales).

Un segundo artículo del código universal es que el desarrollo del cerebro tiene que ver con la información genética, con la información que se va produciendo con el desarrollo corporal, y especialmente con las señales que recibe del entorno familiar y cultural y en definitiva con la biografía personal.

Por ello, *los procesos psíquicos inmateriales, lo que podemos denominar como mente, emergen de la estructura funcional del cerebro labrado por la vida de cada uno.*

En tercer lugar, los límites los pone el órgano, pero la operatividad humana es más libre que la apertura de posibilidades que la masa cerebral ofrece. En efecto, el "plus" humano, que es la facultad inteligencia, tiene como base biológica la indeterminación de los circuitos neuronales; una indeterminación que es intrínseca a la dinámica funcional y que consiste en una regulación del funcionamiento mediante frenado de los procesos neuronales. En cuanto que el intelecto detiene, frena, o inhibe lo inmaterial psíquico, *no está determinado por lo fisiológico.*

El fin de cada hombre no está dado biológicamente. El origen de cada hombre involucra de modo explícito la fuerza creadora del mismo Dios, que le otorga el carácter personal, al llamarle a la existencia a vivir en relación con Él, haciendo de la vida del hombre el espacio para responder personal e insustituiblemente a la llamada que le puso en la existencia "desde la eternidad". Todo hombre *dispone en propiedad* de la naturaleza humana común a todos los hombres. Cada uno posee un *plus* que potencia la vida biológica convirtiéndola en tarea personal, precisamente porque el cuerpo humano está, de suyo, liberado del encierro en el mero fin biológico. Todo cuerpo humano, necesariamente o de varón o de mujer, tiene un titular con carácter personal que no queda encerrado en el automatismo biológico determinante de un organismo animal. Un ser personal que tiene la vida como tarea; una tarea propia, una vocación que se corresponde con su teleología natural. Dios no llama a la existencia a una criatura humana a una misión para que la cual su cuerpo no pueda estar dotado.

Todo cuerpo humano es personal, no meramente animal, y manifiesta a la persona. La dimensión corporal, abierta y relacional, que es precisamente el elemento constitutivo de la personalidad humana, es signo de la presencia de la persona, y de ninguna forma es su causa. O dicho de otra forma, la libertad que capacita a cada uno para marcarse sus propios fines y decidirse, procede de la persona. Si el cuerpo humano es signo de la persona, y el cuerpo de

cada varón y de cada mujer son igualmente humanos pero al mismo tiempo difieren en su propio significado biológico, se podrá analizar desde esta perspectiva qué significa la corporalidad específica acerca de la persona varón y de la persona mujer.

La determinación sexual es una determinación humana.

La transmisión de la vida humana no es mera reproducción. En efecto, a diferencia de los demás seres, los humanos no reproducen íntegramente su propia naturaleza en nuevos ejemplares de su especie. Los hombres no son sólo materiales, con una materialidad libre, sino que además tienen una estructura concreta en virtud de la cual son capaces de una alianza peculiar con Dios para dar origen a un nuevo ser humano. La sexualidad es, sobre todo, una determinación humana por la cual dos seres humanos de determinación complementaria pueden constituirse en aliados de Dios creador-de-una-nueva-persona. Por esto la sexualidad es, sobre todo, una dotación humana que capacita a las personas para un amor mutuo propio y específico.

El dimorfismo sexual entre los animales no significa más que aportar las condiciones de posibilidad de unos procesos por los que se transmite la vida (encuentro y fecundación de los gametos) en función del mantenimiento de la especie. Unos procesos que están, de suyo y siempre, pautados por el automatismo del instinto sexual. Es la especie la que tiene el "encargo" de perpetuarse y la fuerza de la selección natural la que se elige las características óptimas para el nicho ecológico precisamente porque los que viven mejor dejan más descendientes.

Sin embargo, la capacidad del hombre de *ser el propio cuerpo* (y por ser masculino y ser femenino don y aceptación de la persona del otro sexo) hace posible que sean los cuerpos personales de los padres los que engendren al hijo. Causan al hijo más allá de un proceso meramente biológico de eficacia de la fusión de los gametos: la concepción de cada hombre es el don recibido como fruto del amor de un varón y una mujer. Dios no crea la especie "biológica" de los hombres, sino a un varón y una mujer, con nombre propio cada uno, y que juntos reciben el encargo de constituir la familia humana: ser

los primeros padres de todos los hombres. Ahora bien, desde este ángulo la masculinidad y la feminidad nos aporta su *relación* mutua en cuanto complementarios en la transmisión de la vida humana.

La sexualidad, que es ante todo y sobre todo una dimensión peculiar de donación o de amor entre las personas humanas. Si no fuera porque la experiencia nos ha hecho familiar las dimensiones de la sexualidad nos admiraríamos al advertir que un amor personal vaya unido a un impulso de unión corporal tan concreto y definido, que tiene un sustrato cerebral.

La determinación sexual es además una característica de la persona singular varón/mujer.

La cualidad personal que posibilita la generación no es una característica puramente referencial entre dos polos; no es algo que sea significativa en cada persona *sólo* en referencia al sexo opuesto. Por el contrario, es significativa en sí misma.

El dimorfismo sexual entre los animales mamíferos no significa más que la diferente relación con la transmisión de la vida que tienen macho y hembra. La vida no se transmite ni en solitario ni con lo igual: sólo la complementariedad surgida de la diferencia sexual es fecundidad.

Ahora bien, si un varón puede ser padre sin saberlo, ni llegar nunca a saberlo; y si una mujer puede ser madre, y le da al hijo dentro de su seno un acabado humanizado con su propia impronta, es porque el cuerpo del varón y el cuerpo la mujer están hechos de tal manera que esto les puede suceder. El cuerpo del varón y el cuerpo de la mujer no son simétricos entre sí. Es decir, la capacidad de transmitir vida humana supone diversidad de las aportaciones que dan origen al hijo al engendrarle y en su vida. Trataremos de verlo desde la biología de la transmisión de la vida humana.

El carácter propio de tal asimetría es *de origen* y no solo en función de la maternidad y paternidad biológicas. Hay en el hombre un dimorfismo *esencial* y por ello hay un modo, una forma de realizar la tarea de vivir y habitar el mundo, femenina y otra masculina. El cuerpo del varón y el cuerpo de la mujer tienen y expresan un significado personal que no se agota en el sentido

biológico de la diferente relación de cada uno de ellos con la vida naciente, sino en su significado humano.

Este es el sentido estrictamente humano del sexo. Porque la persona humana es sexuada tiene necesariamente una relación filiar, originante, con un padre y una madre y puede ser padre o madre y puede tener hermanos... Y desde la relación pluripersonal se abre el interés personal por la existencia mundana.

Lo específico del cuerpo humano y de la vida personal se puede resumir precisamente en *apertura y relacionabilidad*. Apertura en las dos direcciones: hacia su interior, la intimidad, de tal forma que el cuerpo de cada hombre es un organismo, que expresa en gestos humanos al *personaje titular*. Y, porque está abierto hacia dentro puede relacionarse de forma abierta, es decir, libremente hacia fuera: hacia el mundo natural, los demás hombres y Dios. En efecto, ese *plus* de realidad de cada hombre, que es capacidad de aflojar las ataduras que ligan a los genes y encierran al animal en los ciclos biológicos de la especialización, se manifiesta en la liberación de los estrechos límites del nicho ecológico.

