

Erise.

Esta monografía, titulada "Erise" y etiquetada "E-0001", constituye la primera de la serie "erise", cuyo autor, Jscf, o más abreviadamente Jc (léase "Jotacé"), presenta el fruto individual de un estudio e investigación profundos acerca de los temas que se exponen, frecuentemente citando de diversas fuentes informativas consideradas fidedignas (al menos por el autor). Y, como toda obra de investigación que se precie de serlo, la presente no puede eludir el ser sometida a revisión futura, al objeto de eliminar eventuales errores y refinar las ideas esgrimidas. Además, "erise" es intelectualmente libre, pues no está vinculada a ninguna organización académica, benéfica, política, religiosa, etc. (el objeto de dicha "desvinculación" estriba en descargar de responsabilidad a cualquiera de las entidades organizadas aludidas o citadas frente a las posibles consecuencias reputatorias provocadas por erratas y errores que ocasionalmente se pudieran detectar en las monografías de esta serie).

Erise y estudio.

La palabra "erise" es el acrónimo de la frase "estudio de la realidad influenciado por la sagrada escritura", siendo el vocablo español "estudio" procedente del término latino "studium", que, a su vez, parece provenir de la raíz indoeuropea "steu", perteneciente al ancestral lenguaje del mundo occidental. El vocablo "steu" significa "empujar, pegar" y suena un tanto belicoso. Su derivación latina "studium" se podría traducir por "aplicación, celo, cuidado", indicando un esfuerzo intenso pero desprovisto ya de las connotaciones belicosas de "steu".

La palabra española "estudio" sigue conservando su carácter de "esfuerzo intenso", pero básicamente con un tinte de proceso mental y con un objetivo o motivación aproximadamente concreto y específico, que tiene como finalidad la elucidación o el entendimiento de algo. Su significación podría ser, más o menos, la siguiente: "trabajo cerebral que se aplica con la intención de aprender, comprender, conocer, entender o resolver algún problema que tiene relevancia para la mente".

Desde esta última acepción, la actividad de estudiar podría definirse como "la acción continuada de esforzarse intensamente a través del intelecto o similar para resolver algún problema que se ha suscitado en la mente". Ante esto, hemos de reconocer que los animales también pueden presentar comportamientos estudiantiles, como le ocurre al perro cuando "estudia" las reacciones de su amo humano a fin de optar por tal o cual respuesta. Ahora bien, no todos los animales exhiben características de este tipo, aunque sí se tiene constancia de que muchas especies parecen "estudiar" las señales que perciben del entorno con el objeto de producir una respuesta acorde con los resultados que han obtenido tras dicho estudio.

Todo esto sugiere que el "estudio", o el "estudiar", es una actividad que se produce como consecuencia de una pulsión o motivación mental. Particularmente, en el ser humano, la acción de "estudiar" reviste unas connotaciones de características extraordinarias y de una potencialidad que no se observa en ninguna otra criatura de la biosfera. Precisamente, una de las causas fundamentales que determinan la abismal diferencia entre el hombre y los animales es la naturaleza extremadamente superior del "estudiar" que realiza el ser humano.

Debido al elevadísimo rango que tienen los resultados obtenidos por el hombre en sus "estudios", sucede que la comprensión y la manipulación que éste hace del entorno llega a elevarse infinitamente por encima de la actividad de los animales. Sin embargo, bien es verdad que esa potentísima capacidad de "estudiar" ha sido usada, y es usada, egoístamente por el ser humano, con terribles consecuencias. Semejante resultado confunde a los investigadores, muchos de los cuales, al carecer de respuestas claras y contundentes, se decantan hacia el enfoque evolucionista de la mente: concluyen que el cerebro humano debe ser un mero accidente biológico fortuito, sin mayor valor trascendente y sin conexión alguna con la hipotética obra de un Creador (negación del "diseño inteligente" del cerebro).

De las muchas maneras que el hombre tiene de "estudiar", la más común o natural es la de aplicar la mente al examen minucioso de asuntos que suscitan interrogantes o a la resolución de problemas con un e-

levado contenido de conceptos abstractos. Nuestro cerebro, por lo tanto, parece estar especialmente diseñado para este tipo de trabajo mental; y toda nuestra reputación como seres de alto nivel biológico depende en parte de este aspecto de nuestra potencialidad mental. Desatender este rasgo equivale a efectuar una reducción drástica de la calidad humana de nuestra persona, rebajándonos entonces hacia la vertiente animalesca de nuestra estructura biológica e introduciéndonos en el bucle intrascendente propio de las criaturas infrahumanas. Dicho bucle se corresponde con el inexorable y finito ciclo vital que contempla las etapas de nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte.

La experiencia muestra que el equilibrio del hombre pasa por atender sus necesidades mentales superiores y también por el disfrute de los legítimos placeres corporales, en perfecta armonía. Pero cuando se desequilibran estos dos aspectos, con excesiva preponderancia de uno sobre otro, entonces sobreviene el quebranto aberrante o morboso. Así, en un extremo estaría la desmesurada intelectualidad, la cual, según el rey sabio de la antigüedad, quedaría censurada por la siguiente sentencia: "El hacer muchos libros no tiene fin, y el aplicarse demasiado a ellos es fatigoso para la carne" (Libro salomónico de Eclesiastés, capítulo 12, versículo 12).

En el otro extremo estaría la pereza mental, siempre contraproducente, en franca oposición al siguiente consejo procedente del mismo sabio: "Los proverbios de Salomón, hijo de David, el rey de Israel, para conocer una sabiduría y disciplina, para discernir los dichos del entendimiento, para recibir la disciplina que da perspicacia, justicia y juicio y rectitud; para dar sagacidad a los inexpertos, conocimiento y capacidad de pensar al joven. El sabio escucha y absorbe más instrucción, y el entendido es el que adquiere dirección diestra, para entender el proverbio y el dicho difícil de entender, las palabras de los sabios y sus enigmas" (Libro salomónico de los proverbios, capítulo 1, versículos 1 a 6).

Estudiar, pues, forma parte de la naturaleza humana y es un esfuerzo imprescindible en la andadura del ser humano por la vida. Por lo tanto, debería verse con anhelo y deseo, puesto que nos sirve para resolver problemas... y especialmente problemas existenciales: ¿De dónde venimos? ¿Por qué estamos aquí? ¿Hacia dónde vamos? Sin embargo, muchos son los seres humanos que se han aplicado al estudio de problemas arduos e irrelevantes o sin sentido existencial, obteniendo por resultado frecuentes alienaciones y tragedias personales.

La realidad.

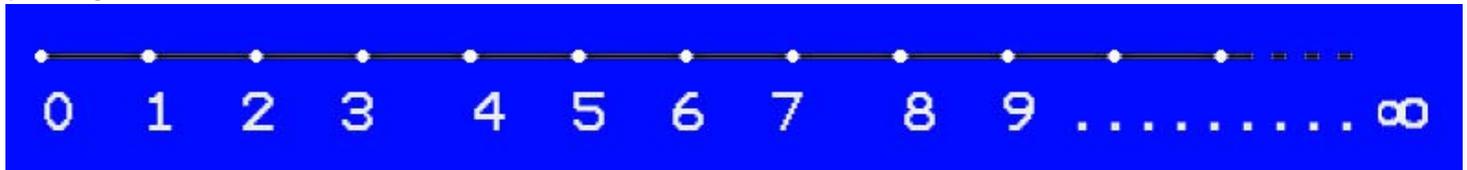
Según la vigésima segunda edición del Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española, del año 2003, el vocablo "realidad" posee las siguientes acepciones: 1) Existencia real y efectiva de algo. 2) Verdad, lo que ocurre verdaderamente. 3) Lo que es efectivo o tiene valor práctico, en contraposición con lo fantástico e ilusorio.

Si nos adentramos en el estudio académico del concepto de "realidad", enseguida encontraremos un ambiente extremadamente inestable y repleto de especulaciones y teorías, cada una de las cuales pretende esclarecer modestamente algún aspecto de esta escurridiza noción, pero a la vez lanzando (al saturado aire ya cargado de esforzadas divagaciones) su propia andanada de nuevas cuestiones y problemas que se han suscitado en el trayecto de sus particulares investigaciones. Desde la antigüedad hasta hoy, ésta ha sido una cuestión que ha preocupado mucho a los filósofos y pensadores, sin que por el momento haya habido alguna respuesta clara e inequívoca más allá del mero refinamiento de la metodología que se supone que debería emplearse para poder abordarla de una manera más exitosa.

De todas formas, la necesidad de tomar en cuenta la existencia de un mundo "real" es algo que le viene impuesto a todo ser viviente, so pena de sucumbir ante los cambios y desafíos del entorno. El simple hecho de vivir implica la idea de adaptación continua al medio, esto es, la percatación (por vía refleja o consciente) de que el propio cuerpo queda obligado a reaccionar frente a las "acometidas" del entorno (la realidad externa) si desea sobrevivir. Ésta es la manera más básica y primaria que uno tiene de reconocer que existe una "realidad" completamente ajena a la voluntad del individuo o del grupo.

