

REFLEXIONES SOBRE EL POSIBLE CONOCIMIENTO DE "LA VIDA INSENSIBLE"



Introduccion:

Conocer algo supone un acto del entendimiento, tener experiencia, saber distinguir, 'gnoscere'. Entenderlo es tener una idea clara, una comprensión del significado de la percepción intuida por los sentidos. Cuando así hemos actuado, hemos formulado un juicio de la conciencia, hemos pensado.

Pero el conocimiento tiene diferentes niveles del entendimiento segun éstos, por su contenido, se manifiestan como juicios. Asi un **juicio sintético 'a posteriori'** manifiesta una mera representación de la intuición empírica de un objeto de la experiencia donde no nos preocupamos de su origen sino de lo que en él está dado. Mediante este juicio se añade algo nuevo a la experiencia previa. Un **juicio sintético 'a priori'**, por el contrario, surge del puro entendimiento y de la razón. En cuanto está fundado en la experiencia o intuición empírica, **es sintético** como todos los juicios de la experiencia, en cuanto puedo prescindir del testimonio de la experiencia -por encontrar ya todas las condiciones que necesito para mi juicio en el concepto (intuición intelectual)-, **es 'a priori'**.

En esta forma, a lo que la mera experiencia me enseña le añado ahora otra dimensión del conocimiento basada en esa misma experiencia pero que subsiste independiente de ésta. Al reflexionar sobre estos niveles del entendimiento descubrimos conceptualmente, por intuición intelectual, una 'aparente' contradicción: que los *objetos inertes* que la experiencia nos presenta a los sentidos (intuiciones empíricas) reúnen las mismas condiciones fundamentales que los objetos que la experiencia misma asocia con las cosas vivas. La reflexión nos lleva a una identificación de

esa(s)condición(es)fundamental(es) como veremos.

Muy poco diremos ahora, por consiguiente, de los **juicios analíticos** en sí mismos, que nada tienen que ver con la experiencia en cuanto estos juicios -por su contenido- son diferenciales, explicativos y nada substancial añaden al conocimiento dado. Es decir que no encontramos en sus predicados cosa alguna que no estuviera ya dada o pensada en el sujeto.

Decimos ésto sin menospreciar su valor incalculable para profundizar y descubrir, como haremos, elementos escondidos en conocimientos ya dados. Es importante aclarar que el juicio sintético a posteriori nos dá un contenido, un conocimiento fáctico de la realidad usando procedimientos no-lógicos. A este esencialísimo punto de partida la deducción lógica añade otro estrato sin decir nada nuevo en el sentido lógico pero puede muy bien conducir al descubrimiento de algo nuevo en el sentido psicológico. Dicho en otra forma, la representación simbólica de una intuición empírica para someterla a un análisis lógico-matemático no puede añadir elementos fácticos (de hecho)nuevos, ni darnos una intuición nueva sobre su estado natural, es meramente una simplificación de las complejas relaciones lógicas que subsisten entre sus conceptos, una aclaración de las relaciones entre sus posibles significados. Dadas las limitaciones deductivas del hombre para desentrañar las relaciones existentes mas allá de su contenido lógico común, el uso de la lógica simbólica permitirá extender las posibilidades cognoscitivas de su contenido psicológico que representan la totalidad de sus asociaciones.

Cualquier aseveración que se haga sobre un tema como "*la vida insensible*" tendrá siempre la pretensión de que sea creíble. Esto implica la necesidad del proponente de comunicarse de forma inteligible, es decir que debe el proponente intentar hacer una representación simbólica de lo que quiere decir escogiendo el lenguaje mas preciso y sencillo para que su interlocutor, a su vez, pueda descodificar el contenido de la aseveración y hacerse, en el proceso, la representación mas objetiva posible a su intelecto.

Así cuando digo 'perro' a mi vecino este tiene ante sí la mejor correspondencia posible entre mi pensamiento

verbalizado y su memoria icónica del sujeto perro. Decimos que ha ocurrido una comunicación sin preocuparnos de inmediato sobre el grado de fidelidad entre ambos pensamientos.

Una breve introspección de lo antedicho pone de manifiesto inmediatamente que la única correspondencia posible es la que existe entre nuestras respectivas **ideas** sobre el **objeto** que percibimos por los sentidos, un perro, cuando ambas mentes, independientemente, se representaron en su intelecto -por intuición interna- por primera vez el objeto real de su intuición empírica en su esencia y existencia primaria, independiente de sus cualidades secundarias como el color, pelaje, etc. Al menos ya sabemos que queremos hablar sobre un perro y me esforzaré por elaborar sobre las cualidades secundarias del objeto así como de sus acciones.

El lector más sofisticado se habrá dado cuenta, de entrada, que el autor ha dado poca o ninguna importancia a la influencia del aspecto social en la comunicación, algo que los lingüistas han llamado 'pragmática' para distinguirla de otros dos aspectos, 'semántica' y 'sintáctica'. La exclusión es más de carácter práctico / económico que conceptual, aunque uno sospecha que la perspectiva social del comunicante está más relacionada con la 'semántica' que con el nivel de organización que pretendemos desarrollar un poco, incluyendo la biología molecular.

Así las cosas, esperamos que el lector se dará cuenta que el objeto y su idea son identidades autónomas, el uno en un grado superior en cuanto puede afirmar su independencia de las percepciones (la idea del perro no puede producirse sin la impresión originaria del objeto perro). El objeto perro está ahí, independiente de qué o quién lo causara, si algo. La primera impresión es instantánea e inmediata y tiene la forma de un conocimiento intuitivo empírico, según el cual asociamos el comportamiento del objeto al de las cosas vivas, conforme a las 'definiciones' de la biología clásica.

Justificación.

Mi posición respecto al origen del *conocimiento* bajo consideración que habré de exponer es mas complicada en cuanto se desvía algo de la ortodoxia galileica sobre la supremacía de la observación sensorial como punto de partida necesario en la investigación científica; o la ortodoxia agustiniana del "ver para creer".

El lector lo que observará en un perro dormido o anestesiado es tambien un objeto inerte, su alegada vitalidad es obviamente insensible. La idea nueva que pueda formarse en adelante dependerá del éxito de mi exposición en reducir unas teorías del folklore científico sobre lo vivo a otra teoría mas general.

En esta teoría general, las generalizaciones a ser adoptadas tienen que estar primero basadas en los datos empíricos (fenomenología) subyacentes y ser, en adición, lógicamente deducibles a partir de esas mismas intuiciones.