Cada hombre tiene "mundo", en tanto que se relaciona con los demás y se hace cargo de la realidad en sí misma, objetivamente, y no sólo de modo subjetivo en función de su situación biológica. *La apertura y relacionabilidad de la persona humana tienen en el varón y la mujer su dirección propia.* Y puesto que el cuerpo del varón y la mujer difieren la apertura a los demás, y a lo demás de cada uno de ellos difiere: hay un modo de funcionar del cerebro de la mujer que aporta una mente femenina y un modo de funcionar el cerebro del varón que proporciona una mente masculina. La tarea permanentemente conjunta de habitar el mundo y dominarlo, de procrear y en definitiva de humanizar las relaciones interpersonales en la vida familiar de la gran familia humana, la Humanidad, es una "co-tarea", en la que varón y mujer, como personas sexuadas, tienen sus tramos propios, porque por poseer diferente corporalidad para cada tramo está especialmente dotado cada uno de los sexos.

Lo específico de la masculinidad y de la feminidad.

La feminidad y la masculinidad son dos modos de ser afectado, de proyectar, de tener posibilidades y de comprender el mundo y comprenderse a sí mismo. Hay necesariamente una congruencia en la correlación entre las manifestaciones de ambos modos en los niveles biológicos, ontológicos, culturales y respecto al nivel teológico.

1. *Un modo de conocer la diferente apertura del varón y la mujer como personas, es centrar la atención en el modo de participar en la procreación.* Esto es, en la referencia a la persona de la paternidad y maternidad biológica. Las ciencias de la vida aportan un conocimiento valioso acerca de la diferencia tanto en la aportación materna y paterna en la concepción y desarrollo del hijo como en la implicación de los cuerpos de ambos.

La asimetría funcional de las células germinales femeninas y masculinas en el proceso de fecundación permite una plena complementariedad en la transmisión de la vida: un *desde* y un *en*. El cuerpo materno no solo concibe y gesta el hijo sino guarda memoria de él después de su nacimiento. *En* ella ocurre. «Cada hijo, cuyo cuerpo la madre acoge y vive de ella deja huella en ella: algunas células jovencísimas del hijo (*células madre o troncales*) pasan al cuerpo de la madre a través de la circulación sanguínea que comparten ambos. Dejan memoria de la vida compartida con el hijo, y a través de él también del padre».

2. *El segundo modo de acceso es estudiar la relación mutua en el origen.* A través del lenguaje simbólico, el único capaz de ilustrar las cuestiones difíciles que carece de unos conceptos ontológicos satisfactorios, podemos ir al origen; a la creación de Adán y Eva, personas titulares de un cuerpo de varón y de un cuerpo de mujer específico dentro de la común naturaleza humana. Al relato del Génesis 2 donde aparece la mujer procediendo de la costilla del varón, sin perder de vista Génesis 1. «Varón y mujer les creó»; esto es, la determinación sexual es una determinación personal de significado propio, que encontrará cualquier persona con la que la persona trata, sea de sexo contrario o sea del mismo sexo. Ambos aparecen creados simultáneamente, en un solo acto, y a ambos se les encomienda una misión común.

La procedencia no se puede ver como una relación causal entre las personas de Adán y Eva: las constituye en iguales y distintas simultáneamente. . Lo que Dios dijo sobre cómo donó el ser a Adán y qué le confió y cómo le donó el ser a Eva y qué le confió, lo dice respecto al origen y vocación de cada varón y cada mujer (Génesis 2, v. 21-24). En ese texto, Adán es un individuo humano solitario, que recibe el mandato de Dios de cultivar la tierra y el precepto moral de no comer del árbol que estaba en el centro del paraíso. Este individuo tiene el nombre de Adán, que es el nombre hebreo de la especie, *Adam* equivale a *hombre*. Se advierte que a la mirada de Dios creador, el hombre solitario no podía constituir el término de la creación, porque «no es bueno que el hombre esté solo. Y cuenta que Dios hizo caer un sopor sobre el primer hombre y de él mismo sacó otro ser humano igual y lo colocó frente a él. Al despertar, el que antes había estado solo, se encuentra acompañado y exulta con un grito de admiración y de gozo por encontrar *ayuda semejante* a él, «carne de mi carne y hueso de mis huesos».

Dios al llamar a la existencia por el nombre propio da la misión propia. El Génesis 2, describe la misión dada concreta a la mujer: dada como ayuda, «para que le ayude». Adán acoge a Eva como don: acepta a la persona que le es dada. Son dos personas confiadas por Dios la una a la otra. Ambos son dados y recibidos simultáneamente; en efecto, el relato del Génesis no es una descripción temporal sino ontológica del ser de cada uno. Y esa apertura recíproca se manifiesta posteriormente en la actividad: hay una diferencia entre ellos en el dar y en el recibir.

Cuando Adán tuvo delante de él a Eva conoció su propia naturaleza ya que es la misma naturaleza humana pero no sólo. Se conoció como persona a través de Eva. Lo que hizo fue conocerla a ella, reconocerla como persona. No sólo se estaba conociendo a si mismo. Salía de sí mismo; salir de sí mismo al encuentro del otro, amar, consistía precisamente en reconocer a otro ser personal igual a él. Adán sale de si, desde sí, para conocer a Eva: *coexistencia-desde*.

Sin que él la conozca como persona tampoco ella se conoce a si misma. El varón es dirección hacia, la mujer reposo y acogida». Ella es *coexistencia-en*.

La relación (en el autoconocimiento, en el amor, en la procreación) solo se logra en el seno de una actividad interpersonal. Y sólo cuando se conocen como personas y descubren que el otro le es confiado, descubren el sentido de la propia vida. Se trata de dos subjetividades idénticas cuya diferencia viene determinada tan solo por la relación de origen. Por ello persona no significa lo mismo aplicado al varón que aplicado a la mujer. El modo de saber de sí y de disponer de sí es distinto.

2. Presupuestos genéticos de la identidad personal del varón y de la mujer.

La identidad biológica se relaciona con la identidad personal, sin confundirse con ella. Todo individuo se constituye desde un material de partida que es *un material informativo*, el DNA que constituye los cromosomas, que cada uno hereda de sus progenitores y puede transmitir si tiene descendientes. Lo que se transmite por generación es una información, un mensaje genético, o secuencia de los cuatro elementos del DNA. Los progenitores aportan el sustrato material de ese mensaje genético; cada uno de ellos una mitad no idéntica de cromosomas y que juntas constituyen una versión completa del patrimonio genético del nuevo individuo. Ese patrimonio es el sustrato material de su *identidad biológica*.

El significado biológico del mensaje genético del genoma es *informar* la construcción del organismo y permitir la aparición de las funciones biológicas que le corresponden. En este sentido se puede decir que es la *forma*, o diseño del viviente. Describe al individuo puesto que le da la *identidad biológica* que mantiene a lo largo de su existencia, a pesar de los cambios de caracteres (fenotipo) que conllevan las diversas etapas de la vida. Cada progenitor aporta con el aporte de su gameto uno de los dos cromosomas de cada par y así se forman los pares de cromosomas del hijo.

La identidad biológica es desde la concepción sexuada: recibe como herencia el cromosoma X de la madre y del padre otro X, y es hembra, o un cromosoma Y del padre y es macho. Tiene necesariamente un *genotipo*

masculino o femenino desde la concepción, con necesidad o determinación genética. Con la activación del nuevo genoma, en el proceso de fecundación, se genera el principio vital unitario o *programa genético* propio del hijo. Ese programa de desarrollo, o principio vital, o alma, en sentido clásico del término, que no se hereda sino que se genera en la concepción de cada individuo, es una sucesión ordenada de los mensajes de los diferentes genes; una regulación ordenada, unitaria, armónica y coordinada de la expresión de los genes, en el espacio corporal y en el tiempo de la existencia.