Pero una cosa es aceptar que existe una "realidad" y otra, muy distinta, es intentar entender y es-

tudiar dicha "realidad". Esto último constituye un desafío infinito para el hombre y provoca en él una sensación de modestia obligada cuando definitivamente cae en la cuenta de que la comprensión humana de la realidad, si bien es progresiva y positiva, jamás podrá ser completada; es semejante a una sucesión numérica que, partiendo del 1 y añadiendo una unidad a cada término de la misma para construir el siguiente, se prolonga indefinidamente hacia la "derecha" teniendo como límite inalcanzable el infinito numeral " ∞ ":



Al abordar el estudio de la "realidad" desde un punto de vista eminentemente especulativo, algunos filósofos han llegado a creer que dicha "realidad" es una ficción de la mente provocada por un engaño de los sentidos corporales. Sin embargo, cuando el investigador se sitúa en un ámbito más real y estudia cómo los seres vivos (él incluido) reaccionan frente a los cambios del medio ambiente (ya se trate de microorganismos o de seres pluricelulares), entonces percibe con notable claridad que la "realidad" es algo impuesto y no un elemento ficticio. Todos los seres vivos, de una u otra manera y con mayor o menor intensidad, pugnan contra una realidad externa agresiva con objeto salvaguardar la estabilidad de su medio interno (cuerpo u organismo) frente a los cambios perturbadores del medio externo (ambiente); y lo hacen por vía de una serie de mecanismos internos, estabilizadores, que podrían agruparse bajo el común denominador de "estrategias de autorregulación encaminadas a mantener la constancia en la composición y propiedades del medio interno individual (homeostasis)".

Homeostasis.

El organismo humano funciona frente a condiciones ambientales muy dispares y, debido a ello, ha podido colonizar ambientes tan discrepantes y agrestes como los desiertos y las regiones polares. Esta capacidad adaptativa puede deberse, entre otras cosas, a que la temperatura interna de su cuerpo parece no querer apartarse casi nada de los $36'5^{\circ}\text{C}$, pues la temperatura corporal es en la especie humana una variable que fluctúa entre un rango muy estrecho de valores extremos y de continuo tiende hacia el valor central de $36'5^{\circ}\text{C}$. Esta capacidad de permanecer en una temperatura estable se denomina "homeotermia" (del griego "homo", que significa "similar", y "thermos", que significa "temperatura") y es característica del grupo de seres vivientes denominados "mamíferos". También se puede afirmar que la "homeotermia" es una "homeostasis (del griego "homo" y "stasis", que significa "estado") térmica", con lo que se introduce así un concepto más abarcador: el de "homeostasis", el cual contiene a la "homeotermia" como caso particular.

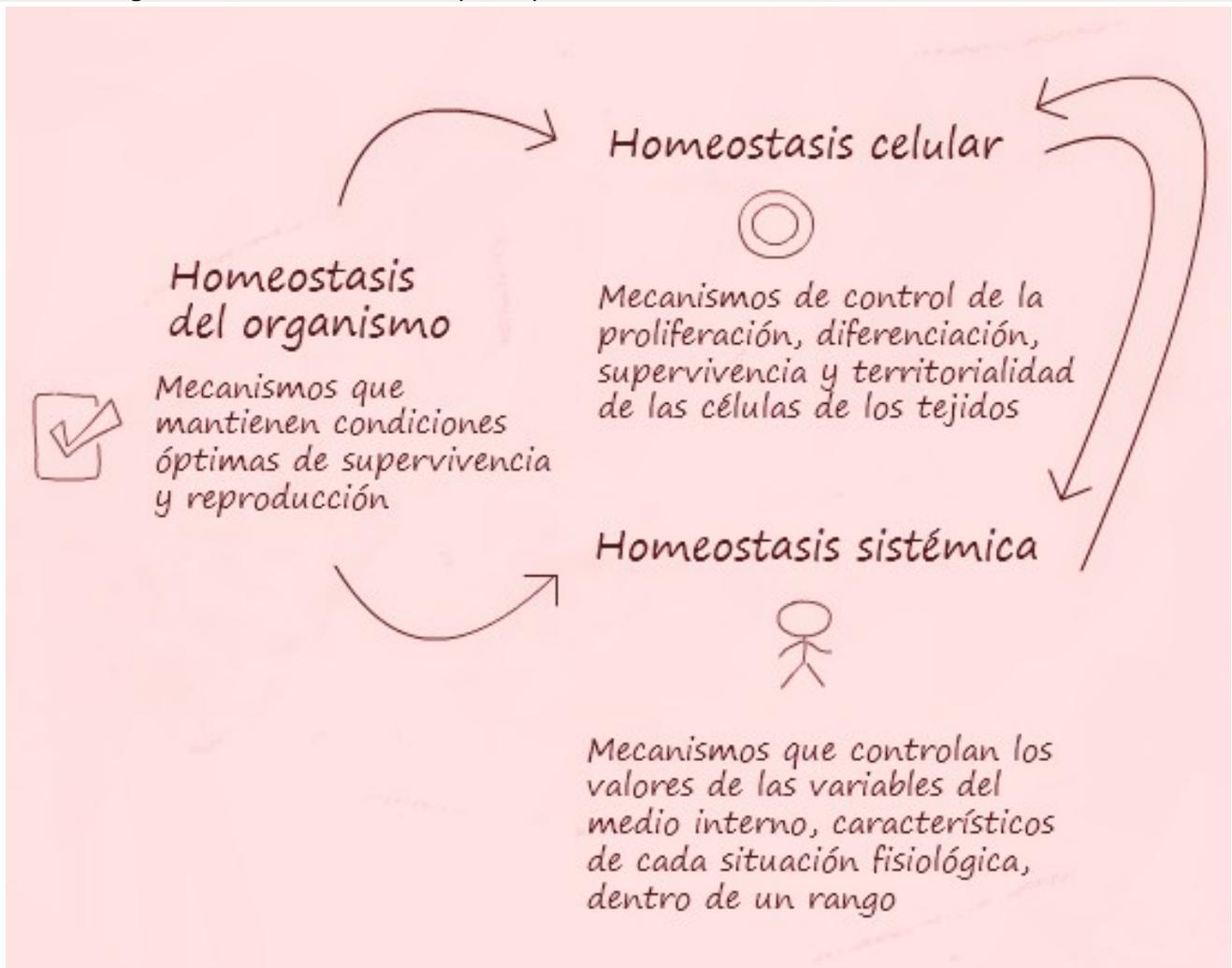
La "homeostasis" es la tendencia de los seres vivos a mantener la estabilidad de las condiciones físicas y químicas del medio interno (u organismo). Por lo tanto, la "homeostasis" no es una propiedad exclusiva de los animales "superiores", como los mamíferos, sino que es una característica que poseen todos los seres vivos en general. Las bacterias son los vivientes terrestres más diminutos, y también presentan homeostasis, pues su citoplasma mantiene las condiciones fisico-químicas internas relativamente invariables.

La extrema complejidad de los múltiples mecanismos homeostáticos que se dan a nivel celular, tanto en los seres unicelulares como en los pluricelulares, son una fuerte evidencia a favor de la creencia de que la vida es el producto de un diseño inteligente. Y particularmente en el organismo humano, la homeostasis adquiere un portentoso aspecto de diseño magistral. Apuntes universitarios basados en "Selective autophagy in the maintenance of cellular homeostasis in aging organisms" (de Vanessa M. Hubbard, Rut Valdor, Fernando Macian y Ana Maria Cuervo; año 2011; Biogerontology), "Four faces of cellular senescence" (de Francis Rodier y Judith Campisi; año 2011) e "Integrating physiological regulation with stem cell and tissue homeostasis" (de Daisuke Nakada, Boaz P. Levi y Sean J. Morrison; año 2011) permiten entrever dicho aspecto prodigioso:

«Clásicamente, la "homeostasis" se venía definiendo como el conjunto de funciones que mantienen dentro de un cierto rango los valores de las variables controladas del medio interno en cada situación fi-

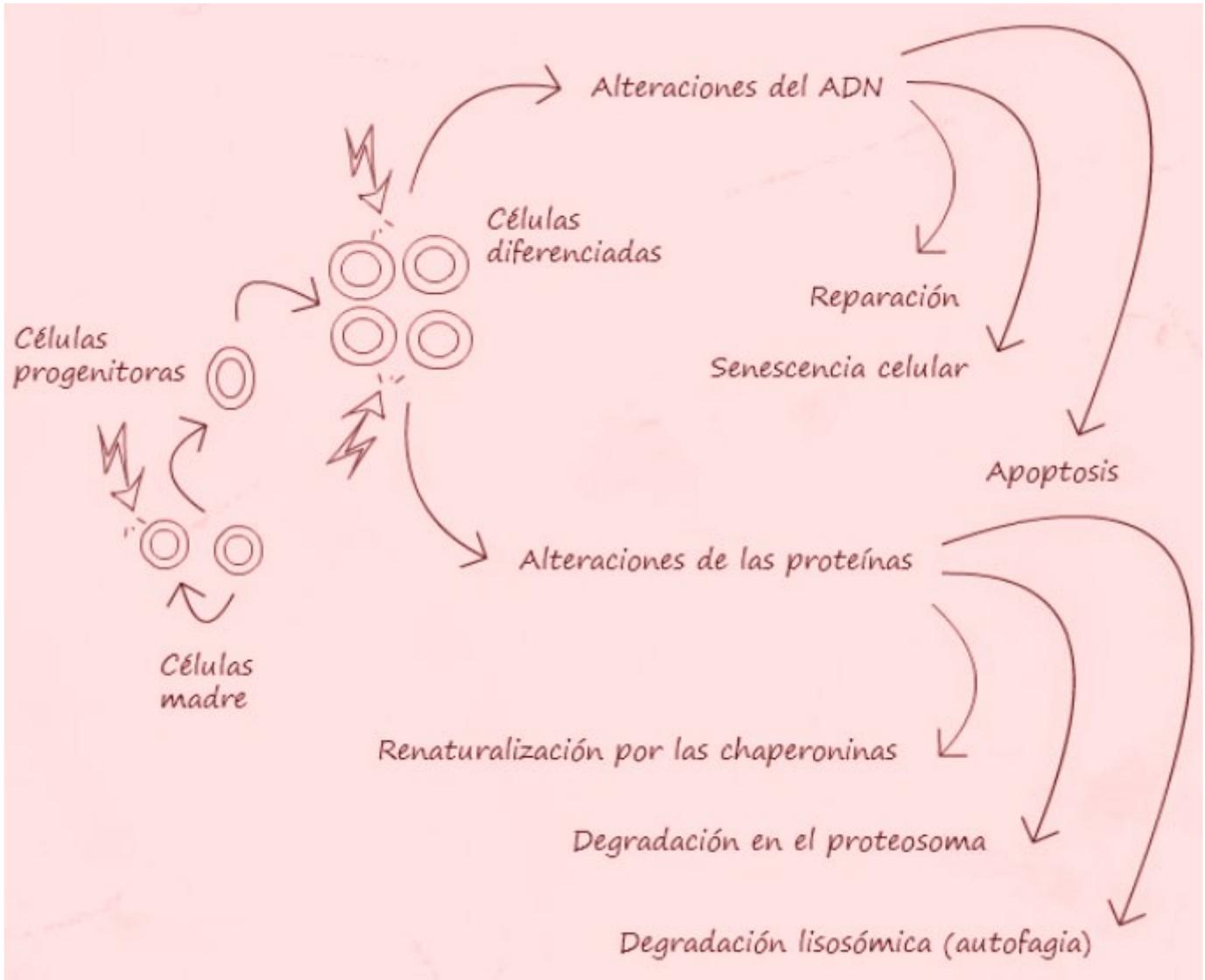
siológica y con ello consiguen la supervivencia óptima del organismo. Esta definición sistémica (a nivel de sistema corporal total) de la homeostasis debería ampliarse incluyendo los mecanismos de homeostasis celular: reparación del ADN, reparación de proteínas, degradación proteica en el proteosoma (gran complejo proteico, similar a un orgánulo citoplasmático o nuclear, presente en casi todas las células, descubierto oficialmente en 2004, que se encarga de realizar la degradación de proteínas no necesarias o dañadas) y en los lisosomas (orgánulos que participan en la digestión celular y son como el "estómago" de la célula, para lo cual contienen enzimas que descomponen la materia orgánica compleja, transformándola en moléculas más sencillas), senescencia celular, apoptosis (muerte celular programada) y regeneración celular; pues sin la homeostasis celular sería imposible la homeostasis global del organismo.

Para el mantenimiento de la homeostasis del organismo las células de los diferentes tejidos deben regular estrechamente la proliferación, la diferenciación, la supervivencia y la territorialidad celular. El exceso de proliferación, la falta de diferenciación, la supervivencia excesiva y la pérdida de territorialidad, con capacidad para invadir territorios vecinos o colonizar tejidos distantes, son las características de los tumores malignos, los cuales acaban con la homeostasis del organismo. Para mantener la homeostasis sistémica o global, resulta necesario, pues, preservar la homeostasis celular:



Las células de los diferentes tejidos tienen mecanismos de supervivencia frente a diferentes agresiones, externas o internas. Si se altera el ADN, las células responden con mecanismos de reparación que devuelven la integridad a la molécula. Como consecuencia de las alteraciones del ADN, las células pueden entrar en un estado denominado "senescencia mitótica" en el que las células dejan de dividirse de forma irreversible. Las alteraciones del ADN pueden desencadenar también un proceso de muerte celular programada, denominado "apoptosis". Otra consecuencia de las agresiones que experimenta la célula es la "desnaturalización" de las proteínas. Las proteínas desnaturalizadas pueden repararse gracias a la acción "renaturalizante" de las proteínas denominadas "chaperoninas". Las proteínas desnaturalizadas pueden eliminar-

se por degradación en el proteosoma, después de su conjugación con moléculas de "ubiquitina", o en los lisosomas (autofagia). La autofagia puede ser dependiente o independiente de las chaperoninas. Gracias a los mecanismos de senescencia y de apoptosis se evita la formación de tumores, pero disminuye el número de células. El mantenimiento de la homeostasis requiere reemplazar las células perdidas, activando los mecanismos de regeneración. Las "células madre" son las responsables de la regeneración de los tejidos; estas células son particularmente resistentes a las agresiones; son capaces de neutralizar agentes genotóxicos y de expulsarlos fuera de la célula; poseen, además, eficientes mecanismos de reparación y son muy resistentes a la apoptosis:



Las "células madre" de los diferentes tejidos responden a las demandas fisiológicas con mecanismos de regeneración. El ejercicio, por ejemplo, aumenta el número de determinadas células madre neurales y así acrecienta la capacidad de aprendizaje y la memoria. La neurogénesis, en respuesta al ejercicio, puede estar mediada por múltiples factores, entre ellos la hormona del crecimiento y el IGF1 (factor de crecimiento, similar a la insulina) cuya expresión aumenta con el ejercicio. Durante el embarazo la neurogénesis aumenta por acción de la prolactina y, en consecuencia, se producen cambios de comportamiento relacionados con el reconocimiento y el cuidado de las crías. Los cambios que experimenta la glándula mamaria durante el embarazo y la lactancia son una consecuencia de la acción de los estrógenos, progesterona y prolactina sobre las células madre de la glándula. Durante el embarazo también resultan activadas las células madre de otros tejidos, como las células madre hematopoyéticas».

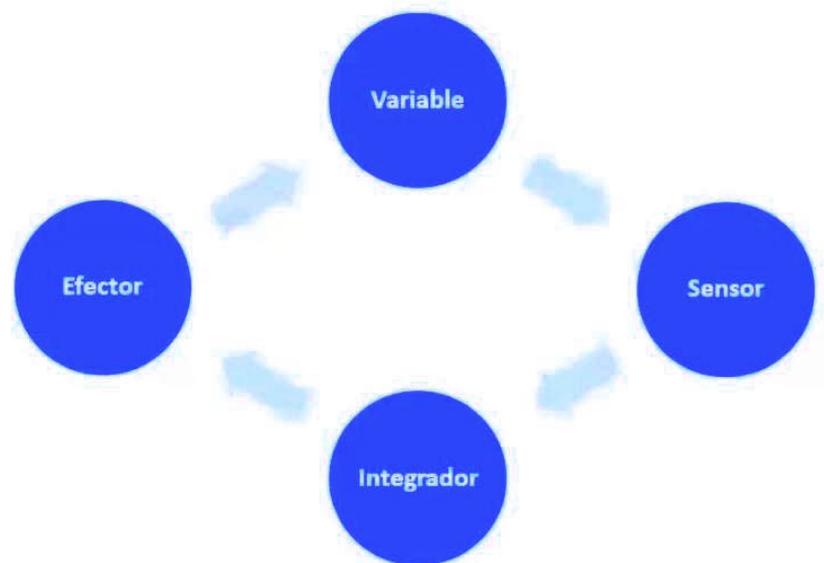
El concepto de "homeostasis" fue introducido por primera vez en el siglo XIX, por el fisiólogo Claude Bernard, quien además distinguió entre el "medio interno" o cuerpo de un ser vivo y el "medio externo" o ambiente en el que se encuentra dicho ser vivo. Señaló que para que un organismo vivo pueda continuar

existiendo como tal (supervivencia) debe conservar o mantener la independencia de su medio interno contra el medio externo que le rodea, habitualmente hostil; y dicha independencia está supeditada a la "homeostasis" (proceso mediante el cual el cuerpo intenta estabilizar los cambios internos frente al influjo de los cambios externos, al objeto de mantener una condición constante y estable en su medio interno; y esto se logra, en los seres pluricelulares, gracias al funcionamiento coordinado de todos los tejidos corporales). Los tejidos corporales se agrupan en órganos y éstos en aparatos y éstos, a su vez, en sistemas. La homeostasis de los sistemas (homeostasis sistémica) es un mecanismo de regulación corporal de carácter global, porque afecta a todo el organismo y lo hace de forma especializada (en función de la tarea del sistema de que se trate). Básicamente, los sistemas reguladores homeostáticos del cuerpo humano son 7, a saber: sistema circulatorio, sistema digestivo, sistema endocrino, sistema nervioso, sistema renal, sistema respiratorio y sistema tegumentario. La coordinación de todos estos sistemas corre a cargo de los sistemas endocrino y nervioso. Así, pues, la homeostasis humana es fundamentalmente un mecanismo de control de índole endocrino-nervioso. Este sistema de control se basa en la denominada "retroalimentación" (actividad llevada a cabo por un grupo especializado de sensores que mandan señales al sistema nervioso para que éste aumente o disminuya, active o inactive, determinadas funciones sistémicas que mantienen la homeostasis).

El medio interno de un ser vivo presenta fundamentalmente unas propiedades fisico-químicas que le son características y que afectan directamente a la supervivencia de las células del mismo, y entre tales propiedades figuran: temperatura, presión osmótica, pH (acidez o basicidad), densidad, ionización y gases en disolución. Pues bien, la homeostasis es el conjunto de mecanismos fisiológicos que coordinan las funciones orgánicas para mantener estables esas propiedades fisico-químicas del medio interno, es decir, para preservar los valores de esas propiedades dentro de un estrecho margen o rango aceptable para la supervivencia de las células, tejidos, órganos y sistemas que integran a dicho ser vivo.

El concepto de "homeostasis", pues, se relaciona con el concepto de "equilibrio". Por lo tanto, la homeostasis es la capacidad que tienen los seres vivos de mantener el equilibrio fisico-químico de sus organismos; es decir, consiste en la habilidad de mantener relativamente constantes o fijas algunas de las variables fisico-químicas que afectan a sus respectivos organismos. Entre dichas variables están la temperatura, la disponibilidad de nutrientes, la presión osmótica y la acidez. Todas ellas, especialmente, con relación al medio interno (interior del ser vivo). Y, para que esto se lleve a cabo, es necesaria una cierta interacción entre el organismo y el ambiente, ya que si alguna de estas variables sufre un cambio en el ambiente que rodea al organismo, éste deberá poder contrarrestarlo para mantener un estado de bienestar imprescindible.

¿Cómo se logra la homeostasis? ¿Cuáles son sus mecanismos fundamentales? El esquema básico se puede representar en forma de croquis (ver figura de la derecha). En primer lugar existe una variable, que puede cambiar según las circunstancias; tal es el caso de las variables temperatura y acidez, por ejemplo. La variable que se altera tiene que ser detectada por algún elemento del organismo; pues de otra manera no será posible que se inicien los procesos de homeostasis. El detector orgánico que acusa el cambio de la variable se llama "sensor", y la información que adquiere a este respecto deberá enviarla a un centro "integrador". Este centro integrador deberá ser capaz de elaborar una respuesta, a partir de la información que el sensor le ha facilitado. Finalmente, el centro integrador dará órdenes a un órgano "efector" para que lleve a cabo alguna acción encaminada a contrarrestar el cambio de la variable. Consecuente-



mente, la variable volverá a ser alterada hasta que adquiera un valor admisible por el organismo. Se trata, pues, de un ciclo, en forma de bucle, que se detiene cuando la variable entra dentro del rango de valores permisibles. Todo ello se relaciona estrechamente con el concepto de "retroalimentación".

Entre los sensores, debemos distinguir 2 grupos distintos: los sensores que se relacionan con el medio externo (capaces de darse cuenta del cambio en las condiciones del medio rodeante: olfato, vista, gusto, tacto y oído; avisadores de cualquier cambio que sucede a nuestro alrededor, para que nuestro organismo se prepare para enfrentarlo) y los sensores que se relacionan con el medio interno (los que nos advierten que algo cambia en nuestro interior y que tal vez ello pudiera ser perjudicial; integrados por receptores acoplados a vasos sanguíneos o a paredes de órganos: quimiorreceptores y mecanorreceptores, nombres que vienen dados en base al tipo de estímulo que pueden captar, ya químico o ya mecánico). Las informaciones captadas por los sensores se colectan en un "centro integrador".

Los centros integradores de nuestro cuerpo son principalmente dos: el sistema nervioso y el sistema endocrino. Ambos deben tener una buena interacción comunicativa, el uno con el otro, para que la información que les llega sea procesada globalmente y de manera óptima. Reciben información procedente de los sensores, y luego elaboran respuestas y se las comunican a los órganos "efectores".

Los órganos efectores son comúnmente los músculos y las glándulas. Estos 2 tipos de órganos son, de hecho, efectores dependientes del sistema nervioso; es decir, toda respuesta que se elabore a nivel del sistema nervioso irá a parar a un músculo, para provocar su contracción y con ella algún tipo de movimiento mecánico favorecedor de la homeostasis. Pero no sólo intervendrán los músculos esqueléticos, sino también otros que están ubicados, por ejemplo, en las paredes de los órganos o de los vasos sanguíneos, o de una glándula, provocando con ello la secreción de alguna sustancia que pueda favorecer de alguna forma la situación de homeostasis.

El sistema endocrino, por su parte, tiene otro tipo de efectores, que pueden encontrarse prácticamente en cualquier tejido del cuerpo. Dos órganos que son especialmente importantes en el mantenimiento de la homeostasis endocrina son el hígado (de importancia fundamental en la regulación de la disponibilidad de nutrientes a nivel de la sangre; un almacén de nutrientes que libera pequeñas cantidades de éstos constantemente, para mantener niveles equilibrados en sangre a lo largo del tiempo) y el riñón (con especial preponderancia en la regulación de la presión osmótica, que incluye tanto la cantidad de agua en el organismo como la cantidad de sales; ambas cosas serán reguladas mediante la función excretora del riñón, ya que éste será el que definitivamente decidirá cuánta agua y sales se eliminarán o no y, por tanto, cuánto depósito de estas sustancias se conservará dentro del cuerpo).

Homeostasis y realidad.

Filósofos presocráticos de la Grecia antigua llegaron al convencimiento de que la realidad que perciben nuestros sentidos corporales es un engaño de la mente, una construcción ficticia que aparenta tener solidez pero que puede ser puesta en fatal evidencia por medio de la razón. Parménides puso en tela de juicio el conocimiento de lo sensible; y su incondicional discípulo Zenón, con sus famosas aporías o paradojas, provocó una verdadera crisis en el pensamiento académico de la antigüedad al proponer una serie de razonamientos que atacaban de lleno lo que habitualmente se consideraba movimiento, tiempo, espacio y estructura de la realidad.

El Renacimiento introdujo los rudimentos de la ciencia experimental y del análisis matemático, entre otros adelantos, y entonces las paradojas de Zenón comenzaron a resquebrajarse y consecuentemente también declinaron las ideas parmenidianas. Posteriormente, Claude Bernard (1813-1878), biólogo teórico, médico y fisiólogo francés, fundador de la medicina experimental, inició un camino que, junto con otros senderos procedentes de muy diversas disciplinas empíricas, habrían de confluir en la certidumbre de que la realidad es una entidad objetiva sobre la que se asientan los seres vivos y que el ser humano tiene el privilegio particular no sólo de detectarla sino también de estudiarla e investigarla con una mente consciente de incalculable e ilimitado alcance.

Hijo de una modesta familia de viticultores (campesinos de la uva), Claude Bernard abandonó su villa natal a los 19 años para trasladarse a la ciudad de Lyon, Francia, donde trabajó como mancebo en una farmacia. En esta época, el joven Bernard escribió una obra de teatro que tuvo cierto éxito entre el público. Sin embargo, un amigo de la familia (profesor de literatura en la Sorbona) le recomendó dejar de lado estas inclinaciones literarias y tomar un rumbo más serio. Fuera o no acertado, este consejo hizo que Claude diera un giro a su vida y se trasladara a París para iniciar la carrera de medicina.

En 1839 Bernard obtuvo una plaza de interno, ocupando el puesto 26 de un total de 29 opositores, y entró en contacto con François Magendie, cuyas polémicas clases despertaron en él una inesperada pasión por el descubrimiento de las leyes fisiológicas. Magendie sometía las hipótesis a contrastación experimental ante su auditorio, riendo abiertamente cuando algún experimento no transcurría según lo anunciado por la teoría que él mismo acababa de explicar en el aula el día anterior. Sin embargo, Bernard no se encontró nunca cómodo con los supuestos epistemológicos de su maestro, lo que determinó que sus intereses dieran un nuevo giro, pasando esta vez del ámbito puramente científico al filosófico. De ahí que Claude Bernard haya pasado a la historia del pensamiento no sólo por sus contribuciones a la fisiología, sino también por su intento de fundamentar la posibilidad misma de una medicina -y por extensión, de una biología- científicas. Pese a que resulta un hecho poco conocido por los estudiosos de la epistemología, Claude Bernard adelantó las principales tesis de Karl Popper (1902-1994) en este campo.

Bernard se licenció en 1843. En 1847 fundó la Sociedad Francesa de Biología (Société Française de Biologie). En 1853 se doctoró en ciencias naturales ante un tribunal formado por Milne-Edwards, Alexandre Dumas y Jussieu. Ingresó en la Académie des Sciences en 1854, obteniendo ese mismo año la Cátedra de Fisiología General de la Facultad de Ciencias de París. En 1855 sucedió a Magendie en el Colegio de Francia.

En 1860 Claude Bernard ya había escrito lo esencial de su obra. Este año comenzó a tener serios problemas de salud que le obligaron a retirarse periódicamente a su Saint-Julien natal. Allí se dedicó a reflexionar sobre el método que él mismo había empleado para alcanzar sus descubrimientos científicos. De esta época su obra más famosa es la "Introducción al estudio de la medicina experimental" (1865). En 1868 ingresó en la Academia Francesa. Ese mismo año renunció a su cátedra de La Sorbona, y fue nombrado catedrático de fisiología en el Museo Nacional de Historia Natural de Francia.

Ni la vida profesional de Claude Bernard ni su vida familiar fueron sencillas. En lo que afecta a su vida personal, Bernard se separó de su esposa en 1869, tras largos años de mutua incompreensión en los que su mujer llegó a fundar, junto a sus dos hijas, un asilo para perros y gatos con el que expresaba su oposición a la experimentación con animales (Bernard demostró una indolencia robótica ante el sufrimiento de los animales con los que experimentó). Además, el matrimonio hubo de afrontar la muerte prematura de uno de sus hijos. Desde el punto de vista profesional, la obra de Claude Bernard sólo fue reconocida por la comunidad académica a lo largo de los últimos veinte años de su vida.

Entre las contribuciones a la ciencia médica de Bernard cabe destacar el descubrimiento de la función digestiva del páncreas, el de la función glucogénica del hígado, el mecanismo de acción del curare, del óxido de carbono y de los anestésicos, el establecimiento de los principios generales sobre los que se asienta la farmacodinamia moderna y las funciones del sistema nervioso. En este sentido, han pasado a la historia de la fisiología sus estudios acerca del carácter único de los nervios sensitivos y motores, la sensibilidad recurrente, la estructura de la médula espinal, la vasomotricidad y las circulaciones locales, el origen medular del gran simpático, su función vasomotora y su acción sobre la temperatura corporal, sobre las secreciones y sobre la glicemia. Otras aportaciones de menor importancia son sus estudios acerca de la secreción salival, la fisiología pulmonar, el efecto de la nicotina y del uranio sobre el organismo, la disecación química en fisiología, la coagulabilidad de la sangre, el tono muscular y los mecanismos inflamatorios.

Bernard introdujo el concepto de "constancia del medio interior" alrededor de 1860, que posteriormente fue utilizado por W. B. Cannon (1871-1945) bajo la designación de "homeostasia" u "homeostasis". Dicho concepto conlleva un modelo que señala como cualidad definitoria de los seres vivos la capacidad para mantener las condiciones físico-químicas del medio con el que están en contacto. En sentido inverso, son

dichas condiciones físico-químicas del líquido que baña las células (medio interno) las que, al entrar en contacto con ellas, determinan la aparición de los fenómenos fisiológicos. Este sencillo esquema pretende dar razón (hasta donde ello es posible) del "quid" propio de lo vivo.

Aparte de las teorías concretas con las que Claude Bernard enriqueció la medicina, la biología y la veterinaria de su época, pueden distinguirse dos categorías diferentes dentro de sus contribuciones "teóricas" al pensamiento biológico: las relativas a su peculiar modo de contestar la vieja pregunta ¿qué es la vida?, y las puramente epistemológicas (método y fundamentación de la medicina experimental). Es en este sentido en el que puede hablarse de la existencia tanto de una filosofía de la vida como de una epistemología bernardianas. Ambas están, como cabría esperar, profundamente relacionadas entre sí.

Claude Bernard había realizado el asombroso descubrimiento de que la "materia inerte" y los "cuerpos vivos" no son la misma cosa. Escribió lo siguiente: "La materia inerte no tiene espontaneidad en sí misma, carece de una diferencia individual, y por lo tanto uno puede estar seguro de los resultados obtenidos. Sin embargo, cuando tratamos con un ser vivo, la individualidad aporta un elemento de inquietante complejidad: más allá de las condiciones externas, es necesario considerar también las reacciones orgánicas intrínsecas, a las que doy el nombre de 'medio interior' (milieu intérieur)".

Claude Bernard habría conseguido comprender a la postre, tal vez, por qué su descubrimiento fundamental acerca de la materia viva fue una consecuencia de toda una serie de experimentos aparentemente fallidos, ya que nunca había podido obtener dos veces seguidas el mismo resultado en sus ensayos; tal descubrimiento le inquietó enormemente al principio, porque amenazaba con demostrar la inutilidad de toda su vida como "científico". Quizá los implacables errores que surgían constantemente de sus vivisecciones ya habían comenzado a desequilibrar su estado mental. En cualquier caso, deterioraron su vena literaria, nublando su estilo y paralizando su razonamiento. En su obra "Médecine" expresó (página 249): "Se ha preguntado cómo puede uno llegar a conclusiones válidas cuando hay sustancias que son venenosas para ciertos animales pero no lo son para otros, y sustancias que son venenosas para el hombre pero no para los animales. Se ha mencionado el puerco espín que no resulta envenenado al consumir ácido prúsico, la cabra que come belladona sin problemas, la oveja que puede ingerir los sapos que no resultan envenenados por su propio veneno, los animales acuáticos que son capaces de producir descargas eléctricas sin padecer sus consecuencias y los animales marinos que no sufren daños por la influencia de la sal. Todo lo que acabamos de mencionar es inadecuado como explicación. De hecho, si uno lo admitiera la ciencia sería imposible". La respuesta a este esquema contradictorio, al que se aferraba insensatamente, ya había brotado de su propia iniciativa años atrás, cuando, en cierta ocasión, afirmó lo siguiente: "Si un hecho está en contradicción con una teoría dominante, uno debe aceptar el hecho y ha de abandonar la teoría, aunque esta última haya sido aceptada de forma general y haya sido ratificada por personalidades de gran renombre".

En el terreno conceptual, Bernard propuso un modelo teórico para entender qué son los organismos vivientes, que resultó estar dotado de un gran valor heurístico (método flexible de investigación, libre de corsés rigurosos que puedan obstruir el progreso teórico aunado al método experimental). Con su constructo de "medio interno" quedaba legitimada la pretensión (puesta en entredicho por el escepticismo de Magendie y por el vitalismo de Bichat) de hacer de la medicina una auténtica ciencia, a la vez que salvaguardaba al investigador de caer en la tentación de reducir conceptualmente los seres vivos a meras máquinas físico-químicas extremadamente complejas.

Bernard parte de la idea de que los organismos vivos se encuentran en constante interacción físico-química con el medio que les rodea. Esta interacción es bidireccional, y está orientada a un fin: la autoconservación de dicho organismo, o su interacción con otros para la conservación del todo. Dado que en los seres complejos esta interacción se sitúa a nivel celular, dicho medio debe ser denominado en ellos "medio interno" (el medio interno es, según este modelo, el líquido que baña las células). Los fenómenos vitales vienen soportados por procesos estrictamente físico-químicos. Cuando un agente físico-químico interactúa con una célula, ésta "produce" un efecto fisiológico que le es propio (segregar una hormona, contraerse, emitir una descarga eléctrica, dilatarse, etc.), sin que el análisis científico de los fenómenos vitales pueda extenderse más allá.

De este modo, Bernard impone a la biología unos límites claros: jamás podrá pronunciarse acerca de la esencia de la vida, si bien sí será capaz de elaborar leyes relativas a sus condiciones físico-químicas. La ciencia deberá renunciar, pues, a dar una respuesta a la vieja pregunta de qué es la vida para limitarse a un estudio positivista con capacidad de predicción de fenómenos materialistas. Sin embargo, el positivismo de Claude Bernard no es un positivismo estricto, y ello abre el camino para encontrar formas de fusionar la biología con otras áreas cognitivas que investigan los aspectos trascendentes de la vida.

De todas formas, el positivismo bernardiano da pábulo al paradigma materialista en la ciencia, aun sin pretenderlo. Por tal motivo, la biología por él defendida terminará siendo una biología materialista, exenta de carácter trascendente. Se estudia la vida y sus propiedades materiales, y se elude, intencionalmente, toda discusión acerca del evidente diseño inteligente que se manifiesta en muchos procesos y estructuras presentes en los seres vivos. Esta cuestión se deja para otra clase de disciplina, filosófica o teológica, que por su carácter habitualmente especulativo se verá irremediablemente mermada en su apego a la realidad. Se ha impuesto un paradigma, el materialista, tan ridículo de cara a la integración interdisciplinar del conocimiento que puede compararse al ejemplo del arqueólogo que pretende estudiar exhaustivamente un yacimiento de restos de utensilios artificiales de cerámica, con la intención de sacar conclusiones causales acerca de los mismos, a la vez que soslaya de manera impositiva y sistemática el presumible elemento humano que debió jugar un papel esencialmente promotor en el diseño de los restos descubiertos (sean, pues, dadas "albricias" para una miopía metodológica tan demencial, que de seguro estorbará el acceso a un conocimiento integrador de los fenómenos estudiados, con inevitables repercusiones sumamente lesivas en cuanto a las posibilidades de adquirir una visión más completa de la realidad).

Ley de la homeostasis.

Walter Bradford Cannon (1871-1945) fue un eminente fisiólogo estadounidense, casado con una escritora de best-sellers, Cornelia James Cannon, con quien tuvo cinco hijos, entre ellos Bradford, eminente cirujano plástico militar, y Marian, pintora y escritora. Sus ideas sobre la biopsicología de la emoción, ampliadas por su discípulo Phillip Bard, fueron de gran importancia para el avance en este campo (teoría de Cannon-Bard). Fue Presidente de la American Physiological Society, de 1914 a 1916.

Walter Cannon elaboró el concepto de "homeostasis" a partir de las investigaciones llevadas a cabo por Claude Bernard, creador de la medicina experimental. Este fisiólogo francés del siglo XIX resumió sus estudios sobre los organismos superiores en su famoso aforismo: "La constancia del medio interno es la condición indispensable para la vida libre". Bernard llamaba "milieu intérieur physiologique" (medio interno fisiológico) al conjunto de sustancias y procesos químicos que constituyen un organismo, cuyas relaciones entre sí se mantienen constantes, a pesar de las variaciones que pueda haber en su entorno. Cannon denominó "homeostasis" al conjunto coordinado de procesos fisiológicos encargados de mantener la constancia del medio interno, regulando las influencias del ambiente y las correspondientes respuestas del organismo. A la luz de esta formulación, podemos comprender el "estrés" como el conjunto de factores del medio externo cuya influencia exige un esfuerzo inhabitual de los mecanismos homeostáticos. Y como quiera que la capacidad de homeostasis tiene un límite, surge de la obra de Cannon el concepto de "estrés crítico", que podemos definir como el nivel máximo de estrés que un organismo puede neutralizar, a partir del cual empiezan a fallar los mecanismos homeostáticos con la consiguiente alteración del equilibrio interno y el desarrollo de estados patológicos.

El concepto de "homeostasis", tal como Cannon lo formuló en su obra capital de 1932, titulada "The wisdom of the body" (La sabiduría del cuerpo), implica un equilibrio dinámico, sostenido de manera interactiva por la dialéctica (diálogo) constante entre la cinética interna y las variaciones del medio exterior. La regulación homeostática se establece a distintos niveles, desde el molecular-subcelular hasta el suprapersonal o social, pasando por la consideración global del individuo como un todo. El estudio de aspectos aislados de esta organización sistemática ha de darnos, por fuerza, una visión parcial. El funcionamiento humano está influido siempre por una actividad jerárquicamente organizada de suprasistemas y subsistemas

relacionados. Por eso, el estudio aislado de la biología molecular, de la psicología o de la sociología no pueden llegar a dar una explicación final de los fenómenos que observan. La transmisión de información de unos niveles a otros, su interinfluencia en la programación y funcionamiento del organismo, y las relaciones entre los distintos niveles constituyen el objeto de estudio de la "teoría general de sistemas" de Ludwig von Bertalanffy, que ha influido poderosamente en la formulación del modelo biopsicosocial de George L. Engel.

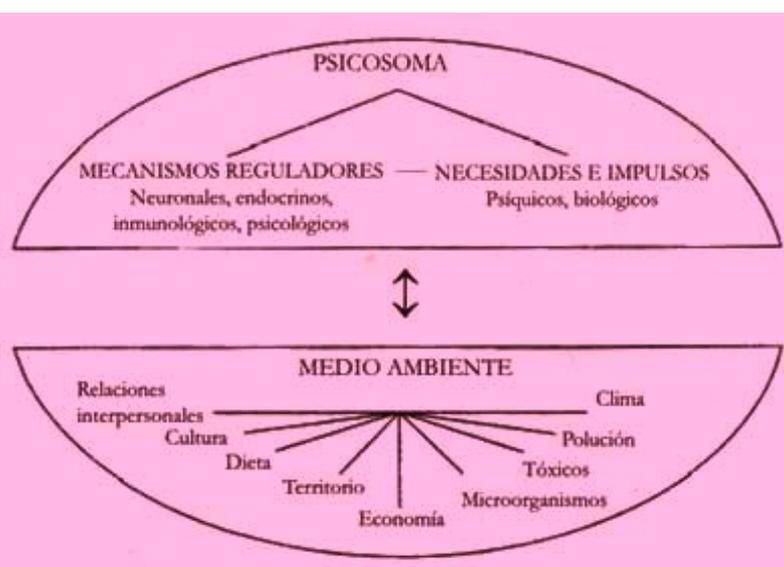
En el cuadro de los niveles de organización de la experiencia humana, la persona constituye el núcleo central de dicha experiencia humana, la cual se extiende desde el subsistema de partículas subatómicas hasta los suprasistemas más amplios (la "noosfera", o conjunto global de seres inteligentes insertos en un hábitat cósmico suficientemente extenso, vendría a ser, en una primera intención, el referencial máximo). Todos estos niveles influyen en el fenómeno humano, y son influidos por él. La comprensión de la homeostasis en términos humanos requiere considerar al individuo como una unidad o "psicosoma", en la que los procesos psicológicos y fisiológicos están indisolublemente unidos. Bien es cierto que las leyes que gobiernan el desarrollo de ambos tipos de procesos son diferentes, y que los métodos aplicados para observarlos son distintos, pero eso no cambia la esencial unidad de la naturaleza humana. La dicotomía no es inherente al ser humano, sino que es introducida por el estudioso, quien, en la elaboración de sus métodos y teorías, encuentra más fácil aplicar el enfoque biológico para explicarse cierto tipo de fenómenos, en tanto que los enfoques psicológico o social lo son para comprender otros. El individuo se encuentra inmerso en un medio externo con influencias, más o menos sistematizadas, de tipo físico, interpersonal y social, de las que depende para su desarrollo. El medio ambiente es fuente de estimulación y nutrición, imprescindibles para la subsistencia, mientras que el medio interno del organismo contiene las instrucciones y los impulsos que rigen su aprovechamiento. Por otra parte, tanto el medio ambiente como los cambios producidos por el desarrollo del individuo y por sus propios ritmos intrínsecos ejercen influencias desestabilizadoras que tienden a alterar el equilibrio del medio interno. Aparecen así los mecanismos reguladores de la homeostasis, encargados de mantener la constancia de las interacciones básicas del medio interno. La programación genética está encaminada a asegurar el funcionamiento idóneo, que se considera sano cuando es capaz de satisfacer las necesidades del individuo, responder a las exigencias del medio ambiente y a las de su propio medio interno y proseguir su desarrollo mental, biológico y cultural.

Inherentes al psicosoma son los impulsos necesarios para su conservación, desarrollo y reproducción, así como los mecanismos reguladores encargados de mantener la constancia del medio interno. Los mecanismos intermedios son el conjunto de interacciones neurológicas, fisicoquímicas e inmunológicas mediadoras entre los altos niveles de integración cerebral y la función de los diversos órganos, aparatos y sistemas (González de Rivera, 1980, 2003). A través de dichos mecanismos, el estrés ambiental y los estímulos simbólicos hallan su expresión fisiológica, pudiendo, en ocasiones, desencadenar procesos patológicos.

La existencia individual es una abstracción que sólo puede tener realidad en unidad con su entorno. El ser humano y su ambiente forman una nueva identidad: el organismo psicosocial. La unidad operativa básica humana no es el individuo, sino el individuo integrado en su entorno. Cuando decimos que, frente a la acción potencialmente desestabilizadora del medio y de su propio desarrollo, el organismo cuenta con mecanismos reguladores encargados de mantener la homeostasis de su medio interno, no debe entenderse que la vida humana se rige por un principio de constancia estática. Muy por el contrario, el mantenimiento de la homeostasis requiere un continuo cambio, en persecución de las condiciones internas más favorables para el mantenimiento de la vida autónoma y para el desarrollo del programa genético específico de cada individuo. Más



que como un principio de constancias cualitativas y cuantitativas de elementos específicos, debemos entender la homeostasis como un principio de constancia interactiva de las relaciones entre esos elementos; de tal manera que variaciones puntuales en uno de ellos se corresponden con variaciones en todos los demás. Así, los valores de las (mal llamadas) "constantes fisiológicas" tienden a una continua variación, en más y en menos, alrededor de un valor central idóneo. Propongo llamar a este fenómeno de oscilación o variación continuada "el temblor de la constante", aceptando el hecho de que es un fenómeno normal e inevitable, expresión dinámica



de la tensión homeostática y de la interacción de múltiples bucles de alimentación y retroalimentación que relacionan unas constantes con otras. La magnitud, frecuencia y variabilidad del temblor de una determinada constante son características peculiares de cada individuo, así como de cada estado dentro de ese mismo individuo. Por eso, es insuficiente la determinación del valor de una constante en un momento determinado, siendo necesario, además, establecer su capacidad de variar, o de resistir la variación, en condiciones de estimulación funcional. Éste es un principio básico de la exploración endocrino-metabólica, donde el recurso a exploraciones funcionales ofrece información mucho más valiosa que las meras mediciones basales. El organismo tiene una cierta tolerancia a las variaciones de las constantes, pero cuando esta variación es muy marcada, o cuando la duración de pequeñas variaciones supera determinado dintel crítico, pierde su capacidad de regulación, desorganizándose hacia estados de enfermedad, lesión o muerte. En las fases iniciales de desequilibrio homeostático se produce un retroceso a niveles de organización más sencillos, en los que es posible recuperar una constancia de interacciones que reconstituye el equilibrio homeostático, aunque sea a costa del sacrificio de cierta capacidad funcional. El estado de "enfermedad", sobre todo si es crónico, representa la expresión de un equilibrio homeostático en el que los niveles de adaptación son menos estables o menos eficientes que los del estado de "salud".

El desajuste homeostático es bien patente en casos de estrés fisiológico masivo que brutalmente altera el valor de constantes con poca tolerancia a su variación, es decir, cuando el "temblor de la constante" debe mantenerse dentro de márgenes muy estrechos (como, por ejemplo, la presión de oxígeno, el riego cerebral o el pH), pero es menos evidente en el estrés psicosocial, que suele inducir variaciones más moderadas, aunque generalmente más persistentes. Las observaciones epidemiológicas que relacionan el estrés psicosocial crónico con una mayor tendencia a la aparición de enfermedades, ponen en evidencia la potencialidad patógena a largo plazo de pequeñas desviaciones en el equilibrio homeostático idóneo. El vínculo entre variaciones de constantes, tolerancia del organismo y estado de salud nos ha permitido definir una ley general de la homeostasis (González de Rivera, 1980), que se expresa de manera esquemática en la fórmula de la derecha.

$$H = \frac{(N + \Delta N) T}{Rg + Ra}$$

$$H < 1 \quad (\text{Salud})$$

$$H > 1 \quad (\text{Enfermedad})$$

Donde **H** representa el estado de equilibrio homeostático, **N** el valor idóneo de una constante fisiológica determinada, **ΔN** (incremento N, o temblor de la constante) la desviación media experimentada en el valor idóneo de esa constante, **T** el tiempo durante el cual se mantiene dicha variación, **Rg** la resistencia o tolerancia genética innata del organismo a variaciones de su medio interno para la constante considerada, y **Ra** la resistencia o tolerancia adquirida por el organismo a lo largo de su desarrollo. La tolerancia genética (Rg) a variaciones del medio interno es constante en el individuo, y relativamente uniforme entre individuos de similares características; la tolerancia adquirida (Ra) varía enormemente entre individuos, e incluso en el mismo individuo de un momento a otro. Mientras el equilibrio homeostático sea menor que 1,

se mantiene el estado de salud. En caso contrario, sobreviene el desequilibrio homeostático que denominamos "enfermedad". Un corolario de esta fórmula, de importantes implicaciones preventivas, es que pequeñas desviaciones de N , que parecen no alterar grandemente el equilibrio, pueden provocar enfermedad (entendida ésta como un estado de organización homeostática menos efectivo y eficaz que el basal, siendo aquí el término "basal" interpretado en el sentido de mínimo nivel de actividad que una determinada función orgánica puede adquirir permaneciendo en equilibrio homeostático, lo cual es típico del estado de descanso o reposo saludables) si se mantienen durante largo tiempo. Por otra parte, variaciones que se mantienen durante un corto lapso de tiempo sólo tienen efectos patógenos si son de intensidad suficiente para superar la tolerancia del organismo a esas variaciones.

Estas consideraciones nos permiten formular una Ley general de la homeostasis: "La probabilidad de que una variación en el valor idóneo de una constante fisiológica redunde en disfunción, enfermedad o lesión es directamente proporcional a la magnitud de la variación y al tiempo durante el cual se mantiene; e inversamente proporcional a la tolerancia del organismo a variaciones de esa constante, durante el periodo de tiempo considerado" (González de Rivera, 1980).

Homeostasis artificial.

Aparte de la "homeostasis natural" propia de los organismos vivos (bacterias, individuos unicelulares y vivientes pluricelulares), tenemos la "homeostasis artificial" llevada a cabo por determinados seres humanos sobre sus diseños tecnológicos basados en ingeniería de sistemas. El concepto de "homeostasis" estaba, en principio, especialmente referido a los organismos vivos en tanto que presentan características de sistemas adaptables, pues los procesos homeostáticos operan ante variaciones en las condiciones del ambiente y corresponden a las compensaciones internas del sistema con el objetivo de mantener invariante la propia estructura sistémica, es decir, para perpetuar la morfología estructural del organismo vivo.

Los ingenieros y tecnólogos no tardaron mucho tiempo en darse cuenta de ello y rápidamente se pusieron a buscar formas de copiar a la naturaleza en este sentido, toda vez que además el avance de la técnica facilitaba e incluso demandaba esta clase de emulación. Así surgió la "teoría de sistemas" y, consiguientemente, la "ingeniería de sistemas". Por otra parte, debido al aumento explosivo de los recursos cibernéticos e informáticos, se presentó en la escena el intento cada vez más osado de crear imitaciones computarizadas de la vida natural: la denominada "vida artificial". Con esto, también, se puso en conmoción el concepto tradicional de "vida" y hubo que dar atención especial a su definición de una forma más rigurosa. La cuestión suscitada, sin embargo, todavía está en pie entre los intelectuales: ¿Qué es, pues, la vida?

La vida y los seres vivos.

La vida es un concepto que nos formamos a partir de la observación de las características de los seres vivos, y de ahí extraemos la esencia o lo común a todos ellos. Se trata de una noción que elaboramos como consecuencia de la toma de contacto o percepción de la realidad, al distinguir entre seres animados y seres inertes en principio; pero posteriormente, gracias al estudio profundo de esa realidad animada, nos percatamos de que también hay otros seres, no tan animados y móviles, o hasta aparentemente estáticos, como las plantas, que deberían caer igualmente dentro de la categoría de los seres vivientes. Históricamente hablando, la idea de "vida" ha sufrido una evolución considerable desde el punto de vista científico, pues ha habido que incluir a organismos unicelulares microscópicos y discernir acerca de ciertos otros extraños entes; y aún hoy día no es una noción que definitivamente haya podido cerrar sus puertas a nuevos entendimientos y reajustes conceptuales.

Actualmente, hay al menos tres campos que se distribuyen el estudio de la vida: la "Biología" (o estudio de la vida natural, tal como aparece en la naturaleza), la "Cibernética" (o estudio tecnológico de la vida con miras a aplicar a las máquinas las características de regulación sistémica y comunicación que se observan en los seres vivos) y la "Computación alife" (o estudio informático de las propiedades de los seres

vivos y su posible emulación virtual mediante sistemas computarizados: vida artificial). Cabe esperar que la investigación interdisciplinar y sus aportaciones permitan obtener un cuadro más amplio y enriquecedor del concepto de "vida", pero parece que la ciencia materialista, que al presente gobierna el panorama académico mundial, minará el progreso teórico al desestimar taxativamente la contribución nada despreciable de las sagradas escrituras; y esto continuará así, efectivamente, hasta que ese "corsé" materialista sea sustituido, superado y eliminado en el futuro.

La sagrada escritura aporta una dimensión cognitiva extraordinaria que complementa y orienta la extensión del panorama científico respecto a la "vida", puesto que revela la existencia de seres inteligentes que no pertenecen al universo material de los humanos. Además, según el Génesis, la "vida" en nuestro mundo proviene de la actuación y labor de diseño de un Creador que tampoco pertenece a dicho orbe. Esto permite vislumbrar una realidad mucho más compleja y sorprendente de lo que la ciencia materialista es capaz de suministrar por sí misma.

La realidad histórica.

La realidad parece estar sumergida en la corriente del tiempo, de tal manera que fluye desde el pasado hacia el futuro. Aunque, a decir verdad, cabe cuestionarse si es más bien el "tiempo" el que se encuentra sumergido en dicha realidad, como si fuera un componente de la misma; o, por otra parte, tal vez el "tiempo" no sea otra cosa que un constructo mental irreal. Sin embargo, da la impresión de que esto último no es muy acertado ya que la sagrada escritura contiene muchas alusiones al "tiempo" y deposita sobre éste una serie de jalones proféticos de carácter predictivo.

La "historia" estudia la realidad pasada, al grado en que le es posible reconstruir una visión de dicho pasado. En la sagrada escritura existe una historia pasada o historia sagrada, que destaca sobremodera los tratos de Dios con el ser humano, y una historia futura compuesta de pinceladas proféticas del porvenir o sucesos que están destinados a ocurrir. Tomar en consideración estos datos supone contar con una fuente guiadora de incalculable valor en cuanto a la percepción de la realidad, puesto que dichos datos provienen (al fin y al cabo) del Creador de la realidad.

El tiempo.

La idea de "tiempo" es bastante intuible por las personas humanas, pero a la vez es extremadamente difícil de definir. Desde la antigüedad, hasta el presente, muchos intelectuales han intentado desentrañar el misterio que impide dar una definición relativamente clara y rigurosa de "tiempo" y sólo últimamente parece que se han conseguido algunos resultados prometedores.

Agustín de Hipona (354-430) es considerado "padre y doctor" por la Iglesia Católica, y fuera del ámbito del catolicismo es tenido por uno de los más grandes pensadores de todos los tiempos. Sin embargo, ante la cuestión de "qué es el tiempo" se le atribuye la siguiente respuesta: "Si nadie me lo pregunta, lo sé, pero si me lo preguntan y quiero explicarlo, ya no lo sé". Sus especulaciones en torno al tiempo lo llevaron a afirmar que si el presente no se convirtiera en pasado, no sería tiempo; sería la eternidad (así, pues, para este filósofo y teólogo de la cristiandad la "eternidad" era algo así como un "presente perpetuo"). También, reflexionaba del siguiente modo: Si el presente, para ser tiempo, ha de convertirse en pasado, ¿cómo podemos decir que "es" si sólo puede "ser" cesando de ser? (de alguna forma, Agustín presuponía que "tiempo" y "eternidad" son incompatibles).

Hacia el siglo XV fue desapareciendo la visión subjetiva del tiempo que hasta entonces había embargado el enfoque de los filósofos y pensadores, siendo a partir de Galileo y Newton cuando, merced a la mecánica clásica, el "tiempo" se concebirá como un valor matemático; es decir, el concepto de "tiempo" empezó a concebirse como algo fijo, absoluto y medible, que puede conocerse por experimentos y cuya realidad no precisa relacionarse ya con el movimiento para ser medida, y que existe desde el pasado más remoto e inasequible hasta la eternidad inalcanzable del futuro. En definitiva, el "tiempo" se llegó a ver

como algo ilimitado e inamovible, constante como un "tic-tac" que no pudiera parar jamás.

Pero la "teoría de la relatividad general" de Albert Einstein, a primeros del siglo XX, supuso un duro golpe para la concepción que se tenía del tiempo en todos los estamentos de la sociedad humana (popular, académico, religioso, etc.). De pronto, el "tiempo" dejó de ser una magnitud absoluta y se convirtió en algo relativo, que varía en función de quién lo mida y bajo qué circunstancias lo mida. La revolución conceptual que introdujo Einstein dejaba claro que no sólo la percepción subjetiva que se tiene en cuanto a la duración de un acontecimiento es variable, sino que también, como magnitud física, el "tiempo" es igualmente variable; se define también en función del sujeto que lo experimenta, dependiendo de la velocidad a la que se mueva y en relación con la masa de los objetos, de la posición estática o de movimiento de quien lo mida, del enclave cercano o lejano respecto a una masa gravitatoria; y en todos estos casos los más precisos relojes marcarán desfases constatables, que pueden llegar a ser de pequeñísimas fracciones de segundo.

Ya es un hecho plenamente asumido que el tiempo transcurre más lentamente si se mide en las cercanías de una gran masa gravitatoria, como la Tierra. Así, en un rascacielos sucede que los relojes situados en la planta baja van más lentos que los situados en la última planta, aunque tal desfase es tan pequeño que para medirlo se requieren relojes de altísima precisión y un lapso suficientemente grande. El tiempo, a grandes velocidades (próximas a la de la luz), también se ralentiza. Einstein, por lo tanto, terminó con la concepción tradicional de "tiempo absoluto".

Si el "tiempo" está integrado en la "realidad", formando parte de ella, los adelantos científicos han puesto de manifiesto que tal concepto es altamente complejo y, consecuentemente, la realidad debería serlo aún más. Por ende, las "lentes" de la ciencia, al permitirnos ver más allá de lo que se observa a simple vista (tanto en el ámbito microscópico como en el macroscópico), han contribuido a mostrar que la "realidad" es algo que puede llegar a causarnos vértigo mental cuando tratamos de comprenderla en toda su extensión.

Conclusión.

El ser humano es consciente de que existe una realidad que lo envuelve y de la que él forma parte, por lo cual ha tratado de sacar conclusiones acerca de ella mediante estudio y reflexión. No obstante, esa "realidad" se le ha revelado extremadamente compleja y escurridiza desde el punto de vista teórico, a pesar de contar con la revelación sobrehumana procedente de las sagradas escrituras (desgraciadamente, muy pocos seres humanos han hecho uso de esta confiable revelación; y entre quienes sí la han usado ha habido un notable monto de individuos que la han tergiversado egoístamente o que han sido extraviados por exegetas equivocados).

El estudio de la realidad ha conducido a fijar la atención en fenómenos curiosos y extraños, que parecen corresponder a manifestaciones de dicha realidad y que han sido etiquetados con denominaciones tales como "homeostasis", "vida" y "tiempo" (entre muchísimos otros que no hemos citado). El "tiempo" mismo aparenta ser, a nivel popular, un concepto bastante claro para todos, pero deja de ser una simpleza cuando se estudia en profundidad y entonces pasa a convertirse en uno de los retos más complicados para el entendimiento humano. ¿Qué es el "tiempo"?

Índice.

Erise y estudio (página 1).

Erise. Studium. Steu. Estudio. Estudiar. Perro y estudio. Animales y estudiar (página 1).

Estudio humano. Egoísmo al estudiar. Diseño inteligente del cerebro (página 1).

Evolucionismo cerebral. Resolución de problemas (página 1).

Abstracción. Infrahumanos (página 2).

Equilibrio estudiantil. Intelectualidad desmesurada (página 2).

Consejo salomónico al estudiante. Pereza mental. Problemas existenciales (página 2).

La realidad (página 2).

Mundo real. Realidad externa (página 2).

Realidad ficticia. Realidad impuesta. Medio interno. Medio externo. Homeostasis (página 3).

Homeostasis (página 3).

Homeotermia. Mamíferos. Homeostasis térmica. Homeostasis. Medio interno (página 3).

Homeostasis celular. Proteosoma. Lisosomas. Apoptosis. Homeostasis global (página 4).

Supervivencia celular excesiva. Tumores malignos. Homeostasis sistémica (página 4).

Homeostasis del organismo. Homeostasis celular. Homeostasis sistémica (página 4).

Alteraciones del ADN. Senescencia mitótica. Apoptosis. Desnaturalización proteica (página 4).

Chaperoninas (página 4).

Ubicuitina. Autofagia. Células madre. Regeneración. Ejercicio físico y regeneración (página 5).

Neurogénesis. Hormona del crecimiento. Prolactina. Estrógenos. Progesterona (página 5).

Claude Bernard. Medio interno. Medio externo (página 5).

Homeostasis. Homeostasis sistémica. Sistema circulatorio. Sistema digestivo (página 6).

Sistema endocrino. Sistema nervioso. Sistema renal. Sistema respiratorio (página 6).

Sistema tegumentario. Control endocrino-nervioso. Retroalimentación. Medio interno (página 6).

Homeostasis y equilibrio. Equilibrio fisico-químico. Medio interno. Sensor. Integrador (página 6).

Efector (página 6).

Retroalimentación. Sensores del medio externo. Olfato. Vista. Gusto. Tacto. Oído (página 7).

Sensores del medio interno. Quimiorreceptores. Mecanorreceptores (página 7).

Centro integrador. Sistema nervioso. Sistema endocrino. Órganos efectores (página 7).

Músculos. Glándulas. Sistema endocrino. Hígado. Riñón. Presión osmótica (página 7).

Homeostasis y realidad (página 7).

Parménides. Zenón. Aporías. Paradojas de Zenón. Claude Bernard. Realidad (página 7).

Claude Bernard. François Magendie. Sociedad Francesa de Biología (página 7).

Constancia del medio interior. Cannon. Homeostasia. Homeostasis (página 8).

Medio interno. Medicina experimental. Epistemología bernardiana. Materia inerte (página 9).

Cuerpos vivos. Heurístico. Medio interno (página 9).

Positivismo bernardiano. Paradigma materialista. Biología materialista (página 10).

Diseño inteligente (página 10).

Ley de la homeostasis (página 10).

Walter Bradford Cannon. Cornelia James Cannon. Biopsicología de la emoción (página 10).

Phillip Bard. Teoría de Cannon-Bard. Homeostasis. Claude Bernard (página 10).

Medicina experimental. Medio interno fisiológico. Estrés. Estrés crítico. Dialéctica (página 10).

Teoría general de sistemas. Ludwig von Bertalanffy. Modelo biopsicosocial. Engel (página 11).

Noosfera. Psicosoma. Medio ambiente. Medio interno. Equilibrio del medio interno (página 11).

Mecanismos reguladores de la homeostasis. Programación genética (página 11).

Funcionamiento idóneo. Funcionamiento sano. Mecanismos intermedios (página 11).

Existencia individual. Organismo psicosocial (página 11).

Homeostasis. Constancia interactiva. Constantes fisiológicas. Temblor de la constante (página 12).
Exploración endocrino-metabólica. Exploraciones funcionales. Enfermedad. Lesión (página 12).
Muerte. Desequilibrio homeostático. Enfermedad. Desajuste homeostático (página 12).
Estrés fisiológico masivo. Estrés psicosocial. Ley general de la homeostasis (página 12).
Equilibrio homeostático. Tolerancia genética. Tolerancia adquirida (página 12).
Desequilibrio homeostático. Enfermedad. Basal. Ley general de la homeostasis (página 13).
Homeostasis artificial (página 13).
Homeostasis natural. Homeostasis artificial. Homeostasis. Teoría de sistemas (página 13).
Ingeniería de sistemas. Vida artificial. Vida (página 13).
La vida y los seres vivos (página 13).
Vida. Biología. Cibernética. Computación alife (página 13).
Vida artificial. Vida. Ciencia materialista (página 14).
La realidad histórica (página 14).
Realidad. Tiempo. Historia. Historia sagrada. Historia futura. Profecías predictivas (página 14).
El tiempo (página 14).
Tiempo. Agustín de Hipona. Eternidad. Presente perpetuo. Galileo. Newton (página 14).
Tiempo ilimitado. Tiempo inamovible. Relatividad general. Albert Einstein (página 15).
Tiempo relativista. Tiempo y gravitación. Tiempo absoluto. Tiempo y realidad (página 15).
Conclusión (página 15).
Realidad. Homeostasis. Vida. Tiempo (página 15).