

## ENVEJECER, MORIR, TRASCENDER: CASI TODO O CASI NADA

*Francesc Xavier Altarriba Mercader*

*Doctor en Neurociencias. Doctor en Sociología. Programador Analista*

“Todo hombre no vive, más que por lo que espera” (G. Papini)

“Las personas felices no tienen historia” (S. de Beauvoir)

### RESUMEN

Existir es disponer de cierta capacidad que nos permita mantener nuestras constantes vitales, mediante la homeóstasis. Vivir es la realización personal autónoma que genera satisfacción, utilidad, vínculo social y sentido vital.

Mediante el principio entrópico, se deduce que el universo debe retener unas cualidades que posibiliten bajo ciertas condiciones, la vida. El reconocimiento de la materia oscura, explica la “sobremasa” que debía existir, además de la conocida, para mantener la atracción gravitatoria que permitiera la regularidad orbital de los astros.

Todos sabemos que vamos a morir un día, pero este conocimiento es fundamental y, genéricamente teórico, además de incorporar un psicodinamismo de negación, retardo o distancia emocional.

En este artículo se abordan diversos aspectos en relación con el envejecimiento, la vida y la muerte, el humanismo, transhumanismo y posthumanismo, así como los desafíos que se presentan en estas materias de cara al futuro.

### 1. INTRODUCCIÓN

Se supone que el “Big Bang” se produjo hace unos 14.000 millones de años. Antes no había ni espacio ni tiempo. A partir de entonces empiezan a activarse las leyes de la física.

En los inicios del universo existía una unificación entre la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad, las cuatro interacciones que conocemos actualmente debían de ser una sola (gravedad, electromagnetismo, interacción fuerte e interacción débil). Los fotones generaron materia y antimateria. Se rompió la simetría, produciéndose materia y apareciendo protones y neutrones. Inicialmente se formaron gases ligeros, como el hidrogeno y el helio.

Mediante el principio entrópico, se deduce que el universo debe retener unas cualidades que posibiliten bajo ciertas condiciones, la vida. El reconocimiento de la materia oscura, explica la “sobremasa” que debía existir, además de la conocida, para mantener la atracción gravitatoria que permitiera la regularidad orbital de los astros.

A su vez, la energía liberada generó la nucleosíntesis, formando núcleos atómicos pesados, formándose el medio interestelar y de él, los soles, planetas y estrellas. En la atmosfera terrestre predominarían el metano, el azufre, el nitrógeno y el dióxido de carbono.

A partir de estas condiciones “apareció” la vida. El tránsito de lo inorgánico a lo orgánico es la abiogénesis; se calcula que sucedió hace unos 4.000 millones de años. El primer organismo debió ser autótrofo, posiblemente una enzima autorreplicante. Se valora también la posibilidad de que los gases iniciales, más las radiaciones, generasen, por biopoyesis, la manifestación de una protomolécula que, por azar/necesidad, y mediante mutaciones selectivamente adaptativas, se produjesen las biomoléculas elementales. En este punto, es preciso recordar las aportaciones del Dr. J. Oro sobre la síntesis de la arginina a través del amoníaco y ácido cianhídrico interestelar. El conocimiento de la enzima que cataliza la síntesis del RNA, la polinucleótido fosforilasa, permitió descubrir la replicación del DNA.

Es de gran importancia el conocimiento que los ribozimas, ya que son capaces de actuar como enzimas o como genes, podrían generar un genoma y autorreplicarse, en formato de protocélulas cuánticas.

La visión cuántica en biología fundamental propone que una superposición de estados de una protoenzima podría explicar el origen de la autorreplicación.

En relación a la mente, la podríamos definir como un epifenómeno del cerebro, que permite el pensamiento, la consciencia y la conciencia.

Pensar es representar mentalmente ideas y relaciones abstractas o concretas. Consciencia es la capacidad de orientación tiempo/espacio desde el autorreconocimiento del yo. Conciencia es la equilateralidad de nuestros actos, pensamientos y deseos, en base a la ética, la moral, la ley o la costumbre.

El cerebro puede considerarse que es también un extraordinario computador cuántico, pues reúne los atributos fundamentales para esta función, es decir, las capacidades de superposición, entrelazamiento y coherencia. La coherencia cuántica cerebral podría facilitarse a través de los microtúbulos neuronales, actuando como qubits en el cerebro cuántico. La tubulina es la proteína que conforma los microtúbulos. Desde una neurología cuántica, debe considerarse también los canales iónicos. Los iones pueden observarse también como ondas, además de como corpúsculos. Estos canales iónicos podrían mantener la coherencia y estar entrelazados. Conviene recordar también que en los potenciales de acción celulares se genera un campo electromagnético, lo cual favorecería la coherencia al interactuar con los canales iónicos, así como la resonancia estocástica.

Debemos tener presente que nuevas propiedades emergentes se manifiestan en sistemas complejos, no pudiendo deducirse a partir de sus componentes.

A partir de la comunicación celular entre células y con su entorno, se generó el modelo de la morfogénesis celular especializada a partir de diferentes funciones y estructuras. Turing elaboró sus ecuaciones al respecto, la sincronización neuronal forma parte de su aplicación, dando pie a la neurociencia computacional.

A nivel de capacidad de autoregenerarse, se constata la acción de un gusano (*Schmidtea*), el cual, en la práctica, “no envejece”.

La longevidad parece concentrarse en una veintena de genes. El hecho de que algunas variantes genéticas favorezcan a sujetos en su periodo de juventud, pero invierten esta acción en etapas postadultas, se conoce como pleiotropía antagonista, fenómeno de suma importancia para entender el envejecimiento.

Una línea actual muy prometedora en el campo del “*antiaging*” parte de la premisa de que el envejecimiento se puede retrotraer, si no total, sí parcialmente, a través de reescribir el genoma.

Podríamos comparar el genoma con el “*hardware*” y el epigenoma con el “*software*”. En el cerebro se ha comprobado que la pérdida de neuronas por el envejecimiento se puede paliar, en buena parte, mediante la prolongación de la función intelectual... De nuevo, “la función hace el órgano”; en este caso, se observa que se producen más ramificaciones sinápticas en las restantes, generándose circuitos neuronales alternativos mediante la neuroplasticidad. Cabe decir que el número de neuronas es enorme, alrededor de 80.000 M.

Las interfaces cerebro/mente-ordenador multiplican capacidades biológicas basadas en los dos soportes.

Respecto a lo cuántico y al cerebro hay algunas ideas fuerza que conviene recordar:

Causalidad y retrocausalidad, causas que son efectos de otras causas que, al cambiar de paradigma y entrar en uno sistémico, se entrelazan...

La realidad se construye dependiendo de la “posición” del observador y del “colapso” de onda, obtenido en tiempo/espacio determinado.

Por tanto, se superponen distintas realidades, entrando de lleno en la mecánica cuántica no lineal. Recordemos también que el orden de eventos depende de la polarización de la luz, generándose un orden causal indefinido. A través de las denominadas pinzas ópticas, la luz puede entrar en las células sin rotura membranosa ni alteración funcional de éstas. Una línea prometedora de investigación es la biomimética cuántica.

Modificando el ADN y alterando consecuentemente el ARN, se puede intervenir en el código genético, básico para avanzar hacia una nueva humanidad desde la actual humanidad. Las especies que no se adaptan, desaparecen. El ser humano modifica el ambiente y es modificado por el ambiente, fundiéndose causas y efectos en un entramado sistémico. El ser humano no puede modificar más de lo que puede asimilar, y lo que puede asimilar está también en función de la adaptabilidad de todo el conjunto ecológico donde se encuentra. Humanidad, zoosfera, bioesfera interactúan con la nooesfera y, ésta con las anteriormente citadas, se proyectan dialécticamente en la teosfera. La evolución conduce al universo, a lo vivo, al hombre..., a un proceso de mayor complejidad, de incremento de la centralidad y, consecuentemente, se incrementa el nivel óptico de espiritualización. Según T. de Chardin, la vida no es estructura, sino estructura fluctuante en perpetua modificación que, por auto coordinación, adapta automáticamente, estructura y necesidad.

Para centrar el tema de la muerte impersonal, frente al morir personal, debemos referenciarla respecto al nacimiento y el nacer, considerando que entre el nacer y el morir transcurre la existencia, que adquiere su máxima expresión mediante el atributo diferencial, al que denominamos vida.

Cuando después de nacer experimentamos capacidad funcional potencial, todo nuestro deseo a través del desarrollo biográfico es convertirla en capacidad funcional aplicada; pasar de la potencia al acto; ésta es precisamente la diferencia entre existencia y vida.

Existir es disponer de cierta capacidad que nos permita mantener nuestras constantes vitales, mediante la homeóstasis.

Vivir es la realización personal autónoma que genera satisfacción, utilidad, vínculo social y sentido vital.

Todos sabemos que vamos a morir un día, pero este conocimiento es fundamental y, genéricamente teórico, además de incorporar un psicodinamismo de negación, retardo o distancia emocional. Vemos que mueren los demás, no nosotros.

### 1. Conjeturas respecto a la vida y la muerte:

- 1) **No sabemos** nada, respecto antes del nacimiento: Si nos habíamos reencarnado antes o no, si teníamos algún tipo de singularidad o no...
- 2) **No sabemos** nada, respecto a después de la muerte. Tenemos creencias filosóficas y/o teológicas en base a la fe que se profesa, pero no certezas científicas...
- 3) **Si sabemos** respecto al intervalo entre nacimiento y muerte, que disponemos de sensaciones, algunas placenteras y otras displacenteras. Existen el placer y el dolor, frecuentemente unidos por el riesgo. No sabemos el devenir de nuestros ejes vitales.
  - a. Pareja
  - b. Trabajo
  - c. Accidentes/Enfermedades
  - d. Suerte
  - e. Amistades/contactos
  - f. Desgracias
  - g. Fortuna...

En realidad nunca sabemos nada de los más importantes. “Nosotros jugamos la partida, pero el destino, la suerte o el azar, tira las cartas”.

A nivel religioso, el tema de la muerte acostumbra a estar bien presente, generalmente vinculada a justificar una vida virtuosa para evitar un castigo posterior, obteniendo un eterno paraíso como premio.

Independientemente podría hacerse el siguiente argumentario:

Si no existe la cópula hombre-mujer, no existe ser humano (hoy día con la reproducción ‘in vitro’ y asexuada, el proceso de reproducción cambia cualitativamente). No existe creación individual humana. Ello es independiente de que la cópula se haga con cariño, afecto, violencia, dominio... ¿Cómo es posible que Dios “necesite” una pareja para crear vida humana? Si no hay pareja ¿No hay creación?, Estamos pues ante una “co-creación” (Dios) – (hombre-mujer)? ¿No limita este procedimiento la creación, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo?