Dicho esto en el argot del *empirismo lógico*, la impresión sensible o intuición empírica, al representarse como generalizaciones nomológicas deben ser lógicamente deducibles de las correspondientes nomologías de la teoría mas general a la que se quiere reducir. Dicho esto ahora 'en cristiano', el significado de cualquier expresión teórica tiene que estar relacionado con un dato empírico. Argumentaremos mas adelante que el empirismo lógico de Hans Popper limita la representación simbólica del dato empírico a oraciones lógicas. En todo caso, las teorías folklóricas sobre lo vivo y la nueva teoría general deben relacionarse en una forma especial, únas con la ótra. Así la alquimia se reduce a la química y ésta se reduce a la química física, mucho mas asequible ahora a las operaciones lógico-matemáticas que expanden las posibilidades de su conocimiento. Se aspira a que la biología, estudio de las cosas vivas, forme parte de ese conjunto unificado y coherente cuerpo de conocimiento científico.

Mi posición en cuanto a las posibilidades del conocimiento de la *vida insensible* será tambien una intermedia entre los extremos del psicologismo (racionalista o empírico) y el idealismo a ultranza

(donde los contenidos del pensamiento, los conceptos, no tienen nada que ver ni con las percepciones de los objetos materiales del empirismo ni las intuiciones de los objetos ideales del racionalismo). Es una posición mas parecida al "criticismo" kantiano excepto que el suscribiente no asume, como Kant, una necesidad imperiosa de visualizar el mundo de los objetos sensibles como uno donde reina necesariamente el orden, la regularidad y la conectividad sucesorial clásica.

En esta forma se evitan por un lado los extremismos de un tipo de conocimiento, que por trascender los límites sensoriales de la intuición empírica o las capacidades combinatoriales de los circuitos neuronales, se coloque mas allá de las esferas del conocimiento posible y resulte estéril. Por otro lado se evita tambien un tipo de fatalismo escéptico que limita nuestro conocimiento a las apariencias o representaciones fenomenológicas de los sentidos, una mera integración de percepciones, como lo fue el conductismo skinneriano.

Definición del problema y análisis.

Un juicio sintético a priori basado originalmente en la intuición empírica que formo sobre las cosas vivas me permite formar conceptos lógicos sobre aquéllo que insufla al sujeto inorgánico de un predicado que, 'in arguendo', satisface tambien los criterios que encontramos en las cosas denominadas como 'con vida'.

Si digo "el perro está vivo", no necesito de experiencia adicional alguna, externa a mi concepto de un perro como un sujeto domesticado que mueve la cola y ladra a los extraños. No se requiere nada fuera de ese concepto secundario para entenderlo. A partir del concepto a priori puedo ahora recurrir a la experiencia (natural o codificada en la corteza cerebral) donde, conforme al principio de identidad del sujeto, se extrae el predicado, "esta vivo". Nótese que la formulación del concepto a priori precede todas las experiencias futuras, formándose así, la base de datos que constituirá la memoria social. (Para distinguirla de una memoria genética, véase Biopsicosociología, Editorial Limusa 1987, del autor)

La metodología de la metafísica lógica se ocupa propiamente de las proposiciones sintéticas a priori, que necesariamente ofrece una dimensión adicional a la simple intuición empírica que comienza en los sentidos. El valor científico de esta metodología radica en la certeza apodíctica que la razón confiere a sus juicios sintéticos a priori. En éstos existe unanimidad en la experiencia sensorial original a la vez que es independiente de élla.

¿Cómo puede el observador enterarse de que existe?, ie., ¿cómo puede conocer el concepto a priori de vida? El método analítico nos permite presuponer que tal conocimiento es real puesto que valiendonos de la metodología de la ciencia natural y la lógica matemática armonizamos el objeto 'in concreto' de la experiencia sensorial con la intuición posible a priori que formamos internamente de los mismos objetos. Quedan en esta forma las abstracciones a priori necesariamente enlazadas con los hechos, de los cuales necesariamente proceden. La existencia del hecho, en el tiempo y el espacio, convalida la realidad del concepto así sustraído. Su análisis no requiere que sean deducibles de otros conceptos en abstracto.

Para ser posible el conocimiento **a priori** del concepto de **vida** habría que comenzar con una búsqueda, en la razón, de una fuente necesaria, aunque no suficiente, a partir de las ciencias naturales, particularmente de la biología. Intuir a priori el concepto de vida no tiene consecuencias substantivas para la materialidad del fenómeno, aquello empírico vivo que se nos presenta a los sentidos, porque el concepto se refiere exclusivamente a la forma de la intuición mental en el tiempo y el espacio.

Así mismo ocurre cuando, por ejemplo, intuimos la geometría del prisma externa a la experiencia de las pirámides de Egipto. La realidad autoevidente, producto de nuestra sensibilidad, nos dá una apariencia del objeto (sin importarme su realidad ontológica, **en si misma**, algo fuera de mi entendimiento posible) y ésta la relaciono comparativamente con algo desconocido, su intuición interna. [Que pueda corresponder la intuición a priori a la forma 'en si misma' es una mera especulación

digna de una ficción, imagínese una forma pura del sujeto modificada por los accidentes de sus predicados! Pero no debe olvidarse que los fundamentos abstractos de la geometría necesitan de la sensibilidad originaria!].

A todo biólogo celular le es conocido la multitud de predicados que se atribuyen a una célula viva. Estos predicados no pertenecen a la célula **en si misma** sino a sus apariencias; fuera de aquéllas no tienen existencia propia éstas. Así hablamos de su forma, su pigmentación, su locomoción, etc. Si reflexionamos un poco descubrimos que subsumidas dentro de sus apariencias (cualidades secundarias) coexisten cualidades primarias como su materialidad, extensión, lugar que ocupan en un espacio cuatridimensional, etc. contra las cuáles no podría sostenerse un argumento contrario a su realidad vital a pesar de que no dependen de la apariencia de la célula para validarse, como hemos demostrado. La existencia real de estas cualidades primarias no se sustrae negando la existencia de la cosa, como en el idealismo, como tampoco pretende darnos conocimiento adicional alguno sobre la cosa 'en si misma'. Mas bien limita su alcance a relacionar la célula viva de mi percepción con mi intuición o juicio sintético a priori sobre ella. En esta forma el entendimiento reflexiona sobre sobre los fenómenos, no sus causas mismas, aspirando a tener una certidumbre sobre esa determinación hecha. A que más deben aspirar las ciencias naturales?

Argumentacion 1.

De todas las cualidades secundarias observables en la naturaleza (por técnicas no-invasivas) solamente una distingue la célula viva de la materia *inerte*, el **movimiento autógeno**. No es posible atribuir veracidad o falsedad a esta representación autoevidente que nos hace el limitado sentido de la visión. La fenomenología nada nos puede decir tampoco sobre la cualidad objetiva del movimiento autógeno.

Es al entendimiento al que exclusivamente se le atribuye sentenciar un juicio objetivo acerca del movimiento autógeno. Pero aun las células vivas pudieran no manifestar esa cualidad si estuvieran impedidas, digamos por la temperatura subcero de la congelación. ¿Son en ese estado materia inerte a la intuición

empírica, al juicio sintético a priori? Si, luego de no poder demostrar tampoco su capacidad reproductiva o su capacidad metabólica, hacemos una afirmación sobre su materialidad inerte sería un absurdo que la experiencia de la descongelación nos afirma.