La fecundación da lugar al *comienzo* de la vida de ese ejemplar concreto, macho o hembra, al activar el inicio del programa. El cigoto humano es un cuerpo humano cuya constitución se debe necesariamente a la *eficiencia* de los mecanismos de la fecundación de los gametos de los padres, pero esa eficiencia es insuficiente para la génesis de un hombre. En efecto, la biología muestra el *plus* de complejidad de cada cuerpo humano que le permite estar abierto a más posibilidades que las que la biología ofrece, convirtiendo la vida en biografía. El principio vital que construye y anima un cuerpo humano, de varón o de mujer, está potenciado en su origen mismo con el don de la libertad: Ese elemento nuevo, libertad, apertura, capacidad de relación, no es simplemente más información genética, sino *potenciación* de la dinámica de emisión del programa de desarrollo; liberación del encierro en los automatismos de lo biológico.

El programa expresa siempre o bien un mensaje para construir un cuerpo de mujer o de varón. La identidad sexuada específica del cuerpo humano es como el precipitado material de la llamada a la existencia de una mujer o un varón.

Ser varón o mujer (o lo que es lo mismo ser cuerpo de varón o de mujer) viene dado, en primer lugar, a nivel cromosómico: se es XY o se es XX; asimétrico en cuanto al par de cromosomas sexuales el varón y simétrica la mujer. *Esto es, el genoma masculino por tener asimétrico el par de cromosomas sexuales XY contiene la dotación completa del patrimonio humano.* El femenino por tener simétrico el par XX, carece de la información genética específica del Y, que contiene la información para el programa específico de la masculinidad. La identidad sexuada específica del hijo engendrado

depende del contenido cromosómico del gameto paterno que ha fecundado al óvulo materno; de que porte un cromosoma Y o un cromosoma X. El gameto femenino, el óvulo, no contribuye a la identidad sexual generada: siempre aporta un cromosoma X.

El cuerpo del varón genera gametos desiguales; desigualdad que está en el origen de que en la libertad de la naturaleza sea engendrado un hijo varón o mujer.

La asimetría genética de los cromosomas X e Y, y los genes de la sexualidad, determinan el desarrollo de las gónadas específicas.

La información genética específica del cromosoma Y, de la que carece el X, que hace que el embrión se desarrolle a cuerpo masculino, es el gen llamado SRY en la región 1 del brazo corto del cromosoma Y que tiene información para un factor determinante del testículo, el TDF. Este factor hace que se inicie el proceso de masculinización del embrión humano, activando en cascada los genes que causan la transformación de las gónadas embrionarias en testículos fetales y, con ello, se sintetizan hormonas masculinas, testosterona y antimülleriana, y se formen los gametos masculinos.

Por otra parte la ausencia del cromosoma Y es necesaria pero no suficiente para el proceso de feminización gonadal del embrión. Existe una región del cromosoma X, ODF, que favorece el desarrollo del ovario (y con ello la fabricación de las hormonas sexuales femeninas) e inhibe el del testículo. Esta zona contiene los genes que dependiendo de la dosis (doble en el embrión mujer por tener dos cromosomas X) dirigen la síntesis de las hormonas de la feminización, los estrógenos y con ello la formación de los gametos femeninos y del cuerpo femenino en sus determinaciones específicas. La biología humana no apoya las interpretaciones acerca del significado de la feminidad como ausencia "pasiva" de masculinidad.

También existen diferencia en las células que las constituyen, las llamadas células germinales, desde las que se formaran los gametos, cuya maduración se realiza a partir de la pubertad, dirigidos por las hormonas. Los gametos femeninos en ciclos mensuales, siguiendo ciclos de cambios de

concentraciones hormonales, y de los masculinos de forma continua. *Esta asimetría entre una fisiología cíclica en la hembra y la lineal del macho tiene significado biológico con relación al diferente papel que juegan ambos en la transmisión de la vida.* Y en el hombre constituye la base biológica de un modo de ser (de percibir la realidad, de habitar el mundo, etc.) diverso y propio de la personalidad masculina o de la personalidad femenina.

La identidad sexual tiene esencialmente base genética.

El sexo de un ser humano es la expresión final de la acción de numerosos y diversos componentes que actúan coordinados en el tiempo. Hay un componente genético y cromosómico que a su vez dirige el establecimiento de las gónadas. Estas determinan el componente genital, somático o fenotípico y en esta fase se realiza la diferenciación sexual del cerebro, especialmente el hipotálamo; y finalmente se integra el componente psicológico. La identidad sexual está guiada fundamentalmente por las hormonas sexuales generadas en el organismo en formación mediante la expresión de los genes específicos de la feminidad o masculinidad.

La diferenciación conductual es poco conocida; el primer componente de sentirse varón o mujer se establece en los niños a los dos años y medio. A esta edad la identidad sexual está separada de la sexualidad, que aparece más tarde. Aunque se pensaba que la identidad sexual se derivaba psicológicamente a través de pistas sociales recibidas por el niño según la apariencia de sus órganos genitales externos. Esto ha puesto de manifiesto que, aún en el caso de malformaciones durante el desarrollo gonadal, el sexo viene determinado por los genes de la feminidad o masculinidad que ponen en marcha la producción diferencial de las hormonas sexuales a las dosis que corresponden a cada sexo. *De esta forma se confirma el papel hormonal en la sexualización del cerebro.*

En resumen, varón y mujer no son macho y hembra. La condición sexuada del cuerpo humano a diferencia del organismo animal contiene una especial capacidad de manifestar el ser personal y de expresar su capacidad más excelente que es amar. La asimetría X e Y (que genera asimetría corporal y cerebral) manifiesta la asimetría intrínseca de la naturaleza humana bajo el

signo del varón que es heterogamético. Si no son iguales estructural y funcionalmente hay que pensar que tampoco lo sean como símbolos, o signos sensibles.

3. Presupuestos neurológicos de la singularidad personal del varón y de la mujer

Una de las cuestiones más debatidas es la pregunta acerca de si el dimorfismo sexual varón-mujer alcanza a las estructuras neuronales. Esto es, si existe o no un cerebro de varón y un cerebro de mujer, dos modos de pensar y habitar el mundo, mas allá de las diferencias de la paternidad y la maternidad en la transmisión de la vida. Es evidente que hay problemas que resuelven mejor las mujeres y otros los varones; de igual forma nadie parece poner en duda que hay trabajos que los hombres realizan con más facilidad que las mujeres. En este mismo sentido puede afirmarse que difieren en sus preferencias y en la manera de conducirse a edades en las que los estereotipos o factores educativos tienen aún escasa relevancia. Las diferencias son de índole individual y las diferencias derivadas del sexo, que se refieren a la media de grandes grupos, presentan un alto grado de solapamiento: las diferencias dentro de un mismo sexo superan casi siempre las existentes entre los sexos complementarios.

Existe una base genética que subyace a la existencia de *dos tipos de cerebros* humanos de forma parecida a como se dan los caracteres corporales secundarios masculinos o femeninos. Dos tipos de estrategias para resolver los problemas y procesar la información al elaborar la respuesta. Se debe a diferencias anatómicas y de circuitos neuronales que de forma natural difieren. De esta forma predisponen, aunque no determinan al modo de la determinación genética de la identidad sexual, estilos específicos propios.

Evidentemente el cerebro es de suyo un órgano maleable e inacabado al nacer, y a lo largo de la vida continúa la plasticidad, a diferencia de los demás órganos o tejidos que integran el organismo. Durante el desarrollo fetal se establece un esbozo inmaduro en el que está incoado el diseño del adulto

femenino o masculino. En esas primeras etapas de la vida las hormonas sexuales, propias y específicas de cada sexo, al enviar señales dejan en el cerebro del embrión impronta de varón o de mujer. El cuarto mes es un periodo crítico de exposición a los esteroides gonadales que produce la diferenciación: la llegada de las hormonas a las neuronas de acuerdo con la concentración induce feminización o masculinización.

