

La humanidad del genoma Alberto Kornblihtt

¿Que es la vida?

sabemos que todos los seres vivos (bacterias, hongos, plantas y animales) estamos formados por células, y que una célula es un conjunto organizado de sustancias químicas (moléculas) muy variadas. Las moléculas están formadas por la unión de átomos, que son los constituyentes de la materia. Esto quiere decir que las células están formadas por los mismos ingredientes que la materia no viva del universo. Las células, y por ende los seres vivos, respondemos a las leyes de la física y de la química. Tal como Luis Pasteur lo demostró en París en el siglo XIX, no existe generación espontánea de células. La única excepción a esta ley debe haber sido la primera célula, que se originó hace aproximadamente 3800 millones de años. En realidad, para ser sinceros, no sabemos si se originó en este planeta o si vino de otro en un meteorito.

La generación espontánea de la primera célula es un hecho que, aunque fuera poco probable, es totalmente concebible. Tenemos fuerte evidencia de que todos los seres vivos, tanto las especies extinguidas como las que pueblan el planeta en la actualidad, provenimos de una única célula original. Las células tienen dos propiedades que definen a la vida: la capacidad de reproducirse y la de metabolizar, la reproducción es la facultad de una célula de dividirse para formar dos células hijas con la misma información genética. En las células de hongos, plantas y animales, esto se llama mitosis. En las bacterias, fisión celular. La reproducción celular es consecuencia de la existencia del ADN. Esto hace que la información duplicada pueda ser repartida de manera equitativa entre las células hijas y dar así continuidad a la vida. El descubrimiento de la estructura de doble hélice del ADN por Watson y Crick en 1959 (del cual ya hablamos) fue un hito que echó por tierra definitivamente el vitalismo -es decir, la teoría antecesora del diseño inteligente-, que decía que las células tenían una fuerza exclusiva llamada entelequia, *élan vital* en francés, o *vis vida* en latín, distinta de las fuerzas del mundo físico.

El metabolismo, por otra parte, es la capacidad de las células de intercambiar materia y energía con el medio que las rodea. Las células unen átomos presentes en el ambiente para crear moléculas y almacenar energía e las uniones que forman, pero a su vez son capaces de romper esas uniones químicas.

Evolución

Evolución y selección natural.

La selección natural es uno de los mecanismos que opera en la evolución de los seres vivos, quizá sea la más importante pero no es el único, la idea de evolución produce un salto cuántico en la concepción que los seres humanos tenemos del mundo vivo. El descubrimiento de que los seres vivos no fueron creados como tales por una fuerza sobrenatural o divina y de que las especies no son estáticas sino que cambian a lo largo del tiempo está ligado, consciente o inconscientemente, a una concepción materialista, nuestro material genético está constituido por una molécula informativa capaz de autoduplicarse: el ADN. Esa molécula está organizada en genes; la información de los genes se hereda, pero ocasionalmente puede cambiar, por ese cambio o mutación, en general producido al azar, también se hereda.

Los contra (r)evolucionarios

Desde el relativismo cognitivo se la acusa, como a todo lo científico, de ser una mera construcción humana, nuevamente tan válida o incorrecta como cualquier otra, una convención entre varios o muchos individuos con anteojeras, que no quieren o no pueden ver otra cosa, o un resultado de la "intersubjetividad".

Lo más importante es que los postulados de la evolución han podido y pueden ser puestos a prueba, y que, a diferencia de los dogmas o las creencias del creacionismo y de los vericuetos idealistas del pos modernismo, han permitido y permiten hacer predicciones verificables.

Selección natural

La selección natural fue descrita por Darwin como la "supervivencia del más apto" el resultado de la "lucha por la vida". En la visión popular el más apto es el más fuerte o poderoso y la lucha por la vida es una guerra.

Si en una población aparecen individuos con nuevas características fenotípicas que son el resultado de mutaciones heredables en sus genes a eso lo denominaremos variabilidad genética, esta variabilidad se produce al azar, si lo que porta la variabilidad dejan más descendientes que quienes no la portan entonces decimos que la mutación que se provocó tiene valor adaptativo positivo, en cambio si la mutación hace que quienes la portan dejen menos descendientes y los portadores tienden a desaparecer en el tiempo, tiene valor adaptativo negativo, también puede ocurrir que el fenotipo sea visible pero no brinda ventajas entonces tiene valor adaptativo neutro. El carácter positivo, neutro o negativo depende del ambiente en que se expresa, si el ambiente cambia un carácter negativo puede volverse neutro.

Adaptación y adaptacionismo

Cuando hay selección natural positiva o negativa, la población resultante se nos muestra como más adaptada al medio. Llamamos a esto adaptación. Pero, otra vez, la tendencia neutral del pensamiento no entrenado ve a la adaptación como el motor de la selección y no como su resultado.

El medio actuó como filtro dando por resultado una población que está adaptada y no que se adaptó.

El adaptacionismo es la "enfermedad infantil" de la evolución. Por un lado, es un error conceptual asignar a la adaptación el rol de motor generador de la variabilidad, pero por el otro, es también incorrecto aseverar que todo lo que observamos en los seres vivos en el presente a sido seleccionado, se encuentra adaptado o, en la jerga teológica tiene una función, sirve para algo.

Evolución humana

Si bien nuestros genes son responsables de un cerebro grande con una corteza expandida y del desarrollo de un lenguaje oral articulado, hay consenso en cuanto a que nuestras habilidades más sofisticadas son resultado de la herencia cultural y no genética. Lo heredado genéticamente exagera el papel de lo genético en la determinación de las capacidades intelectuales, lo adquirido culturalmente pretende explicar el comportamiento humano como una simple extensión del comportamiento animal, desconociendo nuestra capacidad de subvertir el instinto.

¿Cómo se produjo el origen del hombre? Fernando Ramírez Rozzi

El hombre, único representante actual de los homínidos, se distingue del resto de los primates por la marcha bípeda (bipedismo) y el gran desarrollo del cerebro.

El bipedismo y la encefalización son el resultado de un proceso evolutivo que comenzó hace 4,2 millones de años en África Oriental como consecuencia del cambio del clima y su influencia sobre el hábitat donde vivían los primeros homínidos.

Este limitado conocimiento llevaba a considerar la evolución del hombre como una mera sucesión de especies pero no incluía explicaciones que dieran cuenta de las causas que determinaron dicha evolución.

¿El hombre desciende del mono?

La posición correcta no es esta sino aquella que postula que el hombre desciende de un antepasado común con el mono chimpancé y el gorila, poseen un antepasado común con el hombre. Esto significa que durante un período de tiempo, la historia evolutiva del gorila y del chimpancé fue la misma que la del hombre.

Los homínidos y las tres etapas de su evolución

La especie humana es la única especie viviente del grupo de los homínidos. Bajo este nombre se agrupan también las especies fósiles (ya extinguidas) de hombres y el género Australo-pithecus. Esta evolución ocupa tres grandes etapas sucesivas:

La primera se extiende desde hace 4,2 millones de años, cuando aparecen los primeros homínidos, hasta hace 2,8 millones de años.

Los homínidos de este período se agrupan bajo el nombre de Australopithecus, es probable sin embargo que algunos de ellos estén estrechamente vinculados con el género Homo. Los homínidos de esta etapa se caracterizan por una baja capacidad craneana, no mayor a la de un chimpancé actual.

Su cráneo se ubicaba detrás del rostro y, al igual que el chimpancé, presentaban un prognatismo acentuado (esto es, la mandíbula se proyecta por delante del resto de la cara). A diferencia del chimpancé, sus dientes caninos eran pequeños. Aunque la forma del cuerpo de estos homínidos indica que todavía conservaban una vida arborícola, lo más llamativo es que eran capaces de marchar sobre los miembros posteriores (bipedismo).

La segunda etapa de la evolución de los homínidos se extiende desde hace 2,8 hasta hace 1 millón de años. Comprende numerosas especies de homínidos cuyo cerebro es más voluminoso que el de las especies que les precedieron. Hasta hace poco, los Australopithecus de este período eran separados en "gráciles" y "robustos". Esta diferencia se basaba solamente en el desarrollo del aparato masticador y no, como se creyó durante mucho tiempo, en diferencias de peso o tamaño.

Los Australopithecus "robustos" han sido hallados en África Oriental y Meridional. Se caracterizan por una faz ancha con un aplanamiento anterior, una marcada reducción de los dientes anteriores (incisivos y caninos) y un gran desarrollo en tamaño de los dientes posteriores (premolares y molares) que muestran un esmalte dentario hiper-espeso. Estas características más una mandíbula robusta y la presencia de grandes crestas en los huesos del cráneo debidas a la inserción de potentes músculos, indican el desarrollo de un poderoso aparato de masticación.

Este se habría originado como adaptación a una alimentación

herbívora y coriácea (esto es, de material duro y fibroso) lo que induce a pensar que los Australopithecus "robustos" vivían en un medio seco y abierto de tipo sabana. Los Australopithecus "no robustos" se diferencian de los anteriores por la ausencia de todos los rasgos propios de una masticación poderosa. Presentan un cierto prognatismo, un cráneo redondeado con un foramen magnum (el orificio por donde pasa la médula espinal para conectarse con los otros componentes del sistema nervioso central de localización endocraneana) ubicado en la base del cráneo lo que es un indicio de la capacidad para la locomoción bípeda. El régimen alimenticio debió haber sido de tipo frugívoro incluyendo también elementos coriáceos.

Los primeros representantes del género Homo provienen de esta etapa, y han sido datados como procedentes de hace 2,5 millones de años. Se caracterizan por un cráneo más voluminoso que el de los Australopithecus ubicado por encima y no detrás del rostro. El prognatismo es menor que en el Australopithecus y los dientes, en particular los premolares, son más estrechos. Las características del cuerpo en relación al modo de locomoción no están bien definidas, ya que hay individuos cuyo bipedismo es casi idéntico al del hombre actual.

Los Australopithecus "no robustos" se extinguieron hace 1,8 millones de años y los últimos representantes de los Australopithecus "robustos" fueron hallados en depósitos de 1 millón de años de antigüedad.

En la tercera etapa, que se extiende desde hace un millón de años hasta el presente, los únicos homínidos representados son los hombres. Su capacidad craneana aumenta y su locomoción adquiere las características propias de la locomoción bípeda del hombre actual. El hombre moderno (Homo sapiens) hizo su aparición en África hace alrededor de 200.000 años y desde allí en sucesivas oleadas se expandió hacia los otros continentes reemplazando a las especies más antiguas de Homo, las que se fueron extinguiendo.

La distinción entre el Homo y otros homínidos

Es necesario tener presente que las diferencias entre los homínidos no son cualitativas sino cuantitativas. Así, las especies del género Homo se diferencian de las especies de Australopithecus en el tamaño o grado de desarrollo de una serie de características morfológicas. Además, la evolución se produce en mosaico, esto significa que mientras algunas características cambian, otras permanecen estables. Por lo tanto, la separación entre lo que es y lo que no es Homo se vuelve arbitraria. La marcha bípeda se halla presente en todos los homínidos, aun en los más antiguos, mientras que está ausente en los otros grupos de primates.

El aumento en la capacidad craneana es muy manifiesto desde los primeros hasta los últimos representantes evolutivos del género Homo. Puede afirmarse entonces que los homínidos se caracterizan por una tendencia al bipedismo y los hombres por una tendencia a la encefalización.

¿Cómo se produjo la evolución de los homínidos?

Se conoce que la dinámica básica de este proceso consiste en que ciertas mutaciones (esto es, cambios heredables en los genes) resultaron ventajosas en un momento determinado al aumentar la capacidad de sobrevivencia frente a ciertas condiciones del medio.