Por la contingencia (condiciones externas a la célula) que existe en la demostración del movimiento autógeno, éste **no** puede convertirse en una forma pura de la sensibilidad con existencia independiente en el tiempo y el espacio fuera del objeto de la percepción visual que la contiene. Algo diferente a la figura piramidal inerte que subsiste en mi pensamiento independiente del objeto mismo en el desierto egipcio, ergo, su existencia y validez se extiende con respecto a toda la experiencia posible, es una proposición apodíctica.

Ahora bien la intuición interna de un movimiento autógeno en el tiempo y el espacio, como característica exclusiva de las cosas vivas (al menos en el ecosistema humano biosférico), representa un nivel cerebral que podríamos llamar el asiento de los conceptos sintéticos 'a posteriori' (que pudiera corresponder a las regiones corticales primarias del cerebro humano, asiento de la experiencia sensorial). Notese que esta intuición interna o memoria icónica tampoco corresponde ahora a objeto alguno en la naturaleza ni depende de él para su existencia, sin disputar por un momento la indiscutible validación en su origen de un objeto del mundo sensible. Catalogar estas intuiciones internas como meras apariencias o fenómenos de los sentidos, negando la verdad del objeto, como hacen los escépticos, es también inaceptable.

Respecto a la capacidad generatriz del movimiento autógeno que observo en la célula viva, la experiencia me enseña lo que es y como es, nada más y nada menos, pero nunca lo que necesariamente deba ser '**en sí misma**'. Por eso su validez como 'experiencias' fuera de los límites de resolución posible de mis sentidos o de las capacidades combinatoriales de las redes neuronales no tiene ni debe tener importancia para el científico.

Por lo antedicho que precede, ahora puedo formular la proposición: 'lo vivo es capaz de movimientos

autógenos como condicion necesaria pero no suficiente' (por la contingencia de las condiciones externas necesarias para su demostración).

Ahora bien, si reflexionamos un poco sobre el movimiento descubrimos que **el cambio** esta subsumido como cualidad primaria dentro del concepto de movimiento, lo cual nos permite formular la siguiente proposición: 'la capacidad generatriz del cambio autógeno es una condición necesaria y suficiente para demostrar la existencia de lo vivo.' ¿De que otra forma podrían nuestros antecesores en la observación de la naturaleza concluir que, por ejemplo, hay vida en un árbol milenario de Sequoia? El concepto de cambio en un objeto natural resulta ser una abstracción del concepto de movimiento en cuanto éste supone un desplazamiento de su ser (o parte constituyente de sí) en el tiempo y el espacio como condición necesaria, ie., se ha ejecutado un movimiento independiente de mi capacidad para intuirlo empíricamente, por observacion directa. Nótese que no se precisan de condiciones externas al cambio para su demostración, lo que lo cualifica como una cualidad primaria. Desde Heráclito al presente, alguien jamás dudo del cambio como hecho autoevidente?

Pero si los objetos vivos cambian, tambien tiene que incluirse a los 'inertes' en cuanto a su capacidad de cambio, aunque muchos sean incapaces de movimientos autógenos verificables en la experiencia sensorial, como fueron los arboles milenarios para nuestros observadores antiguos.

Por los argumentos que anteceden parece inescapable concluir que todos los objetos inertes de la naturaleza sensible tambien tienen la capacidad de cambiar, que dadas las condiciones favorables podrían, en potencia, manifestar esa capacidad como un movimiento autógeno susceptible a la intuición empírica, en acto, como sucedió a los botánicos modernos cuando usaron la tecnología cinematográfica apropiada. Esto es cierto, desde los neutrinos de la física subatómica, el DNA de las células cerebrales hasta las galaxias de la cosmología. Aun a los escépticos no les daría gran trabajo concluir que cualquier grado de estructuración en un objeto natural cambia continuamente a otro de complejidad menor, de mayor entropía. Veremos mas

adelante que, dependiendo de las circunstancias del microambiente donde opera el cambio, éste puede darse en dirección opuesta, donde la estructuración del resultado aumenta espontáneamente, donde la entropía disminuye sin dejar necesariamente aumentos ambientales en la entropía.

Argumentacion 2

El lector puede ya preguntarse: ¿A donde nos lleva el autor?

La respuesta no es sencilla pero tiene que ver con la credibilidad que merecera su ampliación sobre la realidad de la **vida insensible** si consideramos que la metodología científica no es útil para nuestra *percepción*, o mejor, intuición, de los **objetos ideales**, aquéllos que se nos presentan al pensamiento como ideas de las impresiones verificables en un espacio tridimensional en el tiempo que les precedieron. Vemos las granas del cloroplastidio pero no vemos el flujo de electrones en las fotofosforilaciones, ¿existen estos movimientos traslatorios de electrones como experiencias posibles de investigaciones futuras? Y preguntamos, puede ser lo vivo representable en forma análoga? El perro de observación directa y las granas de observación indirecta con instrumentos de resolución óptica superior a la experiencia visual, pueden considerarse ambas como intuiciones **inmediatas**; la idea que me formo de ellas y sus consecuencias inferidas son experiencias **mediatas** donde intervienen otros elementos del raciocinio. Sin embargo la existencia de ámbas es demostrable por la metodología lógica de la metafísica, siendo su certeza más creible que la del objeto material que fue su causa inmediata original. Yo podría hasta dudar de la existencia misma del perro específico que perciben mis sentidos en este momento preciso (imágen virtual)pero nunca podría dudar de la idea del perro general que ahora se manifiesta vivaz a mi pensamiento, despues de todo, ¡es la prueba cartesiana de que existo yo mismo!

Habiendo prevenido al lector de la complejidad del objeto de mi exámen quiero comprometerme con él a no admitir como verdadero nada fuera de la observación

empírica, tratando siempre de deducir sus relaciones según el orden necesario en que se nos presentan intuitivamente. Así, unas cosas habrán de considerarse en forma particularizada, otras solo comprenderlas en su conjunto. A manera de justificar la metodología heterodoxa de que me valdré en esta exposición breve, de mas está decir, como ya lo dijo Euclides anteriormente, que mi análisis consistirá en admitir aquello mismo que trato de demostrar, reduciendo las teorías folklóricas de lo vivo y sus consecuencias (cuando posible) a otras proposiciones mas generales que ya el lector acepta como válidas. Cuando no sea posible, se unirán los elementos conocidos con los desconocidos de la misma especie hasta identificar la dependencia mutua entre ambos. Después de todo, el descubrimiento es un método de invención!

Posible significado para la biología del futuro.

Un objeto (el perro) **existe** para mí en este momento, porque lo puedo aprehender en una impresión captada por mis sentidos; no deja de existir para mí porque ahora desapareció en el follaje. Otra cosa muy diferente es el preguntarse que **es** ese objeto que ahora ocupa mi pensamiento.