La diferencia en el tipo y concentración de las hormonas parece ser la base molecular de las pequeñas, pero significativas, diferencias anatómicas del cerebro de los varones y las mujeres. Posteriormente, para que llegue a alcanzarse la madurez cerebral, tanto si se trata del cerebro de un varón como el de una mujer, han de establecerse entre las neuronas miles de millones de conexiones. Y para llevar a término este proceso la actividad neuronal personal es decisivo. Es decir, sobre una predisposición natural diferente en ambos sexos es la vida personal lo que configura un cerebro armónico, o no, con una impronta femenina o masculina que se manifiesta en las habilidades personales.

Ahora bien, de todo el conjunto del cerebro, configurado por la dotación genética propia y conformado con la vida, emerge la mente. Nada de lo que emerge en ella es determinante para ninguna persona que puede libremente aceptar o rechazar, inhibir o potenciar; actos libres que ejercerá cada uno con mayor o menor agilidad y autodominio según sus hábitos y virtudes personales.

Tres momentos de modulación de la expresión diferencial de genes durante la construcción del cerebro, según el sexo

La construcción del cerebro de cada ser humano tiene peculiaridades asombrosas. Alcanza un grado de complejidad anatómica y funcional muy elevado respecto a los primates más cercanos, los chimpancés, sin que los miembros de la especie humana posean más genes para ello. Ocurre que para construir el cerebro se cuenta con una regulación de la expresión de los genes precisa, armónica, sensible a las interacciones y flexible. En efecto, los mecanismos de regulación de la expresión de estos genes, permiten realizar

múltiples combinaciones en cada momento, y en cada lugar del espacio cerebral, durante la diferenciación a neuronas de las células precursoras.

Las moléculas reguladoras de la expresión diferencial en varones y mujeres son fundamentalmente las *hormonas sexuales*. Éstas, a su vez, dependen para ejercer su acción de la presencia en las células cerebrales de *receptores hormonales específicos*, cuya síntesis está también dirigida de manera diferencial en determinadas áreas cerebrales. Por otra parte, en el interior de las neuronas se realizan transformaciones de unas hormonas en otras, dirigidas por enzimas específicos; los genes que codifican estas enzimas son propios del sexo, y su expresión está también regulada en el espacio cerebral y en el tiempo.

En la elaboración de cada cerebro, masculino o femenino, confluyen diversos factores que informan, amplifican la información genética y la retroalimentan, especialmente en tres momentos de la vida.

A) En la etapa prenatal se genera la estructura general dimórfica. El dimorfismo sexual se inicia, en el sentido masculino o femenino, según la dotación genética. En las primeras dieciocho semanas del desarrollo embrionario ocurre la mayor parte de la construcción de los circuitos neuronales específicos de cada sexo, dirigido por la regulación de los genes y los efectos de las hormonas sobre las áreas cerebrales.

B) En los primeros años de vida se produce un "baño" del cerebro en hormonas sexuales. En la llamada pubertad infantil, a la temprana edad de un par de años, las gónadas fabrican una gran concentración de hormonas; en los chicos este periodo dura unos nueve meses y hasta dos años en las chicas. Cuando los estrógenos, producidos por los ovarios, inundan su cerebro, las chicas empiezan a concentrarse en sus emociones y en la comunicación, especialmente en la hablada. Es debido a que activan los circuitos cerebrales que se están formando, remarcándose más los de aquellas áreas dedicadas a la observación, comunicación, e incluso, las estructuras del cerebro maternal. Los chicos se vuelven menos comunicativos y tienden a dar órdenes, competir, a apoyarse en la fuerza física, y a concentrarse, por ejemplo en un juguete, en un ordenador, etc. Su

cerebro, inundado por la testosterona, se hace menos sensible a las emociones y a la relación social. Parece, por tanto, que no sea del todo cierto que las diferencias sexuales provengan principalmente de que los padres, y el entorno, les eduquen como chicos o como chicas. El cerebro con que nacen las chicas es ya diferente del cerebro con el que nacen los chicos. Es el cerebro el que dicta las diferencias de conducta entre ellos. Por esto, los impulsos de los niños son tan innatos que rebrotan, una y otra vez, aunque se intente una educación *unisexo*. Existen inclinaciones innatas. No existe el cerebro "unisexo"; los cableados del cerebro femenino y masculino son diferentes.

Esto no es producto de la socialización, sino de que el cerebro no es *unisexo*. Es decir, las preferencias y aptitudes no son mera consecuencia de estereotipos culturales, sino de una predisposición innata a un modo de relacionarse según el sexo. Cuando se refuta la existencia de esos presupuestos cerebrales de la personalidad y de las tendencias de comportamiento, que muestra la biología humana, se está combatiendo la propia naturaleza de la persona varón o de la persona mujer. Ahora bien solamente son presupuestos; la biología no aherroja la realidad humana. Y además, tanto los cerebros masculinos y femeninos están programados por una combinación única y personal de genes y educación, de naturaleza y cultura.

C) En la pubertad se producen grandes cambios hormonales que reafirman el cableado cerebral lineal en el varón, y cíclico en la mujer.

Dos formas humanas de pensar y dos hemisferios en todo cerebro humano.

Existen dos mentalidades en el hombre causadas por el hecho de que en el cerebro humano consta de dos partes o estructuras, dos hemisferios que funcionan procesando la información por caminos diversos. Esta arquitectura funcional dimorfica coexiste en cada una de las personas y la única lógica humana se asienta en el equilibrio de las dos. Es el centro de gravedad de este equilibrio el que se desplaza a lo largo de la vida de cada hombre, según

su biografía, y con una armonía específica según la persona sea por naturaleza varón o mujer.

La denominada mentalidad *primitiva* está regida por una lógica idéntica a denominada *moderna*, pero que no obedece exclusivamente a las leyes de ésta. La forma *primitiva* se caracteriza por una fuerte carga emocional y un rechazo o incapacidad para el razonamiento abstracto. Se trata en este tipo de pensamiento no tanto de conocer el mundo como de aprehenderlo emotivamente, unirse místicamente con él.

Las cualidades de razonamiento secuencial y lineal, abstracción, están normalmente asociadas a las áreas de la corteza asociativa cerebral, que el niño pequeño no ha desarrollado aún. Con el desarrollo de esas capacidades de abstracción y generalización de cualidades, las otras capacidades más emotivas y concretas, procesadas en las estructuras subcorticales del sistema límbico, pasan a segundo término o en el lenguaje neurofisiológico quedan inhibidas. Para que la capacidad moderna de abstracción tenga lugar es necesario que los intereses prácticos inmediatos y las conexiones emotivas de la experiencia pasen a un segundo plano.

De hecho, la asimetría funcional de los hemisferios de todo cerebro humano está determinada genéticamente por procesos tempranos de la vida fetal y cada hemisferio crea sus efectos subjetivos e interpersonales en la experiencia humana, esos dos mundos de lo que venimos hablando. En términos generales podemos resumir la topografía cerebral en términos de operadores cognitivos, conectados a las áreas asociativas de la corteza, que sirven para realizar funciones mentales de análisis de la realidad exterior. Tienen como base unas determinadas estructuras cerebrales.

El cerebro emocional se relaciona con las estructuras del sistema límbico. La experiencia subjetiva conlleva la emoción de forma inherente, e incluye la evaluación del significado de los estímulos, y la interacción con el entorno. Los procesos emocionales son parte fundamental de los dos hemisferios y, de hecho, los circuitos de valoración y excitación, están presentes en ambos. No obstante, las emociones primarias pueden ser experimentadas de forma más intensa e inmediata en el hemisferio derecho que en el izquierdo. De hecho,

los afectos pueden de suyo ser expresado a través de las expresiones faciales o con modificaciones en el tono de voz, y transfieren información sobre los estados internos al mundo exterior, al igual que lo hacen las palabras.

En psicología se viene utilizando el término "inteligencia emocional", que trata de explicar y de medir de qué modo la atención a las emociones ayuda a desenvolverse en la vida diaria. Se ha definido como el conjunto de talentos, o capacidades, en cuatro dominios: capacidad para percibir las emociones de forma precisa, que se suele expresar como "leer las caras"; b) capacidad de aplicar las emociones para facilitar el pensamiento y el razonamiento; esto es, utilizar los sentimientos positivos; c) capacidad para comprender las emociones; y d) capacidad para controlar las emociones. La "inteligencia emocional" tiene relación aunque no es exactamente igual que la capacidad de *empatía*, que a su vez se engloba dentro de la noción más amplia de "inteligencia social".

La capacidad de "sistematizar" y de "empatizar" van ligadas de forma coherente en cada persona, aunque el centro de gravedad de tal equilibrio se desplaza generalmente, y de forma innata, en los varones hacia la primera y en las mujeres hacia la segunda. Aunque hay que señalar que realmente, emoción y pensamiento son inseparables para todas las personas. De hecho la patología conocida como autismo, como se tratará más adelante, se considera el extremo del típico cerebro masculino: ausencia total de empatía con pobre, o a veces normal o incluso rica, capacidad de sistematización.

Características de los hemisferios:

- El operador *abstracto* se requiere para formar conceptos generales a partir de percepciones concretas y está configurado en toda la corteza; especialmente de la asociativa, dada su función generalizadora.
- El operador *holístico* permite ver el mundo como un todo, conecta con la corteza parietal del hemisferio derecho.
- El operador *existencial* que da el sentido de los que el cerebro muestra como real en las estructuras del sistema límbico.
- Un operados de valores *emocionales* asigna un valor emotivo a lo se percibe desde el mismo sistema límbico.

- El operador *reduccionista* permite a la mente ver el todo dividido en sus partes, se sitúa en el hemisferio izquierdo.
- Un operador *cuantitativo* que permite abstraer la cantidad de la percepción de varios elementos; aporta una innata cualidad del hemisferio izquierdo.
- El operador *causal* que interpreta la realidad como una secuencia de causas y efectos, procesa secuencialmente en el hemisferio izquierdo que.
- Y por ultimo un operador *binario* reduce todo a pares de conceptos opuestos, en la región inferior del lóbulo parietal izquierdo.

De esta forma los dos hemisferios difieren entre sí. El hemisferio izquierdo tiende intrínsecamente a un estado de motivación afirmativo, gobernando las situaciones activas del sujeto respecto del mundo y de los demás. Es más activo respecto del comportamiento motor y en el acercamiento, mediado por la actividad del neurotransmisor dopamina. Por el contrario, el hemisferio derecho está destinado a ser más receptivo y está más comprometido en estados de atención y reflexión mediados por la actividad del neurotransmisor noradrenalina.

En síntesis, podemos decir que hemisferio izquierdo esta motivado para la atención y la acción enfocada hacia fuera, *externamente*, mientras el derecho esta motivado para la acción y la atención enfocadas desde el *interior*.

Cerebro de varón y cerebro de mujer: tamaño y coeficiente intelectual.

El peso cerebral es un quince por ciento mayor en los varones que en las mujeres con respecto a la masa corporal. Pese al menor volumen craneal, o menor masa encefálica de la mujer comparada con el varón, en nada diverge de éste si atendemos a capacidad intelectual.

La capacidad humana de abstraer, anticiparse y decidir (atributos de la inteligencia) exige un buen funcionamiento de los circuitos neuronales de la corteza de los lóbulos frontales; la región que se denomina "cerebro ejecutivo". La maduración del cerebro tiene sus ritmos naturales, y hasta la edad de los 18 años la conformación del *cerebro ejecutivo* no está relativamente completa. Esa maduración es dinámica ya que el ejercicio cognitivo no solo configura o reconfigura los procesos mentales específicos,

sino que reconfigura el cerebro mismo. Por ello, cambiar la estructura cerebral significa mejorar la capacidad de procesamiento de la información.

Es significativo que esta región no se desarrolla y madura condicionada por las hormonas. Por el contrario, está más o menos parcialmente controlada, por factores ambientales y culturales, tales como una presión temprana para asumir papeles adultos y comprometerse en la toma de decisiones complejas y tiene una base innata. Con una capacidad basal individual se nace con independencia del sexo.

Se ha analizado el correlato neuroanatómico de la inteligencia (medida con los tres índices de lectura, escritura y aritmética) durante el proceso dinámico de maduración. En niños muy pequeños el nivel de inteligencia no se correlaciona con el espesor de la corteza. Sin embargo, hay correlación con la trayectoria del cambio del espesor durante el desarrollo de la corteza cerebral de la región frontal implicada en la maduración de la actividad inteligente. Los niños al igual que las niñas más inteligentes tienen una corteza especialmente plástica y el espesor aumenta de forma acelerada y mantenida hasta la adolescencia. Las trayectorias difieren según el nivel de inteligencia en el hemisferio izquierdo; sin embargo, las zonas de aumento en el hemisferio derecho no guardan correlación con el nivel de inteligencia.

Esto no significa que la capacidad de abstracción se adquiera durante el desarrollo; por el contrario, en los bebés (niños o niñas) muy pequeños el pensamiento ya es abstracto. Hasta los años sesenta los psicólogos han estudiado a partir de qué edad puede empezar a hablarse de inteligencia en los bebés. Experimentos con niños de muy pocos meses han puesto de manifiesto una inteligencia precoz; a los tres meses parecen poseer ya un concepto muy coherente de su entorno.

En resumen, la capacidad intelectual basal está, tanto en varones como en mujeres, en relación no con tamaño del cerebro sino con la dinámica de desarrollo del espesor de la corteza (especialmente frontal) del hemisferio izquierdo durante los primeros años de vida. El nivel de inteligencia guarda correlación con el incremento del espesor de la corteza frontal.

La simetría funcional es mayor en el cerebro femenino que en el masculino.

Como se acaba de señalar no existe ninguna vinculación determinante entre coeficiente intelectual y tamaño del cerebro. No obstante una respuesta afirmativa a la cuestión ¿piensan de manera diferente los varones y las mujeres? puede apoyarse en la neurobiología: la raíz biológica de la diferencia se halla en el distinto recurso a los hemisferios cerebrales para acometer diversas tareas por parte de unos y otras.

Como se comentó más arriba, existe un gen (presente en el cromosoma X y en el Y humanos) que codifica una proteína de adhesión celular que dirige la lateralización cerebral durante el desarrollo embrionario con expresión regulada por un promotor diferente en varones y en mujeres ya que responde a hormonas sexuales que aparecen en distinto momento en el desarrollo del varón que en el de mujer. Y por ello difiere la estructura funcional en lo que se refiere al uso de los dos hemisferios. Los siguientes hechos resumen esas diferencias.

1). El área del lenguaje está lateralizada al hemisferio izquierdo en los hombres y, en cambio, representada en ambos hemisferios, en las mujeres. Así se ha observado, por ejemplo, se dan diferencias en la activación cerebral durante ejercicios de reconocimiento de letras, rima o significados. Las imágenes de actividad cerebral durante esas acciones se encuentran lateralizadas en las regiones del giro frontal inferior izquierdo en los varones, mientras que se activan las de ambos lados, izquierdo y derecho, en las mujeres. Además el consumo de glucosa durante el reposo es en los varones relativamente más alto en las regiones temporal-límbica y cerebelo y relativamente menor en las regiones cinguladas que en las mujeres.

2). Varía también de un sexo a otro la disposición de los haces de fibras nerviosas (un mínimo de 200 millones) que unen los hemisferios cerebrales, y constituyen el cuerpo calloso. Esta estructura es más robusta en mujeres especialmente en su sección posterior, así como las uniones menores entre hemisferios. Es decir, en la mujer los dos hemisferios interactúan entre sí con mayor intensidad que en los varones.