¿Si no se nace, encarnado en un ser vivo, no existe otra forma de singularidad? ¿Es la conciencia la base de la identidad, implicando separatividad como fundamento de la individualidad?, ¿Puede haber una macroconsciencia col·lectiva, no creada mediante el procedimiento de la encarnación?

¿Es imaginable que Dios se autolimita en la creación, supeditando a la voluntad, deseo, forma, intención, responsabilidad, virtud, maldad, azar... de los seres humanos, que incluso puedan ser perversos y viciosos?

¿Es lógico pensar que toda la creación conocida, aunque sea sólo a nivel del Planeta Tierra; animales, plantas, virus bacterias... sea sólo fruto del ensayo y error, del azar y la necesidad? ¿De dónde sale la enorme energía para neutralizar la entropía y organizarla entálpicamente?

Si materia y energía se intercambian constantemente y, considerando que la energía ni se crea ni se destruye, pues sólo se transforma ¿De dónde sale la energía primigenia o la masa que la produjo? ¿Qué fue primero, masa o energía? ¿Cómo se generó?

¿Quién diseñó procesos tan complejos como el Ciclo de Krebs, los nódulos nerviosos cardíacos, el cerebro humano, la fisiología, el equilibrio y armonía en el Universo?...

¿Cómo es posible que reacciones complejas sucedan espontáneamente en el medio natural y que el ser humano sólo pueda reproducir algunas de ellas en costoso y tecnológico laboratorio, aséptico y controlado?...

¿Cómo pueden estar tan cerca la entalpía y la entropía, sin contaminarse?

Es posible considerar a la muerte como un cambio de paradigma, en que una cosa es lo que sea demostrable o se crea y, la otra lo que realmente suceda. Sea como sea el paradigma causa-efecto, se termina con la vida biológica.

Biológicamente no hay dolor después de la muerte, porque ni hay circuitos nociceptivos, ni sistema nervioso. Garantizar el no dolor, no es poco, considerando que la vida no puede hacerlo...

Psicológicamente somos víctimas de un peligroso psicodinamismo, a la vez que inmaduro. Consiste en imaginarnos la vida cuando estamos muertos. Se produce entonces una disociación, basada en imaginarnos fantasías sobre lo que hemos dejado, sin contrapesar el que no estamos “en condiciones de pensarlo”...

Otra cosa son las creencias, las cuales, principalmente sitúan en la otra vida, el premio o castigo, en base a nuestra conducta en ésta.

La síntesis es simple y binómica:

- 1) Gozo, placer, satisfacción si se ha actuado bien
- 2) Pena, dolor, sufrimiento si se ha actuado mal

Una Energía Primigenia o Dios, desarrolla integralmente toda la creación, implicando Universos y Planetas que permitan con sus giros, órbitas y circunvalaciones.

Parece todo muy infantil, per a veces las cosas simples son la base de las complejas.

¿Si una Energía Primigenia o Dios, desarrolla integralmente toda la creación, implicando universos y galaxias que permiten con sus giros, órbitas y circunvalaciones un equilibrio dinámico, basado en compensaciones hipercomplejas, para mantener una armonía, dialécticamente “construida”, en donde causas y efectos se intercambian “ad limitum”, sería compatible con la imagen de un Dios eterno, omnipotente, omnipresente y no creado...?

Sí parece, que existen dos modelos de física, unas de los grandes objetos, basada en la teoría de la relatividad, que explicaría hasta donde se pueda alcanzar; el movimiento del Universo, su expansión, la finitud de un Universo pero con la posibilidad de infinitos Universos finitos..., los agujeros negros, el horizonte de sucesos, la curvatura del Universo, la relación espacio-tiempo..., la construcción de las estrellas a partir del polvo galáctico, la energía y la materia oscura... Pero esta física que tiene a Einstein y a Stephen Hawking, como importantes exponentes, debe cambiar de paradigma para continuar su función descriptiva, al hablar de la fragmentación de moléculas, entrando en el dominio de lo “nano”, la denominada física cuántica, la cual convive con la anteriormente referida, o física clásica.

Conviene reflexionar sobre la secuencia de tres fenómenos, en orden progresivo:

- 1) Generación del Universo
- 2) Generación de la Vida
- 3) Generación de la Conciencia

Los tres son fruto de un complejo proceso evolutivo, siendo a la vez interdependientes.

A partir del “Big-Bang” inicial, comienza a expandirse el espacio y el tiempo. A partir de este momento las leyes de la física y la naturaleza empiezan a actuar de forma inexorable. La radiación (fotones), genera una enorme presión que comporta la expansión. En base a la teoría unificada de la energía, como de un solo cariz, a medida que el Universo se expandía y enfriaba, aparecieron distintas interacciones. Por cálculo sabemos que pueden existir varias que aún no tienen nombre y significado claro. Destacaríamos por su importancia cualitativa la materia y la energía oscura, las dos grandes protagonistas y, las que permiten la “sustentación” del Universo.

Añadiríamos actualmente, la de los enlaces fuertes, la de los enlaces débiles, la gravitatoria y la electro-magnética.

Los fotones generarían materia (electrón) y antimateria (positrón), esta simetría materia - antimateria se rompió permitiendo la manifestación de los protones y neutrones, entre otras partículas y subpartículas. A partir de reacciones nucleares en cadena, se produjeron elementos ligeros, como el hidrógeno, el helio y el litio, así como el deuterio. En los primeros segundos del “Big- Bang”, se generó prácticamente todo el Universo. La radiación cósmica generada por el “Big-Bang”, en forma de microondas es isotrópica. Mediante la *nucleosíntesis* se forman los núcleos atómicos pesados, a partir de los mismos se generan aglomeraciones, dando lugar a sistemas solares múltiples. La *abiogénesis* es el tránsito de la materia inorgánica a orgánica. En su oposición se encuentra la *biogénesis*, según la cual todo ser vivo proviene de otro. También se encuentra la teoría *vitalista* que se fundamenta en una fuerza emergente vital. La *panspermia*, propone un origen a partir de cometas, polvo cósmico... Se postula que el primer organismo pudo ser autótrofo, quizás en formato de enzima autoreplicante. La denominada “*sopa prebiótica*”, permitiría la *biopoyesis*, principalmente de aminoácidos.

Actualmente se conoce el *micoplasma*, bacteria capaz de reproducirse. Los ribozimas, son moléculas que pueden actuar como genes o como enzimas, formando un genoma autoreplicante en formato de protocélulas cuánticas. La superposición de estados de una protoenzima sería la base de la autoreplicación cuántica.

En relación al cerebro-mente, se habla de la teoría computacional del cerebro, considerando tres cualidades: la superposición, la coherencia y la imbricación. Canales iónicos y voltaje eléctrico neurocelular, podría estar implicados en el proceso de consciencia.

Parece ser que el Universo se expande (importancia de la materia y energía oscura), y que lo vivo va hacia “formatos” más eficientes, eficaces y efectivos. Es decir, que la evolución es “ir a mejor”, emergiendo en el ser humano el concepto de transhumanismo, para alcanzar el posthumanismo; quizás biológico o quizás con simbiosis tecnológicas.

En la evolución se cumple el principio según el cual la complejidad del todo supera al de las partes. A partir de la *morfogénesis*, podemos alcanzar la sincronización neuronal, base de la neurociencia computacional. La relación genoma (hardware) y epigenoma (software) es fundamental. Un dato a tener en cuenta, es que hace más de 25 años que parece ser que la inteligencia humana, reduce en su global el C.I., (evidentemente es necesaria una revisión actualizada del mismo), pero las especializaciones, ordenadores, móviles, tabletas, reducción del lenguaje..., nos “advierten” de nuestra “necesidad” de máquinas que compensen estos déficits. El desarrollo de la mecánica cuántica no lineal, se presenta como un referente en la comprensión estructural-funcional del cerebro. Líneas de

investigación actuales son la biomimética cuántica y la multidisciplinariedad combinada con la especialidad, en el estudio de lo vivo.

A nivel subatómico, la muerte no existe como pérdida permanente. El denominado “vacío cuántico” es en realidad todo lo que contiene a lo que existe. En este todo no se pierden las propiedades básicas de masa, energía, carga..., jamás se “pierde” nada.

La diferencia entre un sistema vivo y uno que no lo está, se centra en el aumento de densidad de los niveles electrónicos. En lo vivo los fotones se encuentran condensados.

Los bosones impulsan al Universo hacia un orden, incidiendo en el colapso de la función de onda cuántica, que se expresa en una determinada realidad, captada en un tiempo- espacio concreto. En cierta forma pueden ser los antecedentes “genealógicos” de la consciencia.

Las bases moleculares del mundo material son los fermiones. Son los elementos que ponen en relación los bosones. Sin ambos sincronizados nada “se construye”.

La mayor importancia para el macro y micro Universo, es el “vacío cuántico”. Se considera la realidad básica que todo lo contiene. Existe una creencia en un Dios inmanente y trascendente, una energía primigenia no creada, que es contenedor de todo y no lo contiene nada. La relación del vacío con el Universo se percibe como una dialéctica continua entre energía y materia, entre esencia y consecuencia. “El Gran Arquitecto del Universo”, o el Gran Hacedor, sería un atributo de Dios.

La consciencia en evolución es coherencia evolutiva ordenada. La visión cuántica del universo y del hombre, trasciende la dualidad mente-cerebro, al partir del principio de que las “unidades mentales” o bosones y las “unidades materiales” fermiones, surgen de un substrato cuántico común; el vacío, contenedor y sostenedor.

La visión antropocéntrica propia del observador participante, que reflexiona como hombre sobre un formato de vida, que eleva a la categoría de única, es fruto de un reduccionismo comprensivo, más que de una evidencia racional descriptiva.

La vida incorpora lo inorgánico. Cuando se extingue el modelo que conocemos, sin duda se genera una alternativa secuenciada, balanceada como toda la naturaleza a través de un desorden que es consecuencia y causa, de un orden nuevo. Certezas e incertidumbres, conocimientos y creencias, emociones y razonamientos..., las dos caras de una misma moneda, de tan “alto valor” que no tiene “precio”.... la trascendencia...

## 2. FILOGÉNESIS Y ONTOGÉNESIS

“La vida es una continua resolución de problemas, y los problemas solo surgen con la aparición de la vida.” (Dr. E. García)

“La ontogénesis es una filogénesis acelerada” FX. Altarriba

Necesariamente, al hablar de filogénesis, debemos hablar de vida en algunas de sus protomanifestaciones. Demos un salto enorme, cuantitativa y cualitativamente, y consideremos el nacimiento de un homínido. El impulso sexual en los machos y el ciclo del estro en las hembras, cuando coincidían, se generaba el embrión, y al cabo de nueve meses, el nacimiento. (Hoy en día la fecundación in-vitro abre otra vía...)

Se entiende por *filogenia* a la *historia evolutiva de los organismos*. La filogenia divergente explica la diferenciación de los organismos vivos en familias y taxonomías diferenciadas, la lineal se

centra en las variaciones ocurridas en una rama, en base a su naturaleza, ritmo y duración. Siguiendo la clasificación de Linneus, las especies se agrupan en géneros, éstos en familias, éstas en órdenes, los cuales se agregan en tipos, y los tipos en reinos.

Los actuales humanos son de la especie predominante (no única), del Sapiens, del género homo, de la familia hominidae, del orden primate, clase mamífero, tipo cordado, del reino animal. La filogenia nos permite estudiar la homología seriada, es decir, la semejanza anatómica entre especies. También a nivel molecular se constata la homología serial; sirva como ejemplo los genes que codifican las diferentes cadenas de hemoglobina. Hace unos 500 M. de años, un segmento cromosómico que era portador de un gen de una hemoglobina arcaica, se duplicó, originando dos genes que evolucionaron de forma distinta, generando la hemoglobina X y la 3.

El de la hemoglobina 3 se volvió a duplicar hace unos 300 M. de años, originando la hemoglobina fetal gamma. Todos estos genes de la hemoglobina son homólogos, siendo consecuencia de una secuencia única anterior.

El citocromo C, es una proteína de lenta evolución. Muy diversas y distintas especies tienen una alta proporción de los mismos aminoácidos que la componen. La secuencia de A.A. en el citocromo C entre humanos y chimpancés es idéntica...

La evolución humana es un proceso de cambio adaptativo, a mayor complejidad y eficiencia bio-psico-social, desde nuestros ancestros hasta la actualidad.

#### *Secuencia evolutiva*

1. Homínidos primigenios (*Sahelanthropus, Ardipithecus...*)
2. *Australopithecus*
3. *Paranthropus*
4. *Kenyanthropus*
5. Género *Homo* (*Sapiens sapiens*)

Considerando el genoma humano, se constata que el *homo sapiens* comparte el 99% de los genes con el chimpancé y el bonobo, y solo una diferencia del 1,67% con el gorila. Se observan procesos de introgresión y de hibridación, porcentajes de *Neanderthalensis* del 1 al 20%, relacionándose sus genes con procesos de heterosis, pero también con algunas enfermedades (diabetes, Crohn, lupus...).

### **2.1. Ejes principales**

#### 1. *Bipedestación*

Al pasar de la selva a la estepa, cambian los nutrientes y la forma de conseguirlos (hipertrofia extremidades inferiores), permite liberar “las manos”, y mejorar la observación del “peligro” (con una mayor “altura de miras”).

#### 2. *Cráneo*

El “*foramen magnum*” se desplaza hacia la base del cráneo.

#### 3. *Columna vertebral*

Adquiere curvaturas que permiten soportar mejor el peso. No obstante, al tener un cráneo voluminoso, es relativamente inestable en relación al centro de gravedad. También la circularidad de las vértebras permite una mejor resistencia al peso.

#### 4. *Pelvis*

Se ha ensanchado. Huesos ilíacos giran hacia el interior de la pelvis. Favorece la bipedestación, pero disminuye la velocidad. Las crías nacen prematuras, fisiológicamente hablando. El parto es ventral acodado, el canal del parto es sinuoso, haciendo más doloroso el parto.

#### 5. *Piernas*

El fémur se inclina hacia el interior, favoreciendo la marcha. La articulación de la rodilla es polidireccional.

#### 6. *Pies*

Se ha reducido extremadamente la capacidad de aprehensión. El pie se ha alargado en el talón, dejando la “oposición a pinza” del pulgar. Cede su función de agarre (de interés “arborescente”) y aumenta su capacidad de soporte.

### **2.2. Síntesis de las ventajas del bipedismo**

1. Vigilancia
2. Optimiza el transporte
3. Menor gasto energético
4. Menor exposición al sol

### **2.3. Ventajas de diferenciación entre extremidades superiores e inferiores**

Existe una diferenciación estructural y funcional en base a sus particulares utilidades.

Las inferiores son robustas, adaptadas a la locomoción y al sostenimiento del cuerpo.

Las superiores son precisas, principalmente las manos. Favoreció el bioma de la sabana, gracias a su capacidad de recolección. El hecho de su acortamiento facilita el control. La oposición “fina” del pulgar es un notable rasgo evolutivo.

A su vez, la capacidad de pronación de la articulación de la muñeca ha sido esencial.

### **2.4. Visión**

La visión es estereoscópica y pancromática. La ubicación anatómica de los ojos actúa de forma prevalente. Parece que la visión es más aguda en los humanos que en los demás primates.

### **2.5. Especialización**

El ser humano está relativamente poco especializado. Este hecho tiene un doble efecto, uno positivo y otro negativo; el positivo, es que la especialización a un determinado bioma optimiza la eficiencia respecto al mismo. Contrariamente, la parte negativa es que se genera una dependencia de este ecosistema, y un “exceso de especialización” cuestiona la movilidad o adaptación hacia otros distintos.

La ausencia de una radical especialización en los humanos ha supuesto un beneficio para su adaptabilidad relativamente fácil a entornos diversos y distintos. El *homo sapiens* es un animal vulnerable si se encuentra en la naturaleza salvaje, prescindiendo de los resortes culturales. La dentición también se ha debilitado junto con sus mandíbulas, haciéndola muy deficitaria tanto para la defensa como para triturar grandes cantidades de alimento en su “estado natural”.

En los mamíferos no humanos la laringe se ubica en la parte superior de la garganta, la epiglotis cierra la tráquea al ingerir. En el *homo sapiens* ha descendido, permitiendo sonidos muy diferenciados y precisos por parte de las cuerdas vocales, pero al no tapar completamente la epiglotis, la ingesta y la respiración deben alternarse para evitar el ahogo. También la elevación de la bóveda palatina facilita el lenguaje oral junto con la posición morfológica del hioides.

## **2.6. Evolución humana: Una visión prospectiva**

Existen diversas hipótesis abiertas:

1. Cree que la especie humana, ha dejado de evolucionar, en lo esencial, de forma natural.
2. La adaptación al entorno se ha hecho fácil con la tecnología, por lo cual la presión del mismo se reduce en su motor del binomio “azar-necesidad”.
3. El ser humano puede modificarse a sí mismo, vía ingeniería genética, robótica, inteligencia artificial, nanotecnología, biónica...
4. El ser humano puede modificar el entorno, de tal forma que éste sea una consecuencia de su acción, y no a la inversa.

La ontogenia, recordemos, es la evolución del ser vivo a través de la historia en el ser vivo. Es la expresión simbólica y acelerada de la filogenia; similar a la expresión del genotipo en el fenotipo. El recién nacido realiza su madurez en dos fases: la intraclaustral y la extraclaustral, obligando a unos intensos y extensos cuidados postnatales, algo único en los primates. Una de las mayores singularidades humanas se centra en la lentitud del desarrollo ontogenético.

El viejo dicho de que la función hace al órgano, se cumple desde el origen de la vida. La dialéctica entre especialización y nicho ecológico es el camino por donde transcurre.

## **3. ASPECTOS CLAVE, EN RELACIÓN A LA BIOLOGÍA DEL PROCESO DE ENVEJECER**

El envejecimiento es un proceso progresivo, hoy por hoy irreversible, que se produce a diferente velocidad e intensidad, no solo entre diferentes seres humanos, sino también en relación a los distintos tejidos y aparatos de cada sujeto. La edad cronológica es solo referencial.

El cuerpo de un adulto está formado por un billón de células. Este resultado se inicia a través del óvulo fecundado, como una sola célula estructural y funcional. Recordemos que las células están formadas básicamente por azúcares, grasas, proteínas y ácidos nucleicos.

Los azúcares proveen de la energía necesaria, activando las mitocondrias, las cuales producen el ATP. Las *grasas* almacenan energía y son parte importante de la membrana celular. Las proteínas están en la membrana, regulando flujos y en el interior del citoplasma. Los ácidos nucleicos, en el núcleo (DNA y RNA). El ADN dirige tanto la estructura como la función y la división celular, produciendo el RNA que, a su vez, produce proteínas esenciales.

L. Hayflick constató que las células humanas solamente se podían dividir un número limitado de veces. Óptimamente, unas 50 veces. Si las células se recogían como muestras, de un adulto, el

número de replicaciones se reducía. La causa de este límite de replicaciones se asoció a cada especie; condicionado por el ADN celular.

Siguiendo los cálculos de Hayflick, aplicando unas 50 divisiones desde el nacimiento de un ser humano, ofrece una esperanza teórica de vida, entorno a los 120 años.

No obstante, antes que las células cesasen en su proceso divisorio, se observaban cambios desadaptativos en su estructura y función, tanto a nivel generador como de degradación. Si se pudiesen controlar estos cambios, se podría alcanzar fácilmente el “límite de Hayflick”.

A nivel celular, podríamos agrupar las teorías actuales del proceso de envejecer en el siguiente listado.

### **3.1. Teoría autoinmune**

Dos componentes importantes del sistema inmunitario son los linfocitos B y T. Los B combaten virus, bacterias..., liberando anticuerpos. Con la edad se producen “averías” en su funcionamiento. Como ejemplo de enfermedades autoinmunes que producen signos de envejecimiento, podemos citar, entre otras, a la artritis reumatoide, la fiebre reumática, o la glomerulonefritis. Se ha constatado la relación entre sistema inmunitario y envejecimiento.

Curiosamente, la extirpación del bazo parece que puede favorecer la longevidad, pues en él se depositan numerosos linfocitos T (muchos de ellos defectuosos en el proceso de envejecimiento), pero también linfocitos T funcionales y necesarios. En este caso, deberían administrarse al sujeto, ya sean propios (congelados en su juventud), o de un donante compatible.

También es considerable la función de la timosina, que favorece la operatividad de los linfocitos T, que junto a los linfocitos B, son los grandes productores de anticuerpos; se sabe que la producción de timosina por el timo, disminuye en calidad y cantidad por el efecto del envejecimiento.

Merece poner atención en el beneficioso efecto de la dieta restrictiva. Controlando las calorías “a la baja”, parece que se reduce la velocidad de envejecimiento autoinmunógeno, atenuando su actividad, manteniéndose más funcionales los linfocitos T y B.

### **3.2. Teoría de la sincronía cerebral**

Claude Bernard ya nos hablaba del funcionamiento sincrónico del organismo. Para conseguirlo a nivel celular, la célula se encuentra bañada por el líquido extracelular, a través de éste, la membrana celular permite intercambios, que fundamentalmente se traducen en permitir la entrada de iones y nutrientes y la salida de desechos e iones.

Esta sincronización celular afecta principalmente a los dos sistemas reguladores, es decir, al sistema nervioso y al endocrino (tiroides, paratiroides, ovarios, testículos, suprarrenales, páncreas, timo e hipófisis). Destaca, por su importancia, la hipófisis, ya que secreta numerosas hormonas que regulan, a su vez, la liberación de hormonas de otras glándulas endocrinas. Su importancia solo es comparable con el hipotálamo, núcleo de control de toda la homeostasis corporal. Ambas, hipófisis e hipotálamo, forman parte del cerebro. La teoría de la sincronía cerebral postula que con el envejecimiento se deteriora la capacidad del organismo para ejercer las funciones de homeostasis, a través del control endocrino y cerebral. Especialmente, el fallo principal se generaría en el eje hipotálamo-hipofisiario, afectando a su vez, la regulación de las otras glándulas endocrinas. Destaca la importancia de la L-DOPA (dihidroxifenilalanina), para favorecer el aumento de catecolaminas hipotalámicas; por tanto, puede ser interesante continuar explorando sus posibilidades “antiaging”.

### 3.3. Teoría de los enlaces transversos

Los enlaces transversos son “puentes” entre las moléculas de proteínas que no pueden degradar las enzimas restauradoras de la funcionalidad celular. El tema se agrava cuando los enlaces transversos se producen entre las dos bandas del ADN, ya que no es factible desconectarlos con los mecanismos regulados de reparación celular, interfiriendo en la producción del RNA, por el ADN. También impide la implicación efectiva del ADN en el proceso de división celular. Se ha demostrado un aumento del número de enlaces transversos por la edad. Esperanzadoramente, se han encontrado bacterias en la naturaleza vegetal en descomposición, que pueden desintegrar los enlaces transversos, vislumbrándose la posibilidad de usarlas en tratamientos sobre la causalidad de la arteriosclerosis, ya que la acumulación de grasas y proteínas en las paredes arteriales se produce por medio de enlaces transversos.

### 3.4. Teoría de los radicales libres

En el universo celular, constantemente se está produciendo la generación de nuevas moléculas, para reemplazar a las dañadas. En el metabolismo celular se producen radicales libres con fuerte atracción a entrelazarse con otras moléculas. Se generan radicales libres cuando las células “queman” el azúcar para generar energía en forma de ATP. La vía indeseada es cuando el radical libre es producto de una unión accidental que, debido a la alta reactividad del oxígeno, se manifiesta.

Los radicales libres accidentales, por acumulación, pueden influir negativamente la membrana celular, con afectación al ADN y RNA.

Para contrarrestar estos efectos, destaca la utilidad de los antioxidantes en el abordaje del “*antiaging*”,

Uno de los más conocidos antioxidantes es el BHT, muy usado en la industria alimentaria. Le sigue en importancia la etoxiquina y la centofenoxina, la cual es un derivado del dimetilaminoetanol, mediante el metabolismo del gerovital en humanos.

También las grasas saturadas pueden aumentar la velocidad del proceso de envejecer.

Afortunadamente, la vitamina E protege la acción de los radicales libres en la célula. Cabe señalar la importancia de la vitamina C, la cual potencia la acción de la vitamina E, al actuar sinérgicamente con ella. Por tanto, reducir el consumo de grasas saturadas y aumentar la ingesta de vitaminas C y E puede ser una buena protección frente al envejecimiento. Manteniendo un buen nivel de colesterol, principalmente del HDL.

### 3.5. Problemas proteicos: autofagia, amiloides y aductos

*Autofagia*: la naturaleza escoge la eliminación, a partir de un determinado coste energético de la reparación. Esta eliminación se somete a “reciclaje”. Si se reduce la autofagia, se acelera el envejecimiento.

El Parkinson aumenta con la mutación del gen GBA, que incide en la autofagia. Se forman los cuerpos de Lewy; la  $\alpha$ -sinucleína, tóxica para las células cerebrales, también afecta a la disminución de autofagia, al Alzheimer, al Huntington, a la artritis y a las cardiopatías.

La dificultad del “plegado” de las proteínas favorece los *amiloides*, los cuales, al formar placas, “estrangulan” células y tejidos. La  $\beta$ -amiloides incide de lleno en el Alzheimer.

En relación a los *aductos*, la glicación y la oxidación son factores para su constitución, con efectos en la diabetes, la hipertensión, la enfermedad renal, las cardiopatías y las demencias, que pueden ser sus efectos.

### **3.6. Teoría de alteraciones epigenéticas**

La epigenética es el código bioquímico propio que controla o modula nuestra genética.

La metilación del ADN tiende a disminuir con el envejecimiento, generándose el “reloj epigenético” que nos “avisa” de nuestra “edad real” (Reloj de Horvath).

### **3.7. Teoría de la acumulación de células senescentes**

Disponemos de más de un billón de células, hecho que permite que la apoptosis funcional y autorregulada, sea una necesidad de pertinencia básica para la salud.

Las células senescentes, que ya no se dividen, entorpecen el normal equilibrio celular debido al daño en su ADN y por las mutaciones. El proceso inflamatorio es una de sus expresiones. La pleiotropía antagónica es una línea actual de investigación; parece ser que favorecer el control en etapas maduras, balancea el perderlo en la senescentes.

### **3.8. Teoría del mal funcionamiento mitocondrial**

Las mitocondrias son las productoras de la energía celular, en formato ATP, como dificultad se contempla su gran tendencia a la agregabilidad con partículas o moléculas. Curiosamente, poseen su propio ADN, pudiendo disponer de hasta 10 cromosomas circulares. Precisamente, las mutaciones de este ADN mitocondrial, por razones de edad, hace que algunas de ellas funcionen defectuosamente.

Los radicales libres mitocondriales, pronto se vislumbraron como peligrosos agentes causales del envejecimiento.

### **3.9. Teoría de los errores en la señalización celular**

La disfunción en la señalización intercelular, principalmente entre células que deben compartir información, son co-causantes de procesos bruscos de envejecimiento. También pueden generarse procesos inflamatorios, mediante el sistema inmunitario “desorientado”.

Tanto la proteína c-reactiva como la interleucina-6, aumentan con la edad.

### **3.10. Teoría de las variaciones en el microbioma**

El microbioma humano, compuesto por billones de microorganismos, es de vital importancia, tanto para asimilar correctamente los alimentos, como para reforzar el sistema inmunitario.

Sin duda, una inflamación crónica intestinal afecta al proceso de envejecer negativamente. Se considera el microbioma como un “auténtico reloj microbiano”.

### **3.11. Teoría del agotamiento celular**

Fruto del desgaste celular, algunas células se vuelven poco o nada funcionales, algo parecido al desgaste de materiales... Ello adquiere especial relevancia cuando nos referimos a las células madre. Pensemos, por ejemplo, que las células madre hematopoyéticas generan diariamente en torno a los doscientos mil millones de glóbulos rojos, además de miles de millones de células inmunitarias y

plaquetas. Con los años, éstas y otras células madre se vuelven menos eficaces y, como resultado, reponen menos. En relación a las mesenquimatosas, reducen la producción de cartílagos y osteoblastos, aumentando la producción de grasa ósea, causa de la osteoporosis y de las fracturas vertebrales por compresión.

### **3.12. Teoría de acumulación de errores**

En la secuencia de producción de ADN y ARN, se pueden generar errores al producirse nuevos ADN y ARN. A su vez, existen sustancias ambientales contaminantes que pueden favorecerlos.

Parte importante de los efectos del envejecimiento son debidos a estos errores no reparados por defectos en el ADN y el ARN, generándose mutaciones que alteran el normal funcionamiento celular, el cual se podría restaurar o mejorar a través de una acertada intervención genética referente a las enzimas “reparadores”.

Cabe destacar la importancia de la secuencia que se inicia con un ADN defectuoso, que traslada el problema al ARN y éste, a su vez, a las proteínas y enzimas que codifica, afectando a toda la producción ribosómica.

La suma de los errores generará una acumulación creciente de los mismos, que por intensidad y/o amplitud, terminarán inhabilitando la función.

Reduciendo ligeramente la temperatura del cuerpo, se ajusta el metabolismo, reduciendo la probabilidad de errores en la replicación.

## **4. UNA VISIÓN CUÁNTICA SOBRE LA VIDA Y LA MUERTE**

Recapitemos; en los inicios del universo existía una unificación entre la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad, las cuatro interacciones que conocemos actualmente debían de ser una sola (gravedad, electromagnetismo, interacción fuerte e interacción débil). Los fotones generaron materia y antimateria. Se rompió la simetría, generando materia y apareciendo protones y neutrones. Inicialmente se formaron gases ligeros, como el hidrógeno y el helio.

Es evidente que existe una programación genética que determina el progreso en el tiempo del proceso de envejecer. Los organismos eucariotas tienen “varios relojes” biológicos que miden y relacionan la cantidad y calidad del tiempo vivido y “el que queda por vivir”.

Un ejemplo de su funcionamiento es la proteína P53, la cual actúa como un agente protector del genoma, evaluando la calidad de la célula para dar “orden de reparación” o bien iniciar una apoptosis.

Las agresiones al DNA se pueden producir por el propio proceso metabólico celular o por agentes mutágenos externos.

Cuando las mutaciones se acumulan, hacen que la célula sea afuncional, produciendo un prematuro envejecimiento celular. El problema aumenta cuando las mutaciones o lesiones afectan directamente a la proteína P53, perdiendo su función de “vigía”. Otro elemento de vital importancia para el proceso de envejecimiento, se basa en considerar que los organismos eucariotas tienen su DNA distribuido en cromosomas lineales cuyos extremos denominamos telómeros. El problema surge en la replicación cromosómica, precisamente en sus extremos, donde queda un espacio sin replicar. Con el tiempo, a medida que la célula replica su DNA y lo reparte a sus “descendientes”, se va perdiendo DNA por los extremos de los cromosomas generando errores de replicación e inestabilidad cromosómica. Gracias a la telomerasa; enzima formada por dos subunidades, una es proteica con actividad replicadora del DNA, y la otra, la de un ácido nucleico: se genera una cadena de RNA que

actuará como un “molde” para que la subunidad replicante pueda actuar. La telomerasa es una transcriptasa inversa, es decir, copia RNA hacia DNA; el molde es RNA pero polimeriza DNA. Genera regiones de DNA no codificante a través de la repetición telomérica.

Por los dos extremos de las repeticiones teloméricas los cromosomas van perdiendo secuencia, hasta llegar a comprometer tanto la estabilidad como la integridad de la información, entrando las células en secuencia replicativa y afectando a su control (P53 y otras). El estrés sostenido afecta negativamente a las repeticiones teloméricas, generando más radicales oxidativos y deterioro metabólico celular.

La longitud del telómero y la activación de la telomerasa son fundamentales para la óptima función celular a nivel prospectivo.

Debemos diferenciar las células germinales con telomerasa siempre activada, de las células somáticas, las cuales tienen tendencia a desactivarla, exceptuando las células madre somáticas, que pueden “resistir más”, pero que igual pueden acabar perdiendo su actividad telomérica, afectándose principalmente al sistema inmunitario y al epitelio intestinal.

Mención especial merecen las neuronas donde la telomerasa no interviene significativamente, aunque en la glia sí que actúe. El deterioro del tejido neurológico está vinculado al estrés oxidativo y metabólico. La tasa de apoptosis se incrementa con la edad. La demencia senil es el resultado de un deterioro extremo. En resumen, el envejecimiento celular afecta a la replicación y favorece la apoptosis para evitar “males mayores” en el organismo total.

Existe un envejecimiento atípico y precoz, ejemplificado con la denominada progeria.

La progeria es un envejecimiento prematuro o segmental (Síndrome de Werner, Hutchinson-Gilford, Cockayne, xerodermia pigmentosa, disqueratosis, tricotiodistrofia...).

En general, se producen fallos en la reparación del DNA, disminución del recambio celular e incremento de una apoptosis descontrolada, produciéndose una aceleración del proceso de envejecimiento. Contrariamente, cuando los genes mutados conllevan un exceso de proliferación celular, podemos hablar de procesos tumorales. Si se conoce bien la progeria, se podrá mejorar en el entendimiento holístico del envejecimiento. Por ejemplo, en el caso de la enfermedad de Werner, su gen codifica para una helicasa que afecta a los cortes del DNA, afectando a la longitud de los telómeros, reduciéndose el límite de Hayflick.

En síntesis, el proceso de envejecimiento, además de estar condicionado por el exceso de radicales libres, por el metabolismo celular, por los propios deshechos celulares, por las radiaciones y por agentes tóxicos, también tiene un papel relevante la defectuosa capacidad de respuesta reparadora que es capaz de generar la célula.

Conviene recordar que las células germinales comparten características con las células tumorales, así como relación entre senescencia y tumoraciones. Algunas de las mutaciones de las células tumorales han reactivado la telomerasa inactiva y/o mantenido la longitud telomérica, permitiendo una no apoptosis cuando ésta debería haberse producido.

La apoptosis debe activarse cuando cantidad y calidad de información genética lo hace necesario. Debemos también considerar que el genoma es inestable. En las células tumorales se producen numerosas mutaciones cromosómicas y génicas. Las señales de control celular no funcionan. En el caso del proceso de envejecer, la acumulación de mutaciones, junto con los DNA reparados poco funcionales y la pérdida de los extremos de los cromosomas, los telómeros son factores de desestabilización celular. Existe una cierta relación entre tumores y senescencia celular. Las células

envejecidas tienen poca capacidad tumoral. A su vez, es destacable el papel de las mitocondrias. Si se controla la energía celular, ATP, se puede controlar tanto el proceso tumoral como el envejecimiento celular.

Existe hoy día, una línea de investigación muy prometedora, basada en intentar activar la telomerasa y, a la vez, los genes protectores, como la proteína P53.

Es significativa la diferencia a nivel neuronal, pues las neuronas no son replicativas, no envejecen por disfunción telomérica, sino por acumulación de lesiones y mutaciones.

#### **4.1. Algunas reflexiones**

Las personas centenarias, en su mayoría, viven en zonas rurales, con alimentación saludable, poco estrés, ejercicio continuado y ritmos de vida regulares.

El DNA del genoma humano tiene 3.000 M de bases, de las cuales, más de 1 M son SNP (cambios de un nucleótido del DNA). Es decir, son variantes entre humanos. La mayoría de éstas no inciden directamente en la secuencia de las proteínas codificadas por los genes, sino a través de cambios en la regulación de su expresión.

Cada sujeto es portador de más de 20.000 SNP, raros o bien, únicos. La medicina personalizada de precisión incorporará análisis genéticos para centrarse en la prevención, junto con la indiscutible importancia de la epigenética; es decir, el conjunto de influencias bioquímicas que escogen la acción de determinados genes en determinadas circunstancias. Su acción entre genes y ambiente es clara, ayudando a entender el fenotipo como expresión final del sujeto en base a su conjunto de genes particular o genotipo. Recordemos también que el ambientoma puede modificar y modular la información de los genes.

#### **4.2. Síntesis biomolecular**

Recordemos que el ADN contiene la información genética, pero es la membrana celular la que permite que viva la célula.

Las proteínas celulares son menos del 2% de la cantidad total de ADN; el resto, es ADN no codificante, esencial para el ensamblaje de las proteínas codificantes de los genes. También permite la incorporación de la información ambiental.

Los telómeros se extienden en el extremo final de los genes que codifican las proteínas. El ADN de los telómeros no es codificante, ya que su función se centra en:

1. Evitar que la doble hélice del ADN se desenrolle.
2. Ser una “plataforma” para la replicación del ADN de los extremos del cromosoma.  
La ADN-helicasa separa la doble hélice.  
La ADN-polimerasa se une al extremo libre.

La extensión del telómero determina cuántas veces puede replicarse el ADN antes que la helicasa empiece a “cortar” el ADN en el que se halla codificada la proteína.

Se ha constatado que una vida sin estrés reduce la velocidad de acortamiento de los telómeros.

Mención especial merece la membrana celular, que tiene un espesor de 7 millonésimas de milímetro, estando constituida por tres capas.

Conviene recordar que en los procariotas, el ADN se encuentra en el citoplasma.

En la membrana encontramos una secuencia de fosfolípidos, con unas “cabezas” fosfato hidrofílicas, y unas “colas” lipídicas hidrofóbicas.

Las moléculas polares son de H<sub>2</sub>O con carga. Las no polares son grasas, sin carga.

Importantes son las denominadas proteínas integrales de membrana (PIM), las cuales, además de dar consistencia estructural y funcional a la membrana, permiten que “salgan deshechos” y que entren moléculas necesarias a la célula.

De los 20 aminoácidos constituyentes de las proteínas, unos hidrofóbicos y otros hidrofílicos, las partes hidrofóbicas de las proteínas se insertan en los espacios lipófilos y las hidrofílicas, en las “cabezas de fosfato”.

Las PIM ejercen funciones “sensoriales”, son “nano-antenas” (internas y externas a la membrana). También pueden percibir energía ondulatoria (fotones) o frecuencias de radio.

Resultado de sus capacidades efectoras, es la respuesta a señales, permitiendo su transducción, hecho que nos encara de lleno en la epigenética, como el conjunto de condicionantes bioquímicos que “decide” qué genes se expresan, bajo qué condiciones, y cuándo lo van a hacer. Un apunte respecto al consumo de energía, la bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> consume la mitad de la energía basal ingerida. El interior celular tiene carga (-) y el exterior (+), funcionando merced a este gradiente del potencial de membrana.

Las PIM producen biomarcadores que controlan la unión de los cromosomas y las proteínas que cubren el ADN. Los genes no controlan su propia actividad, ya que son las proteínas efectoras de membrana las que regulan la lectura de los genes. Las funciones celulares son generadas por la interacción de la célula con su entorno (no por su código genético). Si se inactiva la membrana, la célula se hallará “clínicamente muerta”; contrariamente, si se enuclean, conservan sus funciones hasta que, por no poderse reemplazar, mueren.

El ARN puede ir en “dirección contraria” al flujo de información recibida del ADN, reescribiéndolo mediante la “transcripción inversa”. Los grupos metilo influyen en el control de las proteínas reguladoras. Éstas pueden oponerse al flujo unidireccional de la información, ya que los anticuerpos proteicos de las células inmunológicas están implicados en los cambios del ADN de las células que los sintetizan. La actividad de los genes se halla controlada por las proteínas reguladoras, las cuales, a su vez, están supervisadas por las señales del entorno celular. Los sintonizadores epigenéticos pueden generar más de 2000 variantes de proteínas a partir de un mismo molde genético.

El control epigenético modifica la lectura de un gen sin cambiar su código de ADN. Cuando los grupos metilo se unen al ADN de un gen, se modifica la unión de las proteínas cromosómicas reguladoras y el material genético.

En el ADN no codificable se encuentran interruptores génicos, con regiones ultrasensibles, con el mismo nivel de mutaciones que los genes que codifican proteínas.

Los telómeros evitan la pérdida de información en la codificación de proteínas durante la replicación. Proporcionan un tramo no codificante del ADN, cuyo corte por la correspondiente enzima no afectará a la información genética codificada a replicar.

Determinadas experiencias vitales pueden activar o disminuir la actividad de la telomerasa, como enzima que alarga la longitud de los telómeros. La membrana celular debe ser lo suficientemente elástica para contener el citoplasma, y lo suficientemente rígida para insertar los PIM.

La membrana celular es un cristal líquido, semiconductor, con entradas y canales, siendo un equivalente estructural y funcional, a un chip de silicio.

El núcleo celular es un disco de memoria. Contiene genes, pero no programa la célula.

Los “datos” penetran en la célula a través de los receptores de membrana. Los receptores activan los efectores, los cuales actúan sobre la UPC. La membrana controla la célula por señales eléctricas más que químicas.

El colesterol es una molécula lipídica esencial, siendo el precursor de:

- Sales biliares
- Estrógenos
- Cortisol
- Vitamina D

Es el componente principal de la membrana celular, aportándole rigidez y estabilidad (el HDL es más necesario que el LDL).

La viscosidad lipídica de la membrana sostiene a los PIM. El colesterol más los esfingolípidos actúan como “balsas” que restringen los movimientos de las PIM.

Los antihistamínicos reducen el efecto del colesterol en relación a su capacidad de formar placas arterioscleróticas.

El estrés crónico aumenta la histamina, favoreciendo las cardiopatías (más que el colesterol).

### **4.3. Sistemas biológicos redundantes**

Los átomos emiten energía. Giran y vibran. El átomo mantiene una doble descripción: como onda y como corpúsculo.

El Universo, desde una perspectiva cuántica, es una integración de campos de energía interdependientes.

Las mismas señales o moléculas proteicas producen efectos distintos en diferentes órganos. Con el tiempo algunas invierten sus efectos.

Los organismos pluricelulares utilizan las mismas proteínas para una gran variedad de funciones.

Las disfunciones biológicas se inician a nivel iónico y molecular en el interior celular.

La energía altera, para bien o para mal, las funciones celulares. En las moléculas, la información se transmite por acoplamiento, con pérdida de calor, generando o rompiendo enlaces químicos. Recordemos que la velocidad electromagnética es de 300.000 km/seg, y la de difusión, alrededor de 1 cm/seg.

Cuando se incrementa la energía, a nivel celular se genera interferencia deconstructiva, o bien, resonancia armónica. La primera, se genera al disminuir la energía. Las frecuencias de vibración pueden alterar las propiedades físicas y químicas de un átomo, con la misma eficacia que las químicas.

Para “detener” el movimiento de un átomo, se determina su frecuencia, sintonizando un láser con ondas de igual frecuencia, pero desfasadas. Al interactuar, la interferencia destructiva detiene el giro atómico.

Si se desea potenciar su movimiento, se seleccionan las ondas que generan resonancia armónica.

La biofísica, junto a la bioingeniería informática y la nanotecnología, han posibilitado que, mediante electrodos implantados a nivel cerebral, sea posible visualizar palabras en la pantalla de un ordenador mediante la interfaz generada solo con el pensamiento.

Estas conexiones afectarán a nuestra identidad, pudiendo, para bien o para mal, influir en nuestras decisiones..., nuestra mente, como expresión del cerebro, dispone de consciente, preconsciente e inconsciente. Los neuroalgoritmos pre-programados de los microchips pueden tomar decisiones antes de que seamos conscientes de ellas y de sus alternativas.

El tema del libre albedrío y el de la imputabilidad deben ser motivo de reflexión desde la ciencia, la tecnología y la ética.

Cabe decir que la inteligencia humana “natural” es sumamente eficiente, en relación al consumo de energía.

Cualquier acción cibernética artificial ya consume, proporcionalmente, mucha más energía.

Esta constatación abre una vía de investigación referida a la “computación neuromórfica”, la cual optimiza, extremadamente, la energía, en comparación con las redes de la inteligencia artificial, que emplean la arquitectura de software del ordenador, que precisa mucha más energía.

#### **4.4. Algunos datos para pensar...**

Más de 100 billones de microorganismos viven con nosotros, 48 billones de bacterias, 60 billones de virus, miles de millones de hongos.

Pertenece a mil especies diferentes. La combinación es única (segunda “huella dactilar”). Funcionan de forma coordinada como un órgano. El 75% habita en el colon. Ayudan a digerir alimentos, a eliminar toxinas, a funcionalizar vitaminas, y a potenciar el sistema inmunológico.

Sus disfunciones se traducen en asma, alergia, enfermedades autoinmunes (colon irritable, Crhon...).

### **5. FACTORES DE INCIDENCIA EN EL PROGRESIVO DETERIORO Y LA MUERTE**

Se considera importante la radiación cósmica de alta energía, ejerciendo disrupciones en la arquitectura del ADN, también la microgravedad, con afectación recurrente de los telómeros.

*Qué entendemos hoy día por muerte:*

1) Proceso irreversible de máxima entropía y poiquilothermia, de carácter biofísico y bioquímico que, esencialmente, se caracteriza por la entrada masiva de los iones de calcio, en las crestas

mitocondriales. Es pues, un proceso catabólico y autodestructivo y desorganizativo que tiende lo orgánico a lo inorgánico, lo dinámico a lo estático, lo adaptable a lo rígido, lo autónomo a lo dependiente. Destaca el hecho que a nivel celular generan secuencias de apoptosis. Normalmente sólo se produce en células que ya han cumplido su función y deben ser sustituidas por otras.

En el proceso de morir se produce una anoxia con liberación de glutamato. Se constata una distorsión de la membrana celular con afectación del transporte activo de  $\text{Na}^{++}$  y  $\text{Ca}^{++}$ , que avanza hacia la total destrucción de la membrana celular, seguida de la cesación de la producción de ATP mitocondrial, de generación proteica ribosomal, con una glucólisis que genera  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , con un incremento externo del catabolismo y cese de actividad anabólica. La isquemia hace disminuir la fosforilación oxidativa, salida del K celular, liberándose isoenzimas lisosómicas.

La necrosis es la muerte celular por condiciones, situaciones o agentes; entre los que destacan isquemias, toxinas, bacterias..., las más visibles son nucleares, y las más invisibles, la picnosis, caracterizándose por la retracción del núcleo, el cual adopta la forma esférica, produciéndose una condensación de la cromatina, la cual pierde su estructura. Indirectamente se afectan las sirtuínas, adquiriendo protagonismo las caspasas y chaperonas, con clara afectación del apoptosoma.

Las células tienen un límite de cronomitosis (si siguen su curso natural), hasta el denominado límite de Hayflick, el acortamiento de los telómeros por la telomerasa es un ejemplo clásico de su efecto.

Identificación enzimática de intervención en los procesos de vida y de muerte:

2) Mantenimiento funcional vital molecular: las sirtuínas son desacetilasas de histonas, que inciden genómicamente a través de las histonas. Son los genes de la longevidad Actúan como estabilizadores metabólicos, reduciendo el proceso oxidativo celular, así como el estrés genotóxico.

Las caspasas son las enzimas vinculadas a la degradación. Inciden en su liberación los linfocitos citotóxicos T y el citocromo C. Iniciada la secuenciación activa de caspasas mediante procesos de retroalimentación, fuerzan la apoptosis celular.

Las chaperonas son proteínas enzimáticas que pueden alterar la estabilidad celular y el tipo de plegado de las proteínas de las células, afectando los procesos de traslocación y, lógicamente, la degradación celular.

Conviene destacar en este punto, el hecho comprobado que, control reduccionista de calorías, alarga la vida, pues se reduce la producción de radicales libres en las mitocondrias y, por extensión, en el ATP.

Debemos diferenciar la edad cronológica, la que “marca el calendario”, de la edad biológica, la que en realidad tienen nuestros órganos y aparatos, que envejecen y se deterioran de forma distinta y a velocidad diferente. Son elementos esperanzadores, en este sentido, la comprensión funcional de la secuenciación del genoma y la identificación operativa de los genes implicados en el proceso de envejecimiento.

Hay un hecho importante que debemos considerar para comprender “puntos de fractura” en relación a la longevidad y la calidad de vida.

El hombre de hoy participa de un genotipo neolítico, pero su fenotipo como expresión del genotipo y su ambioma, nada tiene que ver con el medio que condicionó dicho genotipo.

Existe hoy día y existirá más en un futuro; si no se incorpora la ingeniería genética, la biología molecular, la nanotecnología y la robótica en corregirlo; una gran diferencia entre dotación y tipos de genes, y la función de los mismos en el nuevo medio, cada vez más acelerado y cambiante.

Desde una visión holística, el ser humano es una unidad biopsicosocial, que se expresa en la cultura y que se trasciende en su espíritu. Como atributos de la misma destacan la autonomía, la autopoyésis, el anabolismo funcional, la capacidad reproductiva, el intercambio con el entorno, principalmente energético, capacidad de movilidad y de autodiscernimiento, con consciencia (orientación temporo-espacial) y conciencia (criterio de recto comportamiento), síntesis de ética de especie, (moral personal) y, educación espiritual.

Entre las líneas de investigación de los reguladores sistémicos que modulan la actividad de diferentes tipos celulares, se encuentran las citosinas, con una actividad superior a la de las hormonas, actuando a través de los receptores de membranas específicos, determinando una secuencia de reacciones bioquímicas en el interior celular.

Un apunte más a nivel bioquímico, que incita a una seria reflexión, en este caso, filosófica. La adenina es una de las cinco bases nitrogenadas, que son componentes de los ácidos nucleicos (ADN y ARN), las otras cuatro son la guanina, la citosina, la timina y el uracilo (A, G, C, T, U).

Los elementos fundamentales de los nucleótidos y de los ácidos nucleicos son:

- Dos pentosas: ribosa y desoxirribosa
- Cinco bases nitrogenadas: A, G, C, T, U
- Una molécula fosfato:  $\text{PO}_4^{3-}$

En la doble hélice de Watson-Crick, los “travesaños” los configuran las citadas bases nitrogenadas. La adenina también es un componente de la molécula de trifosfato de adenosina –ATP– es la pieza clave de la energía celular, generada en las mitocondrias.

Joan Oró, en 1959, sintetizó la molécula de adenina a partir del ácido cianhídrico, un potente veneno. Curiosamente, la molécula de la vida se configuraba a partir de la polarización de amonio, con cinco moléculas de cianuro de hidrógeno en solución acuosa. Todo apunta a que el polvo interestelar pudo ser el agente exterior de este proceso.

El órgano más complejo del ser humano, el que requirió “más tiempo filogenético” hasta llegar a su estado actual, es el cerebro. Con él se aprende mucho más que se enseña. Su tiempo filogenético es de unos 500 millones de años; hace 6 millones de años, los monos antropomorfos dieron paso a los Australopitecos o monos bípedos; de su evolución, hace 2 millones de años, surgió el Homo. Hace unos 200.000 años, el Homo evolucionó hasta el Homo Sapiens.

La ontogenia humana se produce entorno de utensilios, símbolos y procesos de sociabilización, generándose un proceso acumulativo, pudiendo extrapolarse a sus descendientes.

Una característica esencial para la evolución ontogénica del cerebro, es la metacognición en sus divisiones de conocimiento y control. La división del conocimiento comprende la planificación, la repercusión, la supervisión y la evaluación. La división del control comporta la autoregulación, expresada en el lenguaje y resolución de dificultades.

La filogénesis de la especie ha permitido incrementar las capacidades de selección de la información necesaria y su almacenamiento; ello explica su creciente articulación cerebral y complejidad. La supervivencia y su optimización dependían de su adaptación a un ecosistema rígido de ubicación, el cual no admitía transformación. La autonomía respecto al medio como nicho ecológico, y su capacidad de incidir en el mismo para modificarlo artificialmente, serán atributos de la

evolución-dominancia humana respecto al medio, del cual se independiza hasta el “punto catastrófico”, a partir del cual los efectos en el medio se convierten en cambios en el hombre (cambio climático, deforestación, pandemias, contaminación, transgresión ecológica...).

El cerebro ha evolucionado por superposición de “capas complementarias y no excluyentes”, que responden a las estructuras funcionales, necesarias para los nuevos retos humanos en su devenir histórico. Diferentes estructuras se van acoplando en su ontogénesis.

El proceso natural de la evolución se ha producido a través de la adaptación “medio-órgano-función”. La experiencia de la filogenia ha permitido la secuencia ontogénica. El “a priori” del sujeto es el “a posteriori” de la especie. Entre individuo y especie se establece una relación dialéctica de causa-efecto.

A nivel evolutivo, un organismo o especie será eliminado si no se adapta al medio o bien no optimiza su resolución frente a los retos que con él compiten. La filogénesis y la ontogénesis inciden en el genotipo y, éste en el fenotipo y, viceversa; genética y epigenética “dialogan” entre sí.

La evolución humana se mantiene a través de dos vectores; la evolución biológica como respuesta al medio, y la evolución cultural como respuesta a la curiosidad individual y la relación grupal, cooperativa y competitiva a la vez.

Filogénesis, sociogénesis y ontogénesis son ópticas necesarias para comprender el proceso evolutivo humano.

## **6. APORTACIONES DE TEILHARD DE CHARDIN**

Uno de los autores de teorías holísticas en relación a la evolución humana, es Teilhard de Chardin. Algunos conceptos claves de este proceso son, según él:

\* Centricidad, es decir, la capacidad de evolución de la materia para constituir sistemas cada vez más complejos y centrados hacia un vector unitario. La visión de Teilhard respecto a la materia, es doble; una visión es hacia su interior, en donde aumenta la complejidad a medida que se incrementa su interioridad, exponente de su centricidad. La naturaleza y funcionamiento de la materia, en su visión formal o exterior, es objeto de estudio de las ciencias experimentales. A la visión exterior corresponde una energía que denomina tangencial, a la visión interior, la energía radial, responsable de un incremento de mayor centricidad y de consciencia en relación al sujeto. Para Teilhard esta energía radial es una energía espiritual, ya que, para él, consciencia y espiritualidad se identifican, superando el dualismo materia-espíritu, pues cree que ambos son dos componentes de una sola energía fundamental (recuerda la física cuántica al advertirnos que el electrón puede observarse como onda o corpúsculo, siendo él el mismo).

Teilhard admite la secuencia: complejidad → centricidad → interioridad → consciencia → espiritualidad. Según su posición, el nivel de consciencia en la dimensión espiritual aumenta al mismo tiempo que aumenta el grado de complejidad y centricidad de la dimensión material. Según esta premisa, la consciencia y el espíritu aparecen en el ser humano, cuyo cerebro presenta una extraordinaria complejidad material.

Para Teilhard la biosfera es una dimensión con unas características que permite que se manifieste la vida y se continúe, formando una unidad indisoluble para con la misma.

A partir de la aparición de la vida, ésta se desarrolla hacia formas más complejas, de las células procariotas a las eucariotas, especies vegetales, animales, mamíferos, primates y el ser humano (dispone de un cerebro de alta complejidad).

Al igual que existe una relación de comunicación dialéctica entre biosfera y vida, también existe en la noosfera, o lo que es lo mismo, en la conciencia individual que, al multiplicarse, se hace computacional, se colectiviza. La biosfera y la noosfera forman una discontinuidad en continuidad; en la primera, germina la vida y, en la segunda, la consciencia. El futuro de la humanidad lo atisba Teilhard hacia una unidad convergente o hacia una pluralidad divergente; es decir, se concreta en la unidad o se disgrega en la multiplicidad. Para él, la primera es el progreso y, la segunda, el retroceso.

En relación a la evolución, propone cuatro etapas evolutivas:

1) Geosfera: La materia elemental está formada por tres vectores: pluralidad, unidad y energía. Entre los “dos infinitos”, lo grande y lo pequeño, nacen, se desarrollan y mueren, los seres vivos. Lo tangible se invisibiliza en el límite, tanto a nivel de lo infinitamente grande como de lo infinitamente pequeño. El elemento que cohesiona, impulsa y expande, es la energía (para Teilhard es la medida de lo que pasa de un átomo a otro en el devenir de sus cambios). En los corpúsculos de la materia, su energía es una “preconsciencia” (vuelve la similitud con la física cuántica).

2) Biosfera: de la materia inorgánica emerge la materia orgánica por incremento de su complejidad y centralidad. La célula sería su unidad; esta célula puede observarse “hacia lo pequeño” en sus componentes moleculares, o bien, “hacia lo grande” como órganos e individuos. Del progreso de esta biogénesis, se observará la aparición del fenómeno humano.

La vida, a través de su condición de ortogénesis asociada a la misma, sigue una programación o computación, orientada hacia términos de creciente complejidad-centricidad.

3) Noosfera: al producirse la adquisición de la consciencia con sus diversos atributos, el más espiritual es la conciencia, y el más aplicado es la reflexión, que Teilhard la define como de una consciencia que puede reflejarse sobre sí misma y adquirir su dominio como un ente dotado de consistencia y particular individualidad, formando parte de un agregado de consciencia colectiva.

El fenómeno humano (libro de Teilhard) es una secuencia hacia la hominización, caracterizada por el paso del instinto al pensamiento.

Según Teilhard de Chardin, la vida es la forma que la materia adopta a partir de cierto nivel de complejidad. El “*phylum*” es la unidad elemental de la biosfera; cada descendencia conlleva un agrupado colateral, que podrá extinguirse, sustituir al principal, o prolongarse. Concretando, a partir de cierto grado de complejidad la materia se vitaliza, emergiendo nuevas cualidades por “agrupación”. Asimilación, gestión de la energía, intercambio con el medio, autoinmunidad y, principalmente, la cerebración psíquica culmina en la actualidad el proceso de evolución antropogénica. La consciencia como orientación temporo-espacial, sintetizada con el atributo de vigilia, se continua con la conciencia, que remite a la ética y a la moral. La primera se centra en la orientación y el conocimiento; la segunda, en los límites y las creencias, uniendo ambas el razonamiento. La vida, al multiplicarse en forma de sujetos pensantes, genera su propia esfera o noosfera.

Teilhard subdivide la noosfera en dos fases:

1. Expansión, centrada en la civilización y la individualización.
2. Comprensión, comprensiva de la totalización y la personalización.

La noosfera es la “capa pensante” derivada de la biosfera.

Según Teilhard, en base a la secuencia de complejidad-centralidad-consciencia, el universo evoluciona hacia una integración progresiva de materia y espíritu. Desde la cosmogénesis, materia y espíritu ascienden hacia niveles de mayor integración hasta alcanzar la antropogénesis. Para él, cosmogénesis, biogénesis y antropogénesis conforman tres génesis secuenciadas, orientadas según su

principio de centralidad-complejidad hacia una síntesis de materia-espíritu, de pluralidad-unidad, que desemboca en el Punto Omega; energía primigenia, creación espiritualizada, la Divinidad, centro de total consumación, de absoluta complejidad por ser contenedor de la síntesis final de materia-espíritu, la perfección misma en donde convergen todos los centros del universo como un centro de consciencia-conciencia universal, proyectándose desde el vértice de la evolución.

Opina Teilhard que más allá de la muerte, la consciencia individual continua su propia evolución (siguiendo el símil del electrón en física cuántica que, según el observador, se manifiesta como corpúsculo u onda, la muerte sería el paso para “dejar de lado” el corpúsculo y “centrarse” en la onda), dentro de otras esferas suprahumanas, por tanto, transhumanas y posthumanas; hecho que convierte su teoría en una vanguardia del trans-posthumanismo como corriente posterior.

4) Teosfera: es el centro último de la noosfera una vez ésta se expande exteriormente, y se concentra interiormente. Este centro último de la noosfera es imprescindible para que la energía cósmica no entre en una difusión dispersa al carecer de sentido y dirección. Es la forma más elaborada alcanzada por la humanidad, constituyéndose como punto de convergencia extrema de la noosfera, ubicado en el extremo opuesto de la densificación material antes de su proceso evolutivo. Es la síntesis final de la unión diferenciadora.

El universo, aunque en expansión según Teilhard, avanza hacia una progresiva concentración material, psíquica y espiritual, mediante el proceso de humanización progresiva en el cual estamos, se consolida en base a su premisa central de complejidad-centralidad-consciencia y, en consecuencia, con los vectores identitarios de la evolución: unificación, centración, descentración, sobre-centración y espiritualización máxima.

El Punto Omega puede justificarse por tres razones:

1. Irreversibilidad: el proceso de complejidad-centración cósmica una vez iniciado, no puede pararse.
2. Polaridad: el universo no se disgrega en lo elemental, sino que se dirige a una condensación energética. El todo recoge lo diferente, pero conservando su diferencia.
3. Confluencia, ya que la agregación de la complejidad y centricidad configuran una unión, que no unificación, de lo diverso: que en último término es materia y energía y, en su ultimísima visión, solo energía, con diferentes grados de vibración (tiene su símil de nuevo en la mecánica cuántica).

## **7. DEL CEREBRO AL ESPÍRITU**

El ser humano ha evolucionado desde el humanoide, el cual al estar erguido, ya poseía hipertrofia de las extremidades inferiores (basadas en la resistencia y la movilidad rápida) e hipotrofia de las superiores, (basadas en el movimiento preciso de brazos, mano y pinza pulgar- índice).

Igualmente su cerebro se expandió a nivel del córtex, en donde residen las principales funciones superiores.

El cerebro del ser humano, es el resultado de una situación compleja para la especie. Tendió a aumentar de volumen durante la evolución, sin disminuir sus zonas emocionales ( amígdala, cuerpo calloso... ) ni sus áreas instintivas (tálamo, hipotálamo, hipocampo... ) pero sólo puede hacerlo hasta un límite, para no comprometer el canal del parto femenino, ya que sí aumentase mucho de tamaño, éste debería ser más ancho, afectando el centro de gravedad pélvico en la mujer, lo cual obligaría a más cambios anatómicos y biológicos femeninos.

El cerebro humano, está al servicio de la evolución, la cual no se centra tanto en la subordinación al máximo desplegamiento intelectual, sino al servicio de éste a la misma, ( no vivimos para razonar, sino razonamos para vivir...)

Es interesante la teoría del “cerebro tri-uno” de Paul McLean, la cual sugiere el “tres en uno”, es decir cada parte orientada hacia funciones específicas y propias, pero estructuralmente unidos y funcionalmente complementarios

- 1) Sistema reptiliano o complejo R (instintos, esencialmente ataque- fuga)
- 2) Sistema límbico (vida emocional)
- 3) Corteza cerebral (aspectos intelectuales)

Cada uno se ha superpuesto al otro, dentro del proceso evolutivo, sin ser suprimido el “anterior” por evolución del “posterior”.

Una hipótesis sobre la relación cerebro-mente-espíritu puede ser la siguiente:

El **cerebro**, a través de su triple estructura y dos hemisferios (razón- intuición), permite mientras se encuentra activo y efectivo, la **acción** de la mente como efecto neuro eléctrico y químico del mismo. Con la mente razonamos, pensamos o rezamos, siendo merced a su acción, la generación de la **consciencia** como capacidad de orientación temporo-espacial. Es a partir de la consciencia, cuando se estructura y desarrolla la **conciencia**. Es decir el cribaje de nuestras acciones en base tanto a principios propios de la especie, (ética de especie), como de las normas morales mediante las que hemos sido educados y socializados. Esta ética de especie, socializada y “personalizada” por la identidad y el personal estilo de vida, es lo que podríamos denominar **espíritu**.

Por tanto existe una secuencia evolutiva, de mayor complejidad, en la línea

**Cerebro- mente- consciencia-conciencia**. Es precisamente esta consciencia, lo que podría asociarse al concepto de espíritu del ser humano. Es decir “el interior intangible del ser humano que tiende hacia la superación de la dualidad por fusión con lo trascendente”, este **trascendente**, debe necesariamente situarse fuera de él.

Podría servirnos el término **espíritu**, (el neuma..) que se situaría en la “noosfera teilhardiana” y que “sintoniza” con cada “receptor humano” al encontrar éste la “frecuencia con que le conecta”.

Esta hipótesis permitiría conjugar la somatización del espíritu, con la espiritualización de la trascendencia.

La secuencia sería entonces:

**Cerebro- mente-consciencia-conciencia- espíritu**

↓ **Soma finito**

↓ **Trascendencia infinita**

El deseo de trascendencia inmaterial, proviene del espíritu-conciencia, el cual se soporta en la mente- consciente, ubicada en el cerebro material.

En el fondo; materia y energía, el binario del cosmos....

## 8. HUMANISMO, TRANSHUMANISMO Y POSTHUMANISMO

Desde el homínido al homo sapiens-sapiens, el ser humano ha evolucionado extraordinariamente gracias a la tecnología que le permite dotarse de herramientas para resolver los

retos que le plantea el entorno. El dominio del fuego, las herramientas de corte, el adiestramiento de los animales...., le hicieron pasar de nómada cazador-recolector a asentamientos de cariz hortícolas-ganaderos..., y hasta la fecha, donde mediante la tecnología médica, electrónica, informática y la ingeniería es posible intervenir en el individuo incorporándole tanto prótesis como trasplantes diversos.

También es posible alterar sus genes, o bien estimular determinadas zonas cerebrales pudiéndole modificar sus pensamientos y sentimientos. También clonar, reproducir asexualmente in vitro, optimizar las capacidades y sentidos, tanto individuales como de especie a partir de los ciborg, así como modificaciones de células germinales y/o intervenciones cromosómicas, teloméricas, mitocondriales y de permeabilidad de membrana celular, con el objetivo de prolongar la vida indefinidamente .... o bien la existencia?

También se está reflexionando sobre la posibilidad de “volcar” la mente en un ordenador y prescindir del cuerpo que “solo” aporta movilidad y metabolismo. ¿Hay límites? ¿Cuáles podrían ser? ¿Porqué? ¿Estamos con capacidad de “transitar” mediante un organismo híbrido humano-máquina desde el ser humano tal y como lo conocemos hoy, hasta un post-humano biónico, híbrido o incluso genéticamente de una especie diferente.....?

Antiaging inicialmente y posterior o simultáneamente el transhumanismo primero, y el posthumanismo después, pretenden asumir gradualmente el control de la evolución, pues podría pasar del motor: azar/necesidad, al de programación/deseo. Es decir del determinismo genético, condicionamientos ambientales, influencia epigenética y mutaciones azarosas a; controlar los genes, influir en la epigenética, estabilizar un medio adecuado (posibilidad de adaptar el medio), e incorporar biotecnologías de mejoramiento humano.

## **9. RETOS PRESENTES Y FUTUROS**

- 1) Control demográfico
- 2) Democracias reales, técnicas-éticas-sociales
- 3) Priorizaciones de las necesidades colectivas
- 4) Economía pública eficiente, eficaz, efectiva y transparente
- 5) Colaboración público (modelo)-privada (gestión)
- 6) Revalorizar los valores
- 7) Seguridad disruptiva (90 % de los carteristas son reincidentes)
- 8) Espacio público rehabilitado y respetado
- 9) Posibilidad de realzar los proyectos personales (vocación)
- 10) Replantarse el Bienestar social (servicios no es igual a dinero)
- 11) Inmigración
- 12) Proyectos colectivos

### **ANEXO**

#### **Algunos aspectos biológicos a considerar**

- ⌘ Neuralink, empresa de Elon Musk ya está implantando microchips en cerebros de animales, los cuales envían sus señales al ordenador / móvil
- ⌘ Pueden aparecer “paraísos neuronales”. La bioética debe pronunciarse.
- ⌘ “Diademas” cerebrales que permiten transmitir información entre cerebros, conectados mediante IA al ordenador (efectos sobre la identidad...)
- ⌘ Computación neuromórfica, es decir “imitar” la eficiencia de la importancia de la IN

- ⌘ Importancia de la microbiota para la salud:
  - En cada microbioma humano hay unos dos millones de genes
  - El ser humano posee 23000 genes
  - El cuerpo humano contiene más de 100 billones de microorganismos (75% en el S-D)
  - El microbioma es único para cada persona. Durante el parto pasa de la vagina al bebé.
- ⌘ Importancia de los Probióticos, microorganismos beneficiosos para la salud (Lactobacilo, Bifidobacterium...)
- ⌘ También la de los Prebióticos, partes funcionales de los alimentos no degradados por enzimas, que alimentan nuestras bacterias.
- ⌘ Importancia del circuito intestino- cerebro a través del n.vago (se intercambian Gaba, Serotonina, Dopamina...)
- ⌘ Envejecimiento: Proceso progresivo e inevitable en los seres vivos, o “enfermedad” curable
  - Esperanza de vida en España, 83 años
  - Los nacidos en la actualidad aproximadamente, 100 años
  - Posibilidad realista, sin ingeniería genética, 120 años
- ⌘ No estamos “programados” para envejecer, no existe un “gen de obsolescencia”
- ⌘ El envejecimiento es por deterioros celulares de origen genético y epigenético. El acortamiento de los telómeros de los cromosomas, después de cada división celular es determinante.
- ⌘ También debemos considerar la importancia de las “células madre”, que al ser pluripotenciales pueden “reparar” órganos.
- ⌘ Importancia de la espermidina, el resveratrol, la rapamicina y de la metformina, para aumentar la esperanza de vida ...También se ha comprobado que las transfusiones de plasma de jóvenes, retrasan algunos efectos del envejecimiento....
- ⌘ Destaca la importancia del NHM como aporte de energía a las mitocondrias.
- ⌘ Manipulando los “interruptores celulares” mediante la reprogramación genética, se pueden reiniciar las “células desgastadas”... También se debería incidir en la eliminación de los sulfatos de queratán, la lipofuscina, controlar la beta amiloide...
- ⌘ Es importante considerar los efectos positivos de la “autofagia funcional”, como de sus inductores para su óptima actividad.
- ⌘ La autofagia actúa acumulando los desechos a eliminar, envolviendolos con una membrana, generándose la vesícula de autofagosoma, que al unirse a un lisosoma celular se genera su degradación por acción hidrolítica; secuencialmente se “reciclan” aminoácidos, azúcares, lípidos, nucleótidos... que vuelven al citoplasma para ser rentabilizados.
- ⌘ El futuro es la integración de la medicina regenerativa, la biofísica cuántica y la bioquímica molecular, la computación bio cibernética, la nanotecnología la IA, la bio impresión y la ingeniería genética junto con las técnicas de control epigenético.

⌘ Consumir las kilocalorías “justas” reducir el estrés, mantener una actividad saludable y servir a un proyecto de vida, son variables esenciales para sacarle el máximo partido a la dotación genética y al condicionamiento epigenético.

Hoy día se da tanta importancia al genoma como al bioma.

La espermidina, el resveratrol y la rapamicina disminuyen la autofagia “excesiva”, siendo favorecedores de la esperanza de vida. A su vez, la nicotinamida mononucleótido (NAM) aumenta la energía mitocondrial. Se potencia la línea de la reprogramación genética, la del mayor descubrimiento de los “interruptores celulares” y en la eliminación preventiva de “deshechos” celulares, tales como la lipofucsina, los sulfatos de queratán y la interferencia de los amiloides.

El futuro que ya es hoy, se basará en integrar sistemáticamente la medicina regenerativa, con las aplicaciones biofísicas, la computación cibernética combinada con una inteligencia artificial neuro mórfica, la nanotecnología con la bioimpresión, contando con la ingeniería genética, la epigenética y la bioquímica molecular.

Por ello, la reducción de la enfermedad o de la hipofunción consecuente, ya no es patrimonio exclusivo o referente de la ciencia médica, sino de aportaciones transversales, integradas en las denominadas ciencias de la salud, unificando todas ellas su acción, como una unidad integradora, dentro de la diversidad tecnológica de enfoques y criterios.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. FX Altarriba. *Construyendo el futuro deseado*. Ed. Taranna. Barcelona, 2006.
2. F.J. Ayala. *Teoría de la evolución*. Ed. Temas de hoy. Madrid, 1999
3. M. Blasco & MG Salomone. *Morir joven a los 140*. Paidós. Barcelona 2021
4. E. Buñill & R. Blesa. Enfermedad de Alzheimer y evolución cerebral. ¿Es la enfermedad de Alzheimer un ejemplo de pleiotropía antagónica? *Revista Neurológica* 2006; 42 (1) pp 25-33
5. A. Corominas. *Genética molecular y biocronogerontología*. Reial Acadèmia Europea de Doctors. Barcelona, 2019.
6. J.C. Eccles. *Evolución del cerebro: Creación de la conciencia*. Ed. Labor. Barcelona, 1992.
7. D. González Jara. *Las moléculas de la vida*. Universidad de Valencia. Valencia, 2019
8. M. Jeeves y WS. Brown. *Neurociencia, psicología y religión*. V.D. Estella 2010.
9. V. Koff. Josef. *Origen y futuro del hombre*. Ed. Herder. Barcelona, 1965.
10. P. Laín Entralgo. *¿Qué es el hombre?* Circulo de Lectores. Barcelona 1999.
11. B.A. Lipton . *Biología de la creencia*. Ed. Esfera de los libros. Madrid, 2017
12. S. Miret Artes. *Mecánica cuántica*. CSIC. Madrid, 2015.
13. S. Miret Artes. *Biología cuántica*. CSIC. Madrid, 2019.
14. M. Ridley. *Qué nos hace humanos*. Ed. Taurus. Madrid 2016.
15. C. Román Mateo. *La epigenética*. CSIC. Madrid 2016
16. A. Steele. *Eternos*. Geoplaneta. Barcelona 2022.
17. P. Teilhard de Chardin. *El grupo zoológico humano*. Ed. Taurus. Madrid 1957
18. P. Teilhard de Chardin. *La aparición del hombre*. Taurus. Madrid 1967
19. P. Teilhard de Chardin. *Las direcciones del porvenir*. Ed. Taurus. Madrid, 1973.
20. P. Teilhard de Chardin. *El fenómeno humano*. Ed. Taurus. Madrid, 1974.
21. H. Velázquez Fernández. *¿Qué es el transhumanismo?*. Senderos. Sevilla 2021
22. E. Wilson. *Sociobiología*. Ed. Omega. Barcelona, 1980.