Todos los objetos observables y verificables de nuestro entorno sensible tienen ser y existencia para el observador y para todos. Pero eso no garantiza el que, mas tarde, el mismo observador tenga la certeza de estar observando el **mismo** objeto material que se configuró en la mente anteriormente. Al menos se puede decir que es de la misma especie de objeto material (en una categoría de clasificación que mi pensamiento lógico ha establecido). Si lo identifico en otras coordenadas tridimensionales del espacio físico tengo que inventarme el concepto de dimensión, de posición, se ha desplazado, ha sufrido un cambio observable. Pero si ocupara las mismas coordenadas en la segunda observación, y no pudiera formarme impresiones de algun otro cambio observable, ¿**es** el mismo objeto anterior? Si acudimos en auxilio de nuestra experiencia sensible, ¿los objetos permanecen imperecederos ad perpetuum o sufren alteraciones? Es cierto que a veces nos vemos obligados

a recurrir a instrumentos para percibir el cambio, peor aun, a veces tenemos que recurrir a inferencias para demostrar la alteración, pero parece inevitable concluir que el **cambio** es tan fundamental a los objetos materiales como lo son sus cualidades primarias de extensión, etc. Así tuvimos que inventarnos también el concepto de tiempo para poder explicarnos en el pensamiento el hecho inexorable del cambio. El tiempo no tiene contenido, ser, ni existencia, es solo útil como lo fue el concepto de dimensión anteriormente, para definir la posición **dinámica** instantánea de un objeto en un espacio tridimensional como resultado inevitable de la operación del cambio.

¿En que consiste ese dinamismo? En el orden real empírico lo verificamos en el movimiento browniano de partículas observables en solución y hasta en los desplazamientos orbitales observables en nuestro sistema solar. Lo que no se preste a la verificación científica observable puede ser inferido o demostrado por la lógica matemática, pero nótese que sus **consecuencias**, son predecibles y reproducibles. Las teorías atómicas y del movimiento espacial serían buenos ejemplos. Parece pues que el estado natural, autoverificable, de los objetos naturales es el movimiento lo que puede ser, 'in arguendo', causa o efecto del cambio. Puede argumentarse también que el movimiento particulado de la teoría cinética es un efecto causado por el calor pero sabemos que, aunque la relación de causa y efecto no requiere que ambas entidades sean rigurosamente de la misma especie, no debemos pensar que el concepto de calor es solo eso, nunca aspiró a tener un contenido existencial. A primera vista parece mas bien que los choques elásticos de las partículas entre sí (y no tan elásticos con las paredes de los envases que las contienen) de la termodinámica clásica (hoy superada por la mecánica estadística), no demuestran tan bien la generación del calor como lo demuestran las interacciones reales de las partículas reales entre sí cuando confinadas a un espacio interactivo, como cuando disminuimos el volumen de su continente o aumentamos la presión sobre las partículas sin cambiar su volumen.

La descripción ontológica de la existencia de un ser vivo (según la definición folklórica de lo vivo) está subrayada por el cambio continuo y constante, al que se antepone dialécticamente ("se vive muriendo") el esfuerzo reproductivo para, por un instante de ese devenir, darle permanencia a ciertos objetos que alegadamente conservan un mínimo de información típica de la especie biológica (memoria genética de lo vivo).

Una observación crítica del proceso que describe la "evolución" orgánica, desde las partículas subatómicas hasta el agregado de macromoléculas (organoides) cuya interacción dinámica parece consistente con la expresión de las características que definen las cosas vivas, me sirvió de inspiración para buscar, identificar y describir ese momento crítico en la evolución orgánica donde se manifiestan sensibles los primeros indicios de la "animación" del objeto para darnos la impresión objetiva, folklórica de lo vivo. Ha sido imposible, el cambio autógeno es más fácil inferir que demostrar a los sentidos a estos niveles de complejidad estructural. Porque suponer que nuestras capacidades cognoscitivas de los objetos reales, nuestro sensorio, pudieran explicarían adecuadamente lo vivo sin recurrir al auxilio de la demostración lógica/metafísica para subsanar las deficiencias innatas de nuestro aparato receptor de los objetos materiales, es ilusorio. Sería como suponer que si no lo percibo, pues no está ahí, no existe!

Como punto de partida afirmo, lo que me he propuesto demostrar, que todo objeto material en la naturaleza, sujeto a la inexorabilidad del cambio está vivo, siendo esta cualidad más perceptible cuanto más compleja sea la correlación dinámica de sus partes constitutivas, de suerte que no podríamos predecir la totalidad perceptible como la suma de sus partes, dado las limitaciones de nuestro sensorio.

Debe notarse que el lenguaje nos juega un truco semántico. El sentido de vida en el argot folklórico de las ciencias naturales trasciende al ser humano por ser extensivos a otras especies los criterios caracterizantes, los cuales hemos repetido, no se

configuran en los objetos inorgánicos inertes. Conceptualmente sería un error decir que mi silla está viva! Un error conceptual tan grande como suponer que la computadora IBM que jugó ajedrez con el campeón ruso Kasparow "piensa", o el submarino nuclear supera al hombre en la natación, o el avión Concorde vuela mejor que un pájaro. Solo los hombres piensan y solo las aves vuelan. La simulación robótica o la biónica no crea identidades lógicas en todos sus aspectos. Muy diferente sería decir que puedan usarse algunas analogías para adentrarse mas en el conocimiento del pensamiento humano o el vuelo aviario. Esto es muy diferente al antropomorfismo de los objetos inorgánicos inertes. Lo importante es darse cuenta de las probabilidades de aumentar nuestro conocimiento del hombre, yendo mas allá de la observación empírica de la naturaleza.

Algunos ejemplos:

Antes de entrar en materia propiamente quisiera desempañar un poco la óptica del lector quien seguro ya me ha etiquetado como un monaguillo de la pasión mecanicista o un predicador del finalismo existencial. Como toda discusión de "lo vivo" parece trascender los límites de producción de nuestro intelecto es natural que nuestra razón nos obligue a navegar con la brújula de estas etiquetas con sus promesas de guiarnos en la búsqueda de la verdad, pero cin compromisos! Pero si logramos escapar del embutido conceptual en que nos aprisionan estas etiquetas nos damos cuenta que la realidad sensible de lo vivo se nos presenta empíricamente como una incesante creación de algo nuevo que tan pronto lo intuimos ya pertenece al pasado, la operación del cambio.

Sin embargo, ambos conceptos, mecanicismo y finalismo, suponen una sucesión temporal, un proceso de "creación evolutiva" como lo llamara el filósofo Henri Bergson en su famoso tratado, única literatura con autoridad en lo discutido. Pero contrario a Bergson, el autor ha tomado la controversialísima posición de que el tiempo solo existe como una invención de nuestro

intelecto para medir el cambio que intuimos en el espacio sensorial (de forma mediata o inmediata), a no ser que querramos hablar de una finalidad en si misma, intrínseca al objeto material mismo, en cuyo caso podemos considerar el cambio como **otra** especie del mismo género evolución, que dispensa del tiempo para su aprehensión del objeto material o ideal.