Sobre esta base se construye una representación del medio ambiente, de sus cambios y de la influencia que este tuvo sobre las especies. A esta representación se la llama escenario. La evolución del clima y del medio así como las presiones de selección ejercidas sobre los prehomínidos y posteriormente sobre el precursor del hombre, permite reconstruir escenarios de cómo se produjo la aparición de los homínidos y como sucedió el origen del hombre.

El grupo geológico del río Omo

Los depósitos datados entre 3 y 2 millones de años no son abundantes, se encuentran en África Oriental, alrededor del lago Turkana, en Etiopía y Kenia, formando el Grupo geológico del Omo. Estos cubren en forma continua un período que va desde antes de 3 a después de 2 millones de años.

Las tufas del Grupo del Omo han permitido una datación precisa y continua de los depósitos, además son utilizadas para separar los estratos sucesivos en unidades geológicas.

El bipedismo, la aparición de los homínidos

Así, las correspondientes a África y a América del Sur se separan alrededor de 2 centímetros por año mientras que la placa correspondiente a la India choca con la asiática produciendo el levantamiento y el plegamiento del Himalaya y del macizo tibetano. La zona de separación entre dos placas se conoce como rift. Debido a su inestabilidad geológica, numerosos volcanes se desarrollan en las regiones de los rift. Hace 17 millones de años comenzó a desarrollarse un rift al Este del continente africano se encuentra sumergido en el Mar Rojo, se prolonga a lo largo de Etiopía atravesándola de Noreste a Sudoeste.

Hasta hace 10 millones de años, la selva ecuatorial y la sabana arbórea se extendían del trópico de Cáncer al trópico de Capricornio desde el golfo de Guinea hasta el Océano Índico. En esta época se registra una reactivación del valle de rift que conduce a la formación de murallas y a la elevación del conjunto de África Oriental. Esto provocó la separación en dos partes de la banda continua de vegetación que se extendía del Golfo de Guinea al Océano Índico: la occidental, influenciada siempre por la humedad y las precipitaciones provenientes del Atlántico, conservó las características de selva ecuatorial y sabana arbórea; mientras que en la zona oriental, al este del valle de rift, la vegetación cambió paulatinamente a medida que la humedad y las precipitaciones provenientes del Atlántico eran detenidas sobre el lado oeste de la cadena montañosa formada por el rift.

¿Cómo se produjo el origen del hombre? Continuación

De acuerdo con los indicios fósiles, el ancestro común de los homínidos y de los grandes monos africanos habitaba esta zona.

Los cambios geográficos primero y del ambiente después dividieron en dos las poblaciones de este ancestro, unas al este y otras al oeste del rift en el África Ecuatorial. Cada población siguió su propia evolución, determinada en gran medida por el ambiente en que habitaba. Según esta hipótesis, llamada "ambientalista", las poblaciones al oeste del rift Valley que continuaron viviendo en un ambiente de tipo selva habrían dado origen al gorila y al chimpancé, especies que se encuentran actualmente en esa región; mientras que las poblaciones al este del rift, donde la selva fue desapareciendo, habrían evolucionado originando a los homínidos.

La adquisición del bipedismo debió haber sido un proceso gradual. Muy probablemente la especie antecesora de los homínidos ya era capaz de un tipo de desplazamiento cercano al bipedismo. Esta marcha casi bípeda habría sido utilizada como medio de desplazamiento en los árboles. A medida que los árboles fueron desapareciendo, quienes pudieran desplazarse sobre sus miembros posteriores habrían estado en mejores condiciones para incursionar en las áreas abiertas del medio.

Es probable que la alimentación de los primeros homínidos estuviera basada prácticamente en semillas y/o frutos que obtenían en árboles distribuidos de forma dispersa. El desplazamiento de un árbol a otro se habría realizado sobre dos pies para hacerlo más rápido, economizando energía y aumentando así la eficacia de la recolección de alimentos. Es probable también que los primeros homínidos hayan tenido una mayor eficiencia reproductora, teniendo crías con bastante frecuencia. Una ventaja adicional del bipedismo es la liberación de las manos las que entonces podrían haber sido utilizadas por las hembras para trasladar la cría y por los machos para transportar alimentos desde los lugares de recolección o caza al sitio donde se encontraba su grupo.

La liberación de las manos también habría permitido su uso en la fabricación y el transporte de los utensilios necesarios para compensar, en el caso de la alimentación, una dentición poco poderosa y, en el caso de la defensa, caninos poco desarrollados.

Paleoambiente

Los ambientes en períodos geológicos pasados (paleoambientes) son inferidos a partir de la fauna y la flora fósil. Si bien la flora puede ser descripta gracias a los restos fósiles de troncos u hojas, estos rara vez están conservados.

Los granos de polen son las células reproductivas masculinas de las plantas cuya capa externa, la exina, es muy dura y resistente y presenta una morfología propia en cada especie.

En la estepa o la sabana, la vegetación de tipo herbácea predomina sobre los arbustos o los árboles. Si el análisis polínico indica que los granos de polen de especies herbáceas son más abundantes, es muy probable que el sedimento analizado haya sido formado en un ambiente abierto, de tipo estepa o sabana. Especies adaptadas a la carrera como las cebras, los impalas y los chitas habitan ambientes abiertos como la estepa o la sabana. Restos fósiles de estos grupos indicarán la presencia de un paleoambiente abierto. Si los fósiles no tienen representantes actuales se sigue el mismo tipo de razonamiento, pero esta vez haciendo hincapié en ciertos aspectos de la morfología. Por ejemplo, si en una especie fósil se comprueba que los huesos de las extremidades han sido fusionados y el contacto con el suelo es realizado solo por el extremo de un dedo (condición observada en el caballo actual y en las cebras) es dable inferir que la especie fósil estaba adaptada a la carrera y que por lo tanto habitaba un ambiente abierto. Los dientes son de suma importancia para inferir los paleoambientes. De acuerdo con el crecimiento, existen básicamente dos tipos de dientes, el braquiodonte y el hipsodonte. Los dientes braquiodontes son aquellos formados en un corto período en la vida del individuo, como son los dientes del hombre. En los dientes hipsodontes, al contrario, el crecimiento es continuo y la formación de dientes puede prolongarse durante toda la vida del individuo, como es el caso de los incisivos de los roedores. Los dientes molares hipsodontes son característicos de varios grupos de mamíferos, en particular de aquellos cuyo régimen alimenticio es herbívoro.

A medida que el diente es gastado por la abrasión, el crecimiento continuo permite que reponga este desgaste y sea siempre utilizable. Por lo tanto, se supone que los dientes hipsodontes son una respuesta, una adaptación, a este fuerte desgaste. La presencia de molares hipsodontes en especies fósiles indican entonces que estas vivían en un ambiente abierto de tipo estepa o sabana donde predominan las hierbas. Los grupos de mamíferos que han adquirido dientes hipsodontes a lo largo de la evolución como los suidos (cerdos), los elefántidos y los bóvidos (antílopes), son buenos indicadores del tipo de hábitat que prevaleció en un momento dado.

La encefalización, y la aparición del hombre

El ambiente de África del Este siguió cambiando gradualmente a lo largo del tiempo hasta que hace aproximadamente 3 millones de años comenzó un período de desertización. La descripción de estos cambios en el ambiente ha sido posible merced al estudio de la fauna y de la flora fósil de esa región.

El estudio de la fauna fósil permitió reconocer tres asociaciones faunísticas en África Oriental. El reemplazo de una asociación por otra se efectuó gradualmente, aunque es posible distinguir un cambio abrupto en la fauna hace alrededor de 2,3 millones de años. En ese período se constata el aumento progresivo de la hipsodoncia en dientes de suidos y elefántidos al igual que la aparición de antílopes y équidos que además de presentar dientes hipsodontes se hallan adaptados para la carrera en un ambiente abierto.

Respecto de la flora, el estudio de los pólenes fósiles muestra que con el paso del tiempo el número de especies arbóreas disminuyó, mientras que el de especies herbáceas aumentó, particularmente hace 2,3 millones de años cuando desaparecieron especies arbóreas cuya ausencia es considerada como un índice de la disminución del nivel de humedad del ambiente.

El estudio de paleoclimas a partir del porcentaje de los isótopos del oxígeno en conchas fósiles permitió determinar una tendencia general en el clima del planeta que comenzó hace alrededor 50 millones de años. Desde esa época hasta ahora se ha producido, con ciertos períodos de oscilación, un enfriamiento progresivo de la Tierra. El clima del período localizado entre 3 y 2,5 millones de años corresponde a una oscilación con temperaturas templadas, mientras que aquel localizado entre 2,5 y 2,3 millones de años corresponde a un descenso abrupto en la temperatura global.

¿Cuál fue el impacto de estos cambios en los homínidos?

Hemos visto que en el caso de la flora y de la fauna, hubo un importante reemplazo de especies. Es razonable pensar que el cambio de clima y de medio produjo la aparición de nuevas especies de homínidos. Se considera que el cambio que dio lugar al enfriamiento global fue el fenómeno responsable tanto de la aparición de los Australopithecus "robustos", en África Oriental y Meridional así como del origen del grupo Homo en África Oriental.

En el caso de los Australopithecus "robustos", la evidencia del impacto de este fenómeno está dada por la presencia de un aparato masticatorio poderoso propio de una adaptación a una alimentación dura, muy probablemente herbácea, típica del paisaje de África del Este y del Sur en ese momento.

Por otro lado, en el caso del género Homo, los efectos del pulso de cambio se observan en la aparición de la tendencia a la encefalización. La vida en un ambiente abierto (que implica búsqueda de alimentos y otras actividades intensivas tales como la recolección, la caza y el transporte) expuso a ciertos homínidos a nuevas presiones de selección, en particular a una mayor exposición al sol y con el consiguiente riesgo de aumento de la temperatura corporal (hipertermia), fenómeno cuya probabilidad aumenta al aumentar el tamaño de los organismos.

Con el bipedismo y la postura erecta, la circulación sanguínea del cerebro, ubicado en posición más elevada que el corazón, debe hacerse mediante mecanismos capaces de vencer la fuerza de gravedad. Uno de estos mecanismos fue el desarrollo de un amplio sistema de pequeñas venas emisarias que conectan una red de venas subcutáneas con otra ubicada en el interior del cráneo. Estudios tanto de los efectos de la hipotermia como de hipertermia realizados en el hombre actual, han mostrado que la sangre en las venas emisarias del cráneo fluye del cerebro hacia el exterior en los casos de hipotermia, y en dirección opuesta durante una hipertermia. En este último caso, la sangre del exterior del cráneo, enfriada por la vasodilatación y la evaporación de la transpiración enfriará y mantendrá el cerebro a una temperatura adecuada.

El sistema de venas emisarias continuó modificándose a lo largo del tiempo posibilitando un aumento del tamaño del cerebro, esto es, la encefalización. Así, las presiones de selección de un ambiente abierto, explicarían cómo se habría favorecido la tendencia hacia un cerebro voluminoso en el género Homo.

Otros factores seguramente han desempeñado un cierto papel en la evolución de un órgano tan complejo como el cerebro. Es muy probable que junto al desarrollo del cerebro se haya operado un cambio en la alimentación de los primeros seres humanos ya que un cerebro de mayor tamaño requiere más energía. Es probable que la dieta, seguramente omnívora en los primeros Homo, haya incluido una mayor proporción de carne para suplir las calorías necesarias. Al no poseer las aptitudes anatómicas de los depredadores, solo pueden haber obtenido la carne de grandes presas a partir de los restos dejados por las fieras. Puede por lo tanto concluirse que los numerosos y variados estudios sobre la evolución de los homínidos indican que esta fue mucho más compleja que lo que se creía.

HOMINIZACIÓN Y HUMANIZACIÓN, DOS CONCEPTOS CLAVE PARA ENTENDER NUESTRA ESPECIE

1. Introducción

Hace unos siete millones de años se configuran las características que darán lugar, a lo largo del tiempo, a unos primates singulares y diversificados. Una de las ramas será nuestro género, Homo. Componen este estadio inicial *Ardipithecus*, *Australopithecus*.

En este escenario cambiante se adquieren capacidades que van configurando un grupo peculiar de géneros. La mayoría de ellos no consiguen adaptarse, y se quedan por el camino. Los que lo consiguen se van transformando en el marco de la selección natural hasta llegar al género Homo, género que se consolida al establecer una relación con el entorno utilizando capacidades exosomáticas como la producción de herramientas o la generación y control del fuego. Aunque las adaptaciones humanas tienen un origen ecológico, una vez los sistemas técnicos han sido creados su modificación parece superar los condicionamientos ecológicos y se introduce más en la esfera de lo que va ligado a las relaciones entre comunidades humanas en su lucha por la supervivencia en un entorno cambiante o bien estable.

Actualmente se barajan dos posibles modelos sobre el origen del *H. sapiens*. Un modelo sobre el origen de nuestra especie es el conocido como hipótesis multirregional o modelo de continuidad regional. Este modelo mantiene que evolucionamos como una especie interconectada con el *H. erectus*. El *H. sapiens* no habría aparecido en un área concreta, esta especie habría dejado África hace unos dos millones de años y habría evolucionado lentamente a *H. sapiens* en las diferentes partes del mundo. Es, en consecuencia, un modelo poligenista (muchos orígenes). Este modelo se basa en varias premisas. Una es que ha habido un flujo génico entre las poblaciones separadas geográficamente, de tal manera que esto habría evitado que después de la dispersión hubiera una especiación a partir de las diferentes poblaciones. La selección natural, actuando sobre las poblaciones regionales, es la responsable de los ecotipos ("razas") que encontramos hoy en día. Esta variación racial en los humanos modernos sería un fenómeno antiguo, basado simplemente en las diferencias regionales del *H. erectus*. Esto nos permite entender que la diversidad es la que da el sustrato real para el conjunto de ensayos evolutivos. El modelo más aceptado actualmente es, sin embargo, el del origen único o del "Arca de Noé". Es, en consecuencia, un modelo monogenista (un solo origen). El modelo se basa en el aislamiento reproductivo de las diferentes poblaciones de *H. erectus*, aislamiento que llevó a evoluciones.

En este caso, sin embargo, hay indicios de un mínimo grado de entrecruzamiento entre neandertales y sapiens, como sugieren tanto la morfología como la genómica. El papel de los neandertales en la ascendencia de los europeos ha sido tratado recientemente por Lacan et al. (2012), los cuales han revisado todos los estudios realizados hasta ahora en el ADN antiguo europeo, desde el Paleolítico medio hasta el inicio del periodo protohistórico.

Por otra parte, la variación racial en los humanos modernos es un fenómeno relativamente reciente, una vez que los sapiens han colonizado todo el mundo.

2. Hominización, nuestra pre-humanización

La hominización es un proceso biológico en el que una serie de cambios morfológicos y etológicos en el orden de los primates generan una estructura con un potencial evolutivo enorme. En el proceso interviene, aparte del material genético que lleva la información, el continuo cambio de condiciones ecológicas al que estos primates tienen que adaptarse para poder sobrevivir.

El concepto de hominización adquiere una importancia estratégica por dos razones. La primera, porque nos ayuda a tener una visión evolucionista de nuestro género. La segunda, porque nos sitúa en la filogenia del conjunto de géneros que conforman los homínidos cuando todavía los aspectos de tipo cultural no existían tal y como los conocemos y no eran, por tanto, demarcadores de lo que ha sido característico del conjunto de especies que componen nuestro género. africanas. La alta y específica capacidad de socialización de los homínidos (sea en ambientes boscosos o en espacios abiertos) ha sido básica a la hora de poder sobrevivir a la presión selectiva.

En el largo proceso humano hacia la humanización, la hominización ha tenido una serie de adquisiciones (o de perfeccionamiento de adquisiciones anteriores) que han hecho posible nuestra actual singularidad. La más relevante de todas las adquisiciones posiblemente haya sido el crecimiento alométrico del cerebro.

Esta adquisición no se da en ningún otro género de nuestra familia.

El papel del cerebro en nuestra capacidad de adaptación y supervivencia es un epifenómeno no compartido. La bipedestación o posición erecta, en cambio, la compartimos con otros primates. Para nosotros será esencial mantenerla cuando salimos de zonas boscosas hace unos tres millones de años, aunque en otras especies de homínidos esta capacidad no les sirve para evitar su extinción.

Pero sólo las que logran integrar varias adaptaciones y sincronizarlas son capaces de desafiar la selección natural y sobrevivir en esta presión. Este fenómeno de cambio se da como consecuencia de un proceso

de adaptación de la vida en la selva a la vida en la sabana.

El valor más alto se alcanza con el *H. neanderthalensis* hacia los cincuenta mil años atrás, con mil quinientos cincuenta centímetros cúbicos.

La hominización es un proceso de una muy alta contingencia. Sin la pinza de precisión, sin una alta capacidad craneal, sin la posición erecta consolidada, es posible que nuestro género hubiera seguido el camino de los géneros con los que convivió y que desaparecieron al final del Plioceno o a inicios del Pleistoceno.

Desde el *H. rudolfensis* y el *H. habilis* hasta ahora, una serie de características básicas nos han permitido conocer cómo se produce el sustrato de nuestro género.

El hecho de que algunas adquisiciones básicas sean compartidas diacrónicamente nos indica precisamente la trascendencia del cambio cuando el proceso de humanización coge fuerza y tiene más empuje que el de hominización.

La rotura estructural de la parsimonia que se da con la adaptación de otros homínidos nos sitúa por delante en la carrera hacia la adquisición de una conciencia cósmica.

¿Qué homínidos rompen la hominización en sentido estricto y empiezan a cabalgar sobre la humanización? Esta es una cuestión de fondo a resolver. Si entendemos la humanización plena como conciencia, lo que podemos decir es que hace entre un millón y medio millón de años aparece una nueva característica que nos marcará para siempre y que está en la base del ensayo evolutivo del *H. sapiens*: la humanización.

3. Humanización, nuestra post-hominización

El concepto de humanización es clave en el tema de la evolución humana y, quizás, en el del conjunto de la evolución de la vida. La humanización, como adquisición estructural sistémica, representa una toma de conciencia cósmica, una singularidad compuesta y multiforme de adquisiciones que nos han permitido, a lo largo del tiempo, romper con la inercia del pasado y sobrepasar la selección natural para adentrarse en lo que hoy por hoy es desconocido.

Los recorridos evolutivos, aunque tienen cambios repentinos, normalmente son largos y cargados de inercia. El proceso de hominización no escapa a esta ley universal de la parsimonia que caracteriza la existencia de la vida.

¿Se humanizan los *H. rudolfensis* o todavía están hominizándose? ¿Es, la conciencia, la adquisición fundamental? Si es así, *H. erectus*, *heidelbergensis*, antecesor y *neanderthalensis* ya serían especies en humanización plena. Aquí nos limitaremos a abordar la problemática en cuanto a *H. sapiens*. Desde la perspectiva actual, entendemos por “humanizarse” el proceso de singularidad evolutiva que nos ha llevado a la conciencia operativa. La humanización es la emergencia de la inteligencia operativa, producto de su socialización. Es la adquisición de la capacidad de pensar sobre nuestra inteligencia, de entender el proceso de la vida y de adaptarse al entorno través del conocimiento, la tecnología y el pensamiento.

La articulación humana a través de las relaciones sociales de producción ha caracterizado no sólo la explotación de un territorio, sino también la manera en que, desde su emergencia, se expresa en un momento y un espacio determinados la organización de las poblaciones humanas de la especie *H. sapiens*.

La humanización tiene una concreción en las diferentes formas como se estructuran las poblaciones y la manera en que las adquisiciones se aplican a la adaptación y a la supervivencia.

Se explican como consecuencia de la integración de las diferentes adquisiciones culturales y el espacio donde se expresan. Esto nos abre un horizonte de realización epistemológica. Definir la humanización es un objetivo prioritario para completar la teoría de la evolución. El concepto de humanización es lo bastante amplio e inclusivo como para abrirnos la puerta a una reflexión crítica.

4. Conclusión

En el proceso de singularidad humana y su sustrato evolutivo, hominización y humanización son las dos caras de una misma moneda. Sin hominización no puede haber humanización; sin humanización no puede haber conciencia de nosotros mismos desde la perspectiva de interrogación de quiénes somos y hacia dónde vamos. Hominización y humanización están integradas, aunque la última cabalga sobre la primera por orden de aparición.

La humanización tiene muchas maneras posibles de ser definida, pero todas las posibilidades expresan la manera en cómo se manifiesta la singularidad de género y de especie. Lo biológico en muchos casos ha podido determinar lo que es cultural, pero la síntesis representa una forma de integración sin la cual la humanización hubiera sido una quimera.

EL GÉNERO ES CULTURA Marta Lama

El género es el conjunto de creencias, prescripciones y atribuciones que se construyen socialmente tomando a la diferencia sexual como base. Esta construcción social funciona como una especie de “filtro” cultural con el cual se interpreta al mundo, y también como una especie de armadura con la que se constriñen las decisiones y oportunidades de las personas dependiendo de si tienen cuerpo de mujer o cuerpo de hombre.

Lo simbólico es la institución de códigos culturales que, mediante prescripciones fundamentales como las de género, reglamentan la existencia humana. La socialización y la individuación del ser humano son resultado de un proceso único: el de su humanización. Cada cultura realiza su propia simbolización de la diferencia entre los sexos, y engendra múltiples versiones de la dicotomía hombre/mujer.

El lenguaje es un elemento fundante de la matriz cultural, o sea, de la estructura madre de significaciones en virtud de la cual nuestras experiencias se vuelven inteligibles. Con una estructura psíquica que incluye al inconsciente y mediante el lenguaje, que es universal aunque tome formas diferentes, los seres humanos simbolizamos la diferencia sexual. Esta simbolización hoy en día se denomina género.

Esta simbolización cultural de la diferencia anatómica toma forma en un conjunto de prácticas, ideas, discursos y representaciones sociales que influyen y condicionan la conducta objetiva y subjetiva de las personas en función de su sexo. El género atribuye características "femeninas" y "masculinas" a las esferas de la vida, a actividades y conductas. El género antecede a la relativa a la diferencia sexual en el desarrollo cognoscitivo infantil.

EL ORDEN SOCIAL Y LA PERCEPCIÓN

Nacemos dentro de un tejido cultural donde ya están insertas las valoraciones y creencias sobre “lo propio” de los hombres y “lo propio” de las mujeres. En la forma de pensarnos, en la construcción de nuestra propia imagen, utilizamos los elementos y las categorías de género que hay en nuestra cultura. Nuestra conciencia ya está habitada por el discurso social

La división del mundo, según Pierre Bourdieu basada en referencias a las diferencias biológicas y sobre todo a las que se refieren a la división del trabajo de procreación y reproducción, actúa como “la mejor fundada de las ilusiones colectivas”

Para Bourdieu, el orden social está tan profundamente arraigado que no requiere justificación: se impone a sí mismo como autoevidente, y es tomado como "natural" gracias al acuerdo casi perfecto que obtiene, por un lado, de estructuras sociales como la organización social de espacio y tiempo y la división sexual del trabajo, y, por otro, de las estructuras cognoscitivas inscritas en los cuerpos y en las mentes como los habitus. Los habitus son, según Bourdieu, el conjunto de relaciones históricas "depositadas" en los cuerpos individuales en la forma de esquemas mentales y corporales de percepción, apreciación y acción.

Además de los sexos, el género marca la percepción de todo lo demás: lo social, lo político, lo religioso, lo cotidiano. En todas las culturas, la diferencia sexual aparece como el fundamento de la subordinación o de la opresión de las mujeres.

Pero las mujeres y los hombres, aunque distintos como sexos, somos iguales como seres humanos. Sólo son dos los ámbitos donde verdaderamente hay una experiencia diferente -el de la sexualidad y el de la procreación-, y pese a que éstos son ámbitos centrales de la vida, no constituyen la "totalidad" del ser humano, por ello no dan lugar a formas de ciudadanía radicalmente diferentes para ambos sexos. Sin embargo, el sexismo (la discriminación con base en el sexo de una persona) opera en todos los campos.

La base de la construcción del género se encuentra en una arcaica división sexual del trabajo.

LA DIFERENCIA SEXUAL

El cuerpo es la primera evidencia incontrovertible de la diferencia humana. Durante mucho tiempo se creyó que las diferencias entre mujeres y hombres se debían a la diferencia sexual. Hoy se sabe que son el resultado de una producción histórica y cultural.

La posición de las mujeres, sus actividades, sus limitaciones y sus posibilidades, varían de cultura en cultura. El género ordena espacios diferenciados, tareas complementarias y actitudes distintas para cada sexo, y dificulta conceptualizar a las mujeres y los hombres como "iguales". Lo que se valora como “femenino” (lo “propio” y deseable para las mujeres), varía de acuerdo a si se trata de una cultura escandinava, latinoamericana, islámica u oriental, aunque los procesos biológicos

La biología es moldeada por la intervención social y ésta por la simbolización. La diferencia sexual es sólo eso, diferencia sexual. No es diferencia intelectual ni ética. Sin duda, entre mujeres y hombres hay diferencias físicas, hormonales, procreativas, sexuales y de tamaño y fuerza. Pero son sólo eso, diferencias biológicas que no deberían traducirse en desigualdad social, política y económica.

Hoy en día, cuando las vidas de mujeres y hombres se están igualando en terrenos laborales, políticos y culturales, resulta sospechoso que las simbolizaciones derivadas de la diferencia sexual persistan y cobren tanta importancia. Si bien la diferencia sexual es la base sobre la cual se asienta una determinada distribución de papeles sociales, esta asignación no se desprende "naturalmente" de la biología, sino que requiere un trabajo de la cultura. Sobre la biología se construyen las ideas, pero lo que genera la discriminación no es el hecho biológico en sí, sino la manera en que a partir de ese dato biológico se adjudica un lugar social, y se definen las tareas y funciones “propias” de ese sexo; es decir, la forma en que ese hecho biológico es valorado socialmente, como ocurre en el caso de las escandinavas, latinoamericanas, musulmanas u orientales.

Genero y discriminación

El género, por definición, es una construcción histórica. Así, el género se vuelve una pauta de expectativas y creencias sociales que troque la organización de la vida colectiva y produce desigualdad respecto a la forma en que las personas responden a las acciones de hombres y mujeres.

El género tiene una lógica: la de la complementariedad entre mujeres y hombres. El proceso de simbolización extrapola la complementariedad reproductiva a otros aspectos de la vida.

Crear que hay tal complementariedad existencial entre mujeres y hombres ha servido para limitar las potencialidades de las mujeres y para coartar el desarrollo de ciertas habilidades en los hombres. Puesto que a ellos les toca realizar ciertas tareas y funciones, a ellas se les prohíben. Además, la lógica del género discrimina no sólo a las mujeres, sino también a las personas homosexuales. Una cultura que considera que mujeres y hombres son “complementarios” lo hace no sólo para la procreación sino también para el amor y el erotismo. Así, el esquema cultural que plantea la normatividad heterosexual discrimina a las parejas del mismo sexo. La homofobia es un resultado de la lógica de género.

Ante la diversidad humana, la lógica del género es cruelmente anacrónica. Ir más allá de esta lógica de género requiere asumir el desafío de la igualdad. Es necesario dictar leyes de igualdad, pero para lograr una verdadera "incorporación" de las mujeres a la vida pública se requiere acabar con la identificación simbólica mujer/familia.

LA IGUALDAD Y EL GÉNERO

Jean Starobinski decía que la cuestión de la igualdad tiene dos dimensiones: se trata de una interrogación filosófica relacionada con la representación que nosotros nos hacemos de la naturaleza humana y, al mismo tiempo, implica una reflexión sobre el modelo de sociedad justa que nos proponemos. En esas dos dimensiones (la filosófica y la sociopolítica) radica justamente la dificultad de alcanzar la igualdad con el reconocimiento de las diferencias.

El punto clave radica en cómo se piensa la diferencia. Se puede tratar a hombres y mujeres, a heterosexuales y a homosexuales, como "iguales" sin que sean "idénticos".

El "dilema de la diferencia" consiste en que, en el caso de los grupos subordinados o discriminados, ignorar la diferencia deja en su lugar una neutralidad defectuosa, pero centrarse en la diferencia puede acentuar el estigma

Tanto centrarse en la diferencia como ignorarla son prácticas que corren el riesgo de recrear más diferencia. Éste es el "dilema de la diferencia". Si asumimos el peligro de acentuar o ignorar la diferencia, entonces necesitamos una nueva forma de pensarla.

Cuando igualdad y diferencia se plantean dicotómicamente, estructuran una elección imposible.

Así como no podemos negar nuestra "diferencia" ni podemos renunciar a la igualdad, al menos mientras se refiera a los principios y valores de nuestro régimen político. Hay que pensar la igualdad a partir de la diferencia, sin negar la existencia de las relaciones de poder entre los sexos.

MÁS ALLÁ DEL GÉNERO

¿Cómo construir un piso común de igualdad reconociendo la diferencia sexual? En primer lugar, no hay que caer en las trampas de la igualdad, entendida como similitud y saber que tratar con igualdad a desiguales no produce igualdad; desechar la idea tramposa de que son las mujeres las que tienen que igualarse con los hombres; denunciar la contradicción demagógica que otorga gran valor a la participación ciudadana pero dificulta la participación de las mujeres al no existir opciones sociales que aligeren su labor de madres y amas de casa.

Aceptar las variadas formas de la existencia social de personas en cuerpo de mujer o en cuerpo de hombre perfila una nueva conceptualización política y ética sobre la diferencia sexual y el género

Deconstruir el género es un proceso de subversión cultural. ¿Cómo pensar lo impensable? Las personas recibimos significados culturales, pero también los podemos reformular cuando las normas de género recibidas dejan de ser discriminatorias

Sólo mediante la crítica y la deconstrucción de las creencias, prácticas y representaciones sociales que discriminan, oprimen o vulneran a las personas en función del género es posible reformular, simbólicamente y políticamente, una nueva definición de la persona. Un ser humano no debe ser discriminado por el género. El género es cultura, y la cultura se transforma con la intervención humana.

Modos de producción Wolf

Wolf utiliza el concepto de "producción" en el mismo sentido que Marx, quien

"adoptó el término producción para designar este conjunto complejo de relaciones mutuamente dependientes entre naturaleza, trabajo, trabajo social y organización social".

Wolf, Eric. 1987 [1982], *Europa y la gente sin historia*: 99.

Wolf considera que el concepto de producción de Marx no es sólo económico, sino también ecológico, social, político y psicológico-social. El ser humano forma parte de la naturaleza, pero a la vez está inmerso en redes sociales. A través del trabajo la humanidad adapta y transforma la naturaleza. Pero el trabajo es un fenómeno social, una actividad realizada por individuos que están conectados entre sí dentro de una sociedad. En esta red hay grupos de individuos que actúan como productores y otros como consumidores. Lo que los vincula es el intercambio de trabajo. En las sociedades capitalistas el dinero homogeneiza y facilita estos intercambios a través de los mercados. Pero los intercambios de trabajo no se han realizado de esta manera en otro tipo de sociedades. Por ejemplo, en las sociedades de cazadores recolectores no existían ni el dinero ni los mercados, pero sus miembros intercambiaban los productos obtenidos de su trabajo a través de normas consuetudinarias.

"El concepto de trabajo social permite conceptualizar las formas en que los humanos organizan su producción. Cada gran forma de hacerlo constituye un modo de producción —un conjunto concreto, que ocurre históricamente, de relaciones sociales mediante las cuales se despliega trabajo para exprimir energía de la naturaleza por medio de utensilios, destrezas, organización y conocimiento".

Wolf, Eric. 1987 [1982], *Europa y la gente sin historia*: 100.

Wolf analiza tres modos de producción:

- el modo capitalista
- el modo tributario
- el modo basado en el parentesco

La característica más significativa del **modo de producción capitalista** es que los ricos utilizan el capital para controlar los medios de producción (tecnología, factorías, etc.) y separarlos de los trabajadores que producen las mercancías. De esta manera los trabajadores deben vender su trabajo en el mercado. Los capitalistas pueden obligar así a los trabajadores a producir excedentes. El fin último del capitalismo es la acumulación creciente de capital, mediante la explotación de los trabajadores y la continua reorganización del trabajo y la mejora técnica de los procesos de producción. El resultado de este modo de producción es la división de la sociedad en clases sociales.

El **modo de producción tributario**, que puede observarse en el mundo de 1400, es distinto. En esa época

"las grandes regiones agrícolas (...) estaban en manos de Estados basados en la extracción de excedentes por gobernantes políticos o militares, producidos por productores primarios. Tales estados representan un modo de producción en el cual al productor primario, sea cultivador o pastor, se le da acceso a los medios de producción, a la vez que, por medios políticos o militares, se le saca un tributo".

Wolf, Eric. 1987 [1982], *Europa y la gente sin historia*: 104-5.

Los sistemas tributarios no dan lugar a un mercado de trabajo porque los trabajadores tienen acceso a los medios de producción. Los campesinos cultivan sus propias tierras con sus propias herramientas, pero son obligados a pagar impuestos y tributos. Continúa siendo un sistema de explotación, pero diferente al capitalismo. Algunos sistemas tributarios son Estados poderosos y centralizados, pero también hay otros mucho más fragmentarios y débiles. En esta categoría se incluirían el "modo feudal de producción" y el "modo asiático de producción" de los que habla Marx.

Por último, está el **modo de producción basado en el parentesco**. En este sistema, como indica su nombre, es el parentesco el criterio utilizado para establecer derechos y vínculos laborales entre los individuos. No hay ni capital ni tributos. La principal diferencia en este modo de producción estriba en que los recursos se distribuyan de manera general entre toda la población o estén restringidos a los miembros de un grupo de parentesco. En el primer caso se forman bandas, caracterizadas por la movilidad social y la ausencia de autoridades políticas. Cuando los recursos son propiedad de un grupo de parentesco los derechos sobre los recursos naturales y el trabajo social pueden transmitirse de una generación a otra. Dentro de los grupos de parentesco puede haber diferencias entre los distintos grupos sociales (linajes y sublinajes, grupos de edad, familias, etc.), pero hay límites a las desigualdades permitidas que, cuando se alcanzan, provocan el cuestionamiento de las ambiciones de un líder, fisiones entre grupos y la reorganización en los vínculos. Cuando se sobrepasan esos límites se produce una transformación del modo de producción basado en el parentesco a un sistema tributario. Esto ocurre, según Wolf, cuando un líder ambicioso decide atacar a grupos vecinos o comerciar con extranjeros. El contacto de grupos basados en el parentesco con sociedades tributarias o capitalistas favoreció estas transformaciones.

"Esto explica por qué los jefes han resultado colaboradores excelentísimos de traficantes de pieles y de tratantes de esclavos en dos continentes. Su conexión con los europeos ofrecía a los jefes acceso a armas y artículos valiosos y a un séquito fuera del parentesco y no estorbado por él".