3. También en el cerebro femenino los dos hemisferios son más parecidos entre sí que en los varones. En el cerebro de varón los dos hemisferios se distinguen con nitidez en lo que se refiere a determinadas estructuras y en la forma y recorrido de varias circunvoluciones; de hecho en ambos hemisferios se asientan funciones de forma preferente. Por ejemplo, las informaciones espaciales se sitúan en el derecho y el lenguaje en el izquierdo.

4). La corteza cerebral femenina presentaba un patrón de surcos más intenso, especialmente en el hemisferio derecho donde se procesan las emociones. Los surcos aumentan la corteza sin aumentar la masa. En este sentido se afirma que la *inteligencia emocional* de la mujer es mayor que la del varón . Y juega un papel esencial la amígdala. Es de gran importancia para la experiencia emocional, ya que es esencial para interpretar los estados emocionales de otras personas.

Diferente habilidad de varones y mujeres para diversas tareas

Mujer y varón no usan las mismas áreas del encéfalo para resolver muchas de las tareas, incluso cuando lo hacen con idéntico rendimiento. El uso de diferentes vías es innato y viene determinado en última instancia por las diferencias de los genomas. Ahora bien, aunque las hormonas dirigen algunos aspectos de la neurofisiología masculina y femenina, las influencias hormonales sobre el cerebro no son nunca tan radicales como las que se dan, por ejemplo, en el control de la aparición de las gónadas o de los caracteres sexuales secundarios.

1. Para las tareas visuoespaciales los varones tienen mayor habilidad. Las tareas de orientación espacial, guiadas por la vista, son más fáciles, por término medio para los varones que para el común de las mujeres, como se ha puesto de manifiesto en numerosos análisis. Ellos sacan mejor puntuación en pruebas de memorización y detección de formas, en geometría, en la lectura de mapas, en la puntería en el tiro, etc. Existe una diferencia en el patrón de activación de la corteza cerebral cuando varones y mujeres hacen girar mentalmente una figura geométrica en las tres dimensiones. Las mujeres para resolver estos problemas realizan una activación bilateral en la zona superior e inferior del lóbulo parietal, del giro temporal inferior y de las áreas

premotoras. Los varones muestran áreas de activación asimétricas: lateralizadas a la derecha del área parietal-occipital, a la izquierda del lóbulo parietal superior y de la corteza motora. Hay, por tanto, diferencias tanto en las áreas que se activan como en la lateralización.

La realización de esta actividad requiere el uso de áreas del lóbulo temporal y parietal del hemisferio derecho; estas áreas en el hemisferio izquierdo están ocupadas por la organización del lenguaje. La asimetría de los hemisferios explica que los varones tengan más habilidad visuoespacial, dado que tienen libre de las tareas de lenguaje esta zona en el hemisferio de la derecha y emplean plenamente ese lóbulo parietal. Por el contrario las mujeres, con menos lateralización de las funciones, tienen el lenguaje repartido en los dos hemisferios y, con ello, ocupa para esta función zonas del hemisferio derecho que se encargan de la capacidad visuoespacial.

Las diferencias están, pues, en las estrategias cognitivas que requieren la intervención de diversas áreas cerebrales. La estrategia femenina es predominantemente de "recuerdo y reconocimiento" (lóbulo temporal-occipital del hemisferio derecho) mientras la masculina es de "construir" manipulando mentalmente el objeto a fin de reorientarlo en el espacio. En ambos sexos la repetición de la tarea mejora el rendimiento. Es decir, estas áreas del cerebro son plásticas en todos los hombres.

2. Las mujeres tienen mayor fluidez verbal que los varones. Las mujeres aventajan a los hombres en fluidez verbal. Esta actividad requiere el flujo de información de uno a otro hemisferio y mejora en las mujeres en la situación en que la concentración de estrógenos es alta, fase en que las mujeres tienen una respuesta cerebral dinámica más alta que en el resto de las fases.

El área del lenguaje está lateralizada al hemisferio izquierdo en los hombres y, en cambio, en ambos hemisferios, en las mujeres.

Diferencias específicas en el procesamiento de las emociones

Las emociones básicas despiertan los sentimientos elementales de miedo, furia, alegría, tristeza, acercamiento, repugnancia, curiosidad, sorpresa, etc. Son universales y, a la vez, íntimos a cada persona, ya que se elaboran en

función del interior y alejadas de los estímulos inmediatos. En las emociones se distinguen tres elementos: a) la experiencia subjetiva, o sentimiento, que puede ser analizado interiormente por cada uno y comunicado hacia fuera; b) los afectos, que nunca son neutros sino agradables o desagradables; y c) el componente cognitivo del sentimiento, dependiente de los procesamientos de la corteza. Es decir la emoción se siente, se expresa y aporta conocimiento.

El presupuesto neural incluye el sistema límbico y el lóbulo temporal con el que conecta, además de algunas regiones de la corteza prefrontal. Y son presupuesto neural esencial las zonas que informan acerca del cuerpo: los sistemas de castigo y recompensa y sus conexiones con la memoria. Por ello, una vez que la información sensorial es evaluada, al integrarla en la amígdala con la información procedente de los sistemas de refuerzo, tanto de recompensa como de castigo, las disposiciones innatas de la amígdala son activadas automáticamente y se ponen en marcha las diversas respuestas a partir del hipotálamo y tronco encefálico.

Se trata ahora de conocer cómo procesan las emociones los varones y las mujeres, y cuál es el dimorfismo cerebral que permite las diferencias. Los estudios de Eileen Luders han puesto de manifiesto que la *corteza temporal* femenina presenta un patrón de surcos más intenso, especialmente en el hemisferio derecho. Los surcos aumentan la corteza sin aumentar la masa y permiten mayor conexión entre las neuronas. Existe también un cierto dimorfismo en la *corteza orbitofrontal*, implicada en la representación de los estímulos emocionales, y en el silenciamiento o en el refuerzo de los estímulos asociados al aprendizaje y al control socio-emocional. Desde el punto de vista anatómico, esta corteza se divide en dos regiones según las conexiones neuroanatómicas al hipotálamo y la relación con el sistema neuroendocrino. El funcionamiento de la corteza orbitofrontal anterior-media y posterior-lateral se diferencian durante el procesamiento de las emociones negativas y positivas, respectivamente.

Las mujeres poseen una mayor conexión corteza orbitofrontal/amígdala que los hombres, lo que significa una mayor capacidad para controlar las reacciones emocionales.

1. Las mujeres son más vulnerables a situaciones de conflicto interpersonal. Las mujeres son más vulnerables que los varones a la presión psicológica en relación con los demás que suponen los conflictos interpersonales. También son más susceptibles a algunas alteraciones psiquiátricas, tales como depresión, desordenes de ansiedad y trastornos de la alimentación. Por ejemplo, existe diferencia de actividad cerebral, respecto a los varones, cuando ambos perciben estímulos lingüísticos desagradables, y sobre todo si conciernen a las relaciones interpersonales. Esto es, el cerebro femenino, en las relaciones personales, reacciona con una alarma mucho más negativa que el masculino ante la idea de cualquier conflicto, y al estrés.

2. Las mujeres tienen más capacidad de percibir los componentes emotivos. Tanto los varones como las mujeres detectan cambios en el tono de las voces. Sin embargo, sólo las mujeres reclutan nuevos recursos adicionales para procesar las voces cuando el cambio del tono tiene valor emocional. Se ha realizado el estudio de la activación cerebral cuando se presentan a examen una serie de caras felices, otra serie de caras tristes y otra de expresión neutra, a un grupo de mujeres y otro similar de varones. El reconocimiento y procesamiento de emociones positivas y negativas está lateralizado en ambos hemisferios, pero su procesamiento está interconectado. En ambos sexos hay más activación con las caras felices del hemisferio izquierdo, en área frontal bilateral y parietal izquierda. Sin embargo, para las caras tristes las mujeres activan más el izquierdo y los varones más el derecho. Esto sugiere que la lateralidad del procesamiento de la emoción facial es emocional y sexualmente específica: varones y mujeres usan correlatos neuronales bastante diferentes cuando procesan caras con expresión feliz o triste.

3. La memoria emocional es más intensa en las mujeres. La amígdala, que desempeña un papel crítico en el aprendizaje emocional y la inteligencia social, es estructural y funcionalmente dimórfica. Las conexiones neuronales de la amígdala con el resto del cerebro la sitúan en un lugar privilegiado, tanto para la respuesta rápida a los estímulos, como a las influencias fisiológicas y a las respuestas conductuales. Su localización adyacente al hipocampo influye en la creación y almacenamiento de memorias. La amígdala responde primariamente a la fuerza e intensidad de los estímulos

emocionales placenteros, o desagradables, y está implicada en la formación de la memoria emocional. En general, las personas generan y guardan mejor en la memoria los acontecimientos emocionantes que de los neutros. Las mujeres retienen más fuertemente la memoria de las emociones que los hombres y recuerdan con más viveza los acontecimientos. Varios estudios de neuroimagen han analizado el efecto de la emoción sobre la memoria. Y se ha podido conocer que, aunque la intensidad del recuerdo es proporcional al carácter emotivo tanto en varones y mujeres, sin embargo, la actividad neural tiene lugar en la amígdala izquierda para las mujeres y en la derecha en los hombres. En las mujeres, coincide en el mismo hemisferio la región implicada en las reacciones emocionales y la región que procesa la memoria de las experiencias emocionales, mientras que en los varones estos procesos ocurren en diferente hemisferio. Se explica así el hecho de que las mujeres posean mayor memoria emocional que los varones.

4. *El sentido del humor de las mujeres es más emotivo.* La apreciación del humor que supone percepción de las incongruencias. Para ello son necesarias varias estructuras cerebrales. La comprensión e integración del estímulo tiene un correlato neuroanatómico cortical; mientras que el sentimiento de diversión o de rechazo requiere estructuras subcorticales. Tanto varones como mujeres procesan los estímulos divertidos, o no divertidos, con activación de las zonas implicadas en el procesamiento del lenguaje; ambos sexos muestran activación de las mismas áreas que participan en la comprensión semántica de lo coherente y del humor cuando se presenta un estímulo divertido. Incluso no hay diferencias en lo que encuentran divertido. La respuesta al humor presenta características universales. Ahora bien las mujeres reclutan regiones específicas del cerebro en mayor extensión que los varones cuando se les presenta un estímulo humorístico: activan la corteza prefrontal izquierda más que los varones, lo que sugiere un mayor grado de procesamiento ejecutivo y decodificación basada en lenguaje.

En resumen, las diferencias de las estructuras cerebrales suponen diferencias en el modo en que se procesa la información. Tal especialización de los hemisferios del cerebro humano se realiza sobre la base de una igualdad: los procesos emocionales son parte fundamental de ambos hemisferios aunque

las emociones primarias pueden ser probablemente experimentadas más intensa e inmediatamente en el hemisferio derecho que en el izquierdo. Tanto la asimetría hemisférica del varón como la simetría de la mujer tienen sus ventajas y sus inconvenientes.

El varón es más rápido cuando procesa hacia fuera y para calcular. El centro de gravedad intelectual del varón está en el polo de las actividades propias del hemisferio izquierdo. La mujer armoniza mejor lo racional y lo emotivo al poseer una mayor simetría en el funcionamiento de los hemisferios. Estas diferencias de la asimetría en la lateralización de los hemisferios del varón y la mujer es congruente con la relación natural de ambos en las tareas de la vida familiar especialmente en sociedades menos avanzadas culturalmente. El más alto nivel de visión espacial del varón le capacita para la caza de recursos fuera del ámbito reducido de la vida familiar. La mujer, con un cerebro con las funciones más bilaterales, tiene un uso de lenguaje que permite la comunicación de estados internos y facilidad con los modos de comunicación no verbal, esencial para el cuidado de los hijos pequeños.

Esta diferencia marca el sentido natural humano del diferente papel de la madre y el padre en la educación temprana del niño. La configuración armónica del cerebro del niño requiere recibir los modos propios de manifestación de los afectos de la masculinidad y feminidad. Se ha descrito que la comunicación temprana afectiva entre los padres, o allegados, y el niño origina una *alineación* de los estados mentales, que puede entenderse como una coordinación mutuamente regulada entre los hemisferios derechos e izquierdos de padres e hijos; por el contrario, la falta de cariño implica una grave pérdida de este modo de comunicación.

En las primeras fases del desarrollo del niño el hemisferio derecho es más activo y crece más rápidamente; su especialidad es la representación de contextos y capacidades de mentalización. La comunicación entre los hemisferios derechos padres e hijo permite las comunicaciones afectivamente que sitúan y asientan los estados emocionales primarios a partir de señales no verbales. La naturaleza, a través de la lactancia, ha previsto que la madre tenga la cercanía natural en los primeros momentos de la vida, con una

mayor capacidad de activar su hemisferio derecho. Pasada esta primera fase, hacia los dos años desarrolla predominantemente el izquierdo, que es el interpretador de las funciones lógicas para deducir causa efecto. La alineación entre hemisferios izquierdos potencia la atención a los objetos en el mundo, y fomenta los diálogos reflexivos en los cuales el lenguaje es utilizado como foco de atención sobre los estados mentales de otros. Esta doble alineación puede fomentar la integración bilateral entre los dos hemisferios. De hecho, hasta final del tercer año de vida no se produce en el niño la comunicación entre ambos hemisferios y con ello inicia la armonización personal del hijo educado por ambos.

La paternidad y maternidad, incluso en el nivel biológico, no es asimétrica solo en lo que respecta a la concepción y gestación y dar a luz. La configuración básica del cerebro del hijo requiere de relación personal con mujer y varón, madre y padre, o de quienes hagan sus veces.

4. El cerebro maternal.

La capacidad de amar es la facultad más específicamente humana. Hay dos tipos de amores ligados a la transmisión de la vida muy asentados, por eso, a la corporalidad sexuada personal. La inclinación íntima y profunda de la madre a amar a los hijos ocupa una posición única y privilegiada en la conducta y los sentimientos humanos. Esta tendencia natural es una de las más poderosas motivaciones de la acción humana. Y, en cierta medida, junto al amor romántico, o enamoramiento, se ha celebrado en todas las épocas, y en las diferentes manifestaciones del arte, como unas de las más bellas e inspiradas manifestaciones de la conducta de los hombres.

Todo hombre tiene la potencialidad de querer a alguien como hijo, y además hacerlo con *corazón* de padre y de madre. Pero el corazón de madre no es igual al de padre, y a la inversa, porque los circuitos del cerebro de varón y del cerebro de mujer son como son, y diversos en cada uno. La maternidad cambia a la mujer transformando su cerebro estructural y funcionalmente; y, en cierta medida, de forma irreversible: deja huella. El

cerebro innato de la mujer responde, poniendo en acto los circuitos más fuertes de la naturaleza, a las consignas básicas que se inician con el crecimiento del feto y avanzan y se refuerzan hasta el nacimiento. Más tarde, durante la lactancia, el tacto, el olor, y la intimidad piel contra piel, mantiene en la madre un estado mental muy peculiar. También los varones padres biológicos, y las madres y los padres adoptivos, y en general las personas tras un contacto íntimo y diario con un bebé, desarrollan esa inclinación natural que se personaliza en el modo de amar maternal. Las claves físicas (olor, tacto, etc.) generan nuevas pistas neuroquímicas en el cerebro, que crean y refuerzan los circuitos correspondientes y generan un vínculo fuerte y arraigado. Es el *cerebro maternal*.

Los datos de las neurociencias se han obtenido analizando las emociones placenteras que producen la vista de una fotografía del hijo o de la persona amada, o fotografías con contenido erótico, o incluso la sensación placentera que puedan producir el olor de determinadas sustancias.

El cerebro maternal inicia su construcción con el comienzo del embarazo.

Durante el embarazo existe un delicado diálogo molecular que permite la simbiosis perfecta madre-hijo, tras la anidación del embrión en el útero. A lo largo de la gestación sintetiza hormonas y su cerebro está inundado por ellas. Hay cambios en estructuras cerebrales que cambian sus estados mentales; es decir, cambia la forma como piensa, siente y mira la realidad. El cerebro es especialmente plástico con la atención a la vida incipiente y deja huellas en los circuitos neuronales, que son imborrables. El cerebro maternal es un cerebro motivado, siempre atento y decididamente protector, que predispone a la madre a cambiar sus reacciones y sus prioridades en la vida. Otras tareas pasan a segundo plano. El cerebro es así; cuanto más intensamente se hace algo, más neuronas se dedican a ello. Los circuitos neuronales del amor maternal recogen los de los cerebros maternos de las hembras animales. El proceso de vinculación animal emplea un mecanismo que activa la vía específica de los sistemas de recompensa del cerebro. Cada alumbramiento en la naturaleza trae un

valor a la Tierra; y la hembra que le da a luz siente recompensa por la nueva vida. En el alumbramiento humano, es proverbial la alegría maternal por el hijo que trae al mundo, por el valor inconmensurable de la novedad radical que es cada hombre.

Al compás de la oxitocina.

La oxitocina es un nonapéptido liberado por el hipotálamo a través de la pituitaria posterior. Sintetizada por el cerebro materno, desempeña un papel central a través de su función de disparar los circuitos de la confianza de la madre. Durante el parto, el cerebro maternal está conectado con precisión al hijo través de la oxitocina. Cuando el bebé está a término, emite señales que bajan la progesterona materna, al tiempo que se produce una primera subida de oxitocina. Los pulsos de oxitocina se repiten a lo largo del parto y hacen al útero contraerse y al cerebro activar receptores y crear nuevas conexiones entre las neuronas. La lactancia también refuerza el cerebro maternal mediante la liberación de oxitocina por el contacto físico con el bebé que succiona.

La neurohormona oxitocina está crucialmente implicada en el procesamiento del vínculo maternal además de mediar la memoria de relaciones personales, social, y el aprendizaje. La madre siente euforia por la elevación de oxitocina y dopamina; la presencia en el cerebro de estas sustancias produce estados mentales de deseo de unión, o apego. El cerebro maternal está así predispuesto a asumir el vínculo consciente del amor al hijo, que, curiosamente, desconecta el pensamiento juicioso y las emociones negativas. Así mientras en el cerebro maternal se encienden los circuitos del placer que producen estados de alegría y apego, no “puede ver” en el hijo defecto alguno. Los sentidos, vista, oído, tacto y sobre todo olfato se hacen intensos. El olor y el tacto del bebé fijaran los circuitos del cerebro de tal manera que se induce de forma natural el afán de protección y defensa.

Áreas cerebrales activadas y áreas desactivadas en el cerebro maternal.

Las técnicas de neuroimagen han permitido observar las áreas cerebrales activadas cuando la madre contempla fotografías de los hijos, teniendo como control las de otros niños de similar edad, y de familiares o conocidos como controles adicionales. Las regiones de la corteza que aparecen activadas, están sólo indirectamente asociadas con procesamientos cognitivos o emocionales “elevados”, en el sentido de teorizados.

El procesamiento del sentimiento maternal implica activación de unas áreas y desactivación de otras. Los procesos de establecimiento de vínculos afectivos siguen un mecanismo de activación de los sistemas de recompensa del cerebro que es simultáneo con la desactivación de los circuitos responsables del juicio crítico y de las emociones negativas, el *cerebro social*.

Durante el embarazo recibe conexiones directas con áreas del sistema límbico que contienen gran densidad de los receptores de las dos neurohormonas; y también está implicada en la supresión del dolor durante experiencias de intensa emoción como puede ser el nacimiento del hijo. La región paracentral de materia gris tiene también conexiones con la corteza orbito-frontal. La corteza orbito-frontal lateral se activa con el placer visual, los estímulos visuales, táctiles y olfativos que son otros aspectos de las emociones positivas del amor maternal. En el cerebro maternal se activa también el giro fusiforme, implicado en el procesamiento de la expresión de las caras, tanto por el aumento de atención, como por la emoción que conlleva. Esta activación es específica de la vinculación maternal y tiene un enorme sentido: la habilidad que permite una rápida lectura de lo que les ocurre a los niños.

El patrón de desactivación es bilateral, aunque afecta fundamentalmente al lado derecho. Es la que procesa las emociones negativas de agresión y miedo y está implicada en los enjuiciamientos sociales y emocionales, contiene receptores de oxitocina que modula el circuito neural que subyace al conocimiento social. La oxitocina regula la amígdala reduciendo el miedo y modulando la agresión. De este modo el cerebro maternal reactiva los circuitos de relación humana ejerciendo una función clave en el procesamiento de los afectos.

Por otra parte, las madres humanas, a diferencia de las no-humanas, desarrollan emociones adicionales al instinto maternal, de ansiedad, tristeza e incluso sobresalto a los ruidos y que constituyen sistemas de protección de los bebés. La activación del giro de la corteza cingulada anterior relacionada con la ansiedad y la tristeza, sugiere un potente vínculo de sentimiento de empatía de la madre y urgencia o preocupación por la atención del niño; con frecuencia, se expresa en la llamada depresión posparto, o trastornos afectivos posparto.

5. El aborto y la rotura en el cerebro de la neurología del vínculo de apego maternal

El vínculo de apego maternal sustenta la vida: ninguna especie de mamífero habría permanecido en la Tierra sin esa potenciación del circuito de recompensa, que trae consigo necesariamente el cuerpo de la hembra con cada preñez. En la mujer es un cambio irreversible en diversas áreas del cerebro que le predispone a asumir el amor maternal personal.

Algo tan profundamente natural humano puede explicar los trastornos emocionales que sufre la madre ante un aborto espontáneo: temas recurrentes de frustración, sentimiento de culpabilidad, soledad, .etc.

En el caso de un aborto provocado esa situación se transforma en una patología conocida como trauma. Un trauma es una experiencia de la que al sobrevivir de ella la persona tiene un recuerdo vivido y sensorial que no está integrado en su biografía y que representa una brecha psíquica por su contenido afectivo no elaborable. El trauma post-aborto se presenta en todas las culturas con las mismas características, como deseo de re-experimentación, obsesiones y suicidio. Como ocurre con otros traumas hay cambios cerebrales en el hipocampo.

El vínculo de apego que se crea en el cerebro maternal es, podríamos decir, la protección natural de la vida. Debería ser un motivo de reflexión acerca de la violencia (no sólo para el hijo destruido) sino para la mujer en su maternidad que supone el aborto. La frecuencia del suicidio femenino postaborto es enorme. Cada vez más el aborto es considerado, desde la

perspectiva de la mujer, una violencia de género. Por otra parte, los sistemas de anticoncepción, que intentan que la mujer no sepa si estuvo o embarazada y acostumbrarla así a erradicar la señal de alerta de la emoción maternal. Las consecuencias deshumanizantes de cortar las raíces más profundas del ser del hombre engendran, necesariamente, una violencia desmedida e incontrolable.