Pero no se trata de movimientos **aleatorios** de las partículas materiales constitutivas de lo vivo sino **adaptativos** al nuevo microambiente creado en su generación determinada de su estado anterior. Si se quiere, se puede hablar de una 'conciencia' del conjunto inmediato, prevista, según el cálculo de probabilidades, en el estado que le precedió. Mi mente y la de todos, acostumbrada como lo está, a representarse las ideas en formas asociativas, de contigüidad lógica necesaria, contingente o accidental, pensará que hay una progresión concatenada hacia una finalidad, algo así como una extensión de otra regresión concatenada al infinito de una causalidad de inteligencia natural. Veremos que los hábitos del pensamiento de que tanto hablo David Hume nos pueden jugar trucos en nuestra investigación de la verdad que no puede ser otra cosa para el científico que una aproximación de la esencia del objeto material empírico y sus procesos a la idea que me formo de esa experiencia hasta aproximarme asintóticamente a la identidad de la una con la otra como meta.

Parte del problema de sucumbir a la idea de que somos testigos de un proceso evolutivo (aunque se le llame otra cosa) refleja otro hábito del pensamiento folklórico según el cual queremos calzar el hecho empírico biológico dentro del zapato de mejor configuración teórica disponible. Si el objeto sensible no tuviera una causa material/formal como las que tenemos almacenadas en nuestro catálogo mental finito o memoria, no podríamos reconocer la impresión por los procesos mediatos de nuestras ideas preformadas aunque sí como una intuición inmediata, nueva. Caemos así dentro de un círculo vicioso del pensamiento hasta que se forme y persista un nuevo engrama, origen de un nuevo esfuerzo por modelar el concepto mas apropiado (de mejor talla) para vestir la nueva impresión o volver a visitar

una anterior.

Así las cosas, ¿qué tenemos que inventar para conseguir la mejor correspondencia entre: 1ro. la **esencia verdadera** del objeto natural, 2do. la **impresión que forman mis sentidos** del objeto y 3ro. mi **representación mental** del evento. Vamos a hacer un intento, pero primero tenemos que desprendernos de algunos prejuicios conceptuales que los hábitos del pensamiento folklórico han empotrado en nuestro intelecto.

Ya hablamos anteriormente del concepto *tiempo vis a vis* el de *cambio*; de no haber éste, nunca nos enteraríamos del ótro, por lo que la variable independiente más importante es el cambio lo cual podemos verificar empíricamente, aunque pudiera alguien en el futuro representarlo como una cualidad secundaria de la esencia del objeto. Como hemos dicho inventamos el concepto de tiempo para medir la realidad del cambio.

Otro prejuicio arraigado en nuestra intelectualidad es la noción de que un aumento en el grado de organización de la materia, con "vida" o no, representa un estado menos probable que la del conjunto de sus elementos constitutivos, independientemente considerados. La Venus de Milo en la ventana del 5to. piso es menos probable que la arena, cemento y piedra en que se convirtió al caerse sobre el pavimento; o la doble hélice del DNA es menos probable que la combinación de sus múltiples de 4 bases nitrogenadas, desoxiribosa y fosfato.

Completamente aislados de su entorno natural, como solo puede ocurrir en una abstracción, es posible esa conclusión de estirpe termodinámica como un ejercicio lógico. Pero el hecho indiscutible, autoevidente, es que cuando se dan estas interacciones intermoleculares bajo circunstancias reales de esencia y existencia verificable, entonces tenemos que negarlas porque no encuadran en nuestra horma conceptual. Parece ser como si el tránsito de lo posible > a lo probable > a lo inevitable, se da mentalmente en un espacio abstracto, adimensional donde las probabilidades de interacción de las partes constitutivas son las que predice la matemática estadística y la lógica, especialmente cuando divorciadas de la intuición empírica que le sirve be

base.

Pero si arreglamos la escenografía y confinamos a las especies moleculares protagonistas al espacio contraído de una dimensión celular, donde caben muy pocas macromoléculas para hacer posible un cálculo de probabilidades, ¡entonces nos tenemos que inventar un cálculo nuevo! Asimismo, cada vez que escuchamos que la actividad celular ofrece el mejor ejemplo de un ente sumamente complicado y eficiente, pensamos en la necesidad de identificar una fuente de energía **externa** para explicar la poca probabilidad de tal organización compleja, e.g., la fotosíntesis en los autótrofos o la oxidación celular en los heterótrofos. Todo naturalmente, descansando cómodamente en el andamiaje de los postulados de la termodinámica clásica. Pero si nos despojamos por un instante de los hábitos mentales y afinamos la óptica para poner en foco el hecho empírico, verificable, de una reacción de acoplamiento energético donde la degradación del objeto₁ (u oxidación, por hábito considerado como una **disminución** en su contenido energético) procede simultáneamente acoplada con la 'creación' de otro objeto₂ (o reducción, considerado por hábito como un **aumento** en su contenido energético), es una reacción no solamente posible o probable, ¡es inevitable! Es decir, que la producción del segundo objeto de mayores posibilidades de reactividad (e.g., en la síntesis de estructuras intracelulares nuevas o la activación de procesos fisiológicos no anticipados) es ahora más probable que en su estado anterior de menor contenido energético!

¿Cuál es la diferencia conceptual?, puede preguntarse. Sencillamente la contracción del espacio teórico, adimensional de la termodinámica clásica a la contiguidad espacial empírica necesaria de los reactivos de la realidad natural para crear el producto, el nuevo objeto₂. ¿Cuál es la entidad que media la contracción del espacio necesario para hacer posible la reacción? La enzima que todos conocemos, también empíricamente. ¿Cómo se creó con esas propiedades tan específicas? La biología molecular ya ha dado la respuesta con el descubrimiento del código genético. ¿Y quién o qué da las instrucciones al DNA (o RNA de los retrovirus) del código genético?

En un trabajo anterior publicado en México en 1987 (Biopsicosociología, Ed.Limusa) el autor ha hecho una distinción entre una memoria genética de lo vivo, de la especie y una memoria social también heredable, revocando de plano la ortodoxia del imperativo de la continuidad del "flúido germinal" de Weissman y reviviendo en el proceso las ideas de la herencia lamarckiana. Ya Hugo de Vries lo había hecho mucho antes con sus mutaciones a nivel del DNA. ¿Quién, por dar un ejemplo, no se ha dado cuenta del problema mayor que tiene hoy día la inmunoterapia del virus del SIDA? Es sencillamente que el virus de ayer no es el mismo de hoy, la vacuna de hoy no sirve para mañana! ¿Podemos entrever mecanicismo o finalismo en estas alteraciones?

Más fundamental todavía, podemos considerar al virus como algo vivo o como un objeto complejo animado, vida insensible? La pregunta adquiere mas dramatismo si consideramos otro virus, el del mosaico del tabaco (TMV) el cual es, como casi todos los virus, una relativamente simple macromolécula que yo puedo someter a una serie de procedimientos ordinarios de laboratorio hasta que me canso, cuando entonces decido disolverla en un líquido disolvente apropiado, precipitarla y cristalizarla para almacenar en un tubo de ensayo dentro de mi gaveta, como lo haría con cristales de azúcar ordinaria. Pero un buen día decido destapar el tubo y vertir su contenido sobre una hoja de tabaco saludable. En muy poco tiempo esa nucleoproteína del tubo de ensayo parece "animarse" para, una vez dentro de la célula viva, comportarse como las cosas vivas que describe el folklore, tiene movimiento, metabolismo característico, se reproduce, invade otras células, etc. ¿Estaba viva la nucleoproteína en el tubo de ensayo?, ¿es una vida truncada que se animó dentro del micro ambiente celular? En que etapa de ese tránsito de una macromolécula inerte en un tubo de ensayo a una entidad viva, invasiva, infecciosa, destructiva que todos conocemos, ocurrió ese salto o transición cualitativa?

¿Quién sabe, a lo mejor 'vida' es el cambio que opera en un objeto según éste se va manifestando en forma sensible (dentro de los límites de resolución que nuestra tecnología nos permite) conforme a su

complejidad estructural estereoespacial?

Las partículas inertes de polvo que se desplazan aleatoriamente bajo la luz en el efecto de Tyndall, están vivas? ¡Nadie lo creería!, ¿no es así? Desde la antigüedad hasta la pasión cibernética de fin de siglo el hombre siempre lo ha sospechado!

El folklore científico, a pesar del gran ensanchamiento de sus horizontes de investigación y sus grandes avances tecnológicos, tiene que remozarse y 'abrir nuevos caminos al andar'. La biología clásica tiene que adoptar la metodología analítica de la matemática lógica para poder engranar con las otras disciplinas más exactas, así lo hizo la química, así lo hizo la física.

A manera de ilustración comparativa, veamos primero, a grandes rasgos, como la químico-física se reduce a la teoría general de la física nuclear; la teoría atómica a la químico-física y la teoría folklórica de los alquemistas a la teoría atómica.

Cuando los alquemistas de la antigüedad procesaban las sustancias presentes en su ambiente usando los métodos ordinarios de la química (calentando, disolviendo, combinando, separando, etc.) hasta que una subdivisión posterior le producían otras sustancias que no resistían más subdivisiones sin perder sus características primarias, sabían que habían llegado al límite de indivisibilidad química, algo que ya los antiguos griegos habían llamado el átomo. Pero habían diferentes especies de átomos, cada uno con sus cualidades primarias y secundarias inherentes. Cuando se colocaron estos datos en una secuencia progresiva de acuerdo a su número atómico notaron cualidades secundarias que se repetían a lo largo de la serie en forma predecible. Entonces hicieron un rearrreglo de la secuencia para formar conjuntos de elementos (grupos de átomos de la misma especie) con las mismas propiedades para formar columnas de "familias", eg., halógenos, gases nobles, alcalino-terrosos, etc., una agrupación por semejanzas de reactividad. Simultáneamente descubren a lo largo del tiempo que consistentemente miembros de una columna prefieren asociarse con los de otras columnas en

proporciones definidas, así los halógenos (Cl) prefieren los alcalinos (Na), para formar la abundante sal común. Descubren que esta sal disuelta en agua conduce corrientes eléctricas mientras que las especies iónicas no se dan en la naturaleza, los elementos más comunes y abundantes son neutrales. Por otro lado también notan que los gases nobles exhiben una estabilidad que disminuye su reactividad notablemente. A partir de ese banco de datos, con la ayuda de la matemática lógica, se construye una teoría atómica > una química física > una física nuclear razonablemente armonizada con las conclusiones más sólidas que la lógica puede proveer.

Veamos ahora, con un anécdota personal, un ejemplo ilustrativo de como muchas de las teorías de la biología folklórica han sido reducidas, sino a la teoría atómica, al menos a la genética molecular.

Hace varios lustros que este autor tuvo la oportunidad de conducir unas investigaciones en el Departamento de Biofísica del Instituto Sloan-Kettering, Universidad de Cornell. Entonces no se conocía el código genético de Nirenberg, ni los conceptos de transcripción a la inversa de Rubin, Temin y Baltimore. Tuve la ocasión de investigar y describir (St. John's University Press, 1963 N.Y.) como un retrovirus "inerte" (virus del Sarcoma de Rous) penetraba una célula elongada, normal, de fibroblasto y en pocos días la transformaba en una célula asesina, esférica, que no respondía a ninguno de los controles reproductivos de la célula original misma o del pollo huésped de quien se originó; se había transformado en una célula cancerosa.

Publiqué los resultados pero no estaba satisfecho con mi interpretación folklórica de que el virus simplemente se había apoderado de los controles metabólicos de la célula huésped obligándola a dividirse más frecuentemente que lo usual. Mi intuición me decía que se trataba de una infección de una célula huésped por 'otra' invasora y que observábamos la división del invasor, no del huésped. Pero entonces, y hoy, decir que una nucleoproteína estaba 'viva' se consideraba una herejía. Pensaba que el microambiente del tubo de ensayo continente del virus no era propicio para demostrar el comportamiento clásico de algo vivo. Transe por llamar a

la nucleoproteína de Rous una vida truncada que había encontrado dentro de la célula huésped las cosas complementarias que le faltaban para demostrarlo.

Hoy día, poniendo las cosas en mejor foco, vemos que la nucleoproteína 'inerte' (RNA) se quitó su chaleco protector de proteína antes de entrar al interior de la célula huésped. El RNA desnudo tenía que hacer dos cosas en el nuevo microambiente intracelular: tejer un chaleco protector nuevo y buscar compañía de su misma especie, i.e., reproducirse. Es bien conocido que el interior de la célula tiene una variedad de aminoácidos libres y otros asociados a segmentos cortos de RNA que llamamos RNA de transferencia, RNA ribosomal y otra variedad de nucleótidos libres con ribosa o desoxiribosa como azúcar. Estas moléculas tienen sus afinidades y preferencias conocidas, usualmente cuando aparece un mensajero RNA de origen nuclear o mitocondrial. En ese momento se dan las condiciones microambientales para que se cumpla en el acto lo que estaba en potencia, se traduce la información codificada que porta el mensajero, de origen nuclear o mitocondrial, -en un lenguaje de 4 bases nitrogenadas- a un lenguaje codificado en una secuencia de 20 ácidos, se sintetiza una proteína (enzima) con una estructura primaria (secuencia de aminoácidos) determinada por la secuencia de bases en el RNA mensajero según las complementariedades de que habla el código genético. Ahora se podrán sintetizar varios compuestos necesarios según determinados por la estructura única de cada enzima. Nótese que la secuencia de ácidos determina la estructura secundaria (helicidad), terciaria (dobles) y cuaternaria (dos o más proteínas asociadas), todo sin tener que apelar a las nociones de finalidad externa.

Pero ¿qué pasaría si el mensajero RNA intracelular es de origen externo y, una vez dentro del microambiente celular, gatilla las mismas reacciones que el que se originó del núcleo o la mitocondria? Pues sencillamente, para empezar, tejerse otro abrigo proteico y protegerse así de las proteasas intracelulares. Nótese que esa protección no era necesariamente una **finalidad** del virus invasor. Si acaso podemos hablar de una finalidad intrínseca, inevitable dado las circunstancias particulares del microambiente en el espacio contraído

del interior de la célula. El mismo mensajero externo pudo también predeciblemente haberse asociado (pareado) con ribonucleótidos del citoplasma y con la ayuda de la RNA polimerasa conseguir replicarse hasta hacer estallar la célula y liberar copias del virus original al medio extracelular, así lo sugerí. Pero el virus que yo estudiaba en mi laboratorio era más conservador e insidioso y por eso no podía detectarlo en el citoplasma celular con la ayuda del microscopio electrónico. Pero estaba allí, en algún sitio, a juzgar por el efecto transformador que tenía en el fibroblasto huésped. Desafortunadamente nunca se me ocurrió que los desoxirribonucleótidos del medio también se asociaran al mensajero externo, (como lo hicieron con el mensajero interno), para formar una cadena complementaria de DNA; recuérdese que todavía Kornberg no había descubierto la DNA-polimerasa y mucho menos se conocía que se podía construir el DNA citoplasmático a partir de un molde de RNA viral con la encima transcriptasa a la inversa. El nuevo DNA puede quedarse en el citoplasma como son los plásmidos en las bacterias pero, como en mi investigación no estaban allí en el citoplasma, pues no los detectó el microscopio electrónico. Más tarde otros describen como se incorporó al DNA del fibroblasto con la ayuda de la encima ligasa y desde allí impone su ritmo de reproducción mitótica, mucho más frecuente, a la célula huésped, dándole en el proceso un carácter maligno a la célula huésped.

No hace falta mucha imaginación para concluir que el comportamiento de aquella nucleoproteína inerte que saqué del tubo de ensayo se parece mucho al de la célula huésped, estaba viva también!

Si razonamos en forma regresiva para concluir que la nucleoproteína no tenía que mostrarnos sensiblemente su vitalidad para concluir que estaba presente, porque no podemos decir lo mismo de los ribonucleótidos que la constituyen o las purinas y pirimidinas, o los mismos átomos de P, C, N, O, H? ¿No sería lógico concluir que basta considerar un objeto natural con esencia y existencia para decir que está vivo, independiente de nuestra capacidad perceptora para identificar los criterios clásicos de vida! Los seres y sus

circunstancias son vida, en un sentido amplio, ya comentado anteriormente!

* Sabemos que por un razonamiento lógico-deductivo la metafísica puede demostrar la existencia de un ser absoluto. Ahora podemos concluir -con el auxilio de la misma metodología metafísica- que ese ser absoluto extrapolado no puede ser una excepción del ser vivo. Así lógicamente encontramos al ser supremo absoluto, no causado ni creado, que los teólogos cristianos llaman Dios! Los objetos materiales son objetos animados, siempre lo fueron!

Sin mucho esfuerzo podemos describir una experiencia donde las mismas reacciones de polimerización del DNA en el tubo de ensayo inerte se compara con la fase de síntesis del DNA del fibroblasto vivo, hecho que el folklore biológico le da muy distintas interpretaciones. Resulta interesante observar como una vez concluida la fase de síntesis de su DNA, es inevitable que la célula se divida por mitosis para distribuir el DNA original y la copia entre la célula madre y la nueva, como hacen las cosas vivas del folklore científico.

Si no se "crea una nueva vida" la célula sería anormal (poliploide) al contener una doble dosis del DNA. ¿Dónde empezó la nueva vida? Podemos observar la replicación del DNA en la fase de síntesis?, no!, solo, por sus consecuencias, podemos demostrar que ocurrió por métodos químicos.

Sabemos igualmente que se puede reproducir el microambiente celular en un tubo de ensayo de suerte que el DNA inerte del tubo de ensayo haga lo mismo que hace dentro de la célula. ¡Hemos podido hasta crear un virus por diseño! ¿Se necesita colocarlo en un microambiente adecuado para demostrar que siempre estuvo vivo?

Como corolario de esta interpretación de lo vivo, sustentada por una reducción de las teorías folklóricas pertinentes a otra más general y por ende con más posibilidades de desarrollo conceptual futuro, intentaré más adelante dar ejemplos de situaciones análogas donde la '**percepción**' de un hecho material en el ambiente físico resulta en una acción **adaptativa** demostrable,

como en el desencadenamiento de un acto reflejo de retirada en un ser vivo frente a un estímulo ambiental nocivo, solo que, en el ejemplo ilustrativo que ofrecemos, el protagonista es una maquina inerte! El mensaje importante de ambos ejemplos es que existen objetos y/o procesos empíricos reales, aunque insensibles a nuestro conocimiento directo sin la ayuda de la instrumentación, de la logica matemática y ahora añadimos, de una filosofía natural que ordene y dé dirección a la investigación científica del futuro.

Regresemos por un momento al ejemplo anterior para esbozar someramente, a manera de ilustración, como debió operar la formación del juicio sintético a priori en el desarrollo de la químico-física moderna a partir del folklore de los alquemistas, como van éstos catalogando sus observaciones empíricas en la naturaleza hasta que otra generación logra configurar esas experiencias del mundo material en modelos conceptuales y relaciones útiles (teoría atómica) con la ayuda de varias disciplinas que en ellas convergen:

Las imágenes de los objetos materiales de interés para estos alquemistas se perciben como continuas segun la capacidad de resolucion de sus órganos sensoriales. Estas imágenes se digitalizan al ser convertidas en potenciales de acción por las células receptoras y las neuronas sensoriales que conducen la información por vias paralelas hasta la corteza sensorial primaria. Aquí quedan diferenciadas las imágenes en una representación tridimensional en los estratos y columnas corticales, ha ocurrido una transformación de las coordenadas espaciales del objeto fuera del observador a las coordenadas del nuevo espacio, existiendo una correspondencia formal entre una intuición empírica y la otra intuición interna, como ocurre en el procesamiento que envuelve el disco duro de la computadora. Esta es la imagen codificada disponible para el recuerdo del objeto (intuición interna) cuando éste esté ausente y para la ejecución del proceso inductivo que permite hacer comparaciones de los datos asi codificados, segun sus semejanzas, cualidades primarias de extension/forma y secundarias, contiguidades necesarias, contingentes, inadecuadas o de conveniencia, por mencionar unas pocas.

Estos procesamientos secundarios de la información ocurren en áreas sensoriales corticales secundarias, como la corteza parietal.

La inducción le permite ahora la clasificación y catalogación ya descrita. Pero la misma información está representada en otras áreas corticales o subcorticales con otras coordenadas espaciales que separan las cualidades primarias de las secundarias. Así cuando el neurocirujano Penfield estimula en el paciente despierto su corteza olfatoria, habrá recuerdos del olor, la corteza visual, del color y forma y hasta de una representación simbólica en forma gramatical (área de Broca). El único valor que tiene la separación espacial de la cualidad primaria (esencia) de un objeto de su cualidad secundaria (color) es que hace posible la generalización, la formulación consciente del objeto ideal. Así, el objeto natural, la pirámide en Egipto, queda transformada en la imagen ideal de cualquier prisma con cuatro triángulos cuyas bases descansan sobre cuatro lados de un polígono donde la suma de sus ángulos interiores siempre sumarán 180 grados en las coordenadas cartesianas. Al volver a ver el mismo objeto una segunda ocasión, la imagen digitalizada por los sentidos deberá corresponder, punto por punto, con la idea del objeto representada ahora con sus correspondientes coordenadas espaciales, en la corteza cerebral. Cualquier desviación será evidencia de una alteración cualitativa o cuantitativa.

Nótese que ahora yo puedo formarme impresiones de la pirámide **desde el objeto** mismo o **desde la idea** que me formé del objeto. Pero hay que cuidarse de que la constancia de una impresión no forme hábitos mentales (asociaciones de contigüidad necesaria, contingente o indebida).

Con la existencia de estas transformaciones espaciales en los diferentes sectores del "disco duro" de los almacenes de memoria corticales ahora puedo, al observar el objeto posteriormente, hacer un procesamiento de la información sensible que viaja por canales paralelos usando el método del análisis de tensores, examinando las diferentes matrices que se van generando según progresa el procesamiento de la información. Con la digitalización de la impresión de

continuidad del objeto material por mis células sensoriales, la transformación **inductiva** al organizar los dígitos en mi pensamiento en categorías, grupos, etc. (paso de uno o pocos a la universalidad de todos), así ahora es posible el razonamiento **deductivo** posterior que me permite predecir la existencia de **un** objeto material en la naturaleza sensible que nunca he visto anteriormente (paso de la universalidad del todo a uno), basta que se cumplan en la realidad física las condiciones microambientales que definen esa probabilidad.

Esa fue la contribución del genio de Mendeleeff al diseñar su tabla periódica. Al asumirse lógicamente que todos los átomos buscan su estabilidad eléctrica (Z atómico = número de protones = número de electrones orbitales) o su estabilidad orbital (asemejarse a la estructura de los gases nobles) nacen los conceptos de los enlaces covalentes, iónicos, puentes de hidrógeno, etc. y así la teoría atómica. Esta hace perfectamente entendible al pensamiento la 'creación' de un líquido con propiedades tan maravillosas y distintas como el agua a partir de cosas tan disimilares como los gases de oxígeno e hidrógeno, ¡quien lo hubiera creído!

Ah, pero para lograr intelegir su significado hubo que contraer el espacio de interacción intermolecular de los gases constitutivos. La teoría atómica solo me habla de una **posibilidad**, la estadística me habla de una **probabilidad** de encuentro de los átomos/moléculas reactivos, pero solo la presencia de un agente catalítico orgánico (encima) o inorgánico, como el platino, que aproxima las coordenadas espaciales de los reactivos hasta que reaccionan interactivamente; ¡lo posible se convierte ahora en algo **inevitable!** Otra instancia de que el cálculo de probabilidades no aplica a los espacios contraídos, únicos pertinentes a la demostración sensible de lo insensible.

La química física ha demostrado ad nauseam que la ordenación de las tablas de electronegatividad explica las preferencias de agrupaciones afines en un espacio contraído. ¿Porqué los mismos principios no pueden aplicar a, digamos, la síntesis enzimática de la doble cadena del DNA? En un espacio adimensional es necesario invocar la finalidad para explicar la precisión y

repetición de los resultados. En el espacio contraído de una célula, en la presencia de encimos, ambos supuestos verificables empíricamente, la única finalidad posible es una intrínseca, dirigida a si mismo, que no requiere del supuesto del tiempo ni los supuestos de una creación evolutiva de estirpe bergsoniana.

El valor que tiene esta conclusión para la ciencia experimental es que nos permite hacer reducciones mecanicistas sin tener que invocar un determinismo, una finalidad externa de estirpe evolutiva. Considerando el caveat de Kurt Godel, según el cual cualquier representación de un objeto natural por números naturales no puede ser lógicamente consistente y simultáneamente completo, podemos construir un mapa de Godel a partir del objeto natural. Primero formulamos la oración lógica que mejor describe el objeto, luego hacemos una transformación de la expresión a una expresión Booleana y luego seleccionamos el mejor modelo conceptual que representan estos datos, por ejemplo, una red neuronal asequible al procesamiento por una computadora.

Un ejemplo reciente de las posibilidades de este enfoque lo demuestran experimentos recientes en la cibernética y la inteligencia artificial en los experimentos de LLinás en 1985 como resumiremos brevemente mas adelante.

Vimos en el ejemplo anterior como la pirámide egipcia real se nos da al sensorio como un continuo, una **síntesis** visual. La disposición histológica de la retina descompone o digitaliza la continuidad del objeto natural observado y codifica la información en potenciales de acción que viajan (por circuitos paralelos, convergentes, divergentes, de repetición, etc., (véase Vol.1 de Biología Humana del autor) a diferentes estaciones sinápticas en los colículos superiores mesencefálicos, cuerpos geniculados diencefálicos, y varias etapas corticales (parietales, temporales y occipitales) donde se coloca la información en un arreglo especial en columnas de neuronas. Es decir, la entrada desde las unidades celulares se canaliza a procesadores paralelos simultáneamente en

operación. Como en las computadoras, los datos están colocados en sus respectivas coordenadas de fase espaciales donde un "procesador central" conoce cada dirección. El todo continuo del objeto natural sufre así una segunda codificación cuando la información (codificada en los patrones de potenciales de acción retinal) se ha transformado en un arreglo espacial tridimensional según descrito en esta 1ra. etapa cortical del **análisis**. Ahora se establecen e identifican las relaciones funcionales entre las unidades en sus espacios (geometrías) de acuerdo a sus propiedades. En cada estación sináptica de las múltiples trayectorias será necesario determinar las nuevas coordenadas de transformación. La conectividad en la interfase sináptica modela las matrices. Las transformaciones se logran multiplicando las matrices y otras operaciones no-lineares (umbrales). Las neuronas individualmente no transmiten gran cantidad de información simbólica pero al conectarse apropiadamente con una gran cantidad de unidades similares se logra eventualmente la distribución global de patrones de actividad (estados vectoriales); mucho más de lo que puede hacer una computadora al buscar una dirección; ahora hay un contenido. Ya no se trata simplemente del manejo de la lógica de unas proposiciones sino del manejo de transiciones entre espacios de fase, es decir, según la **red** converge hacia un resultado global se combinan y comparan varias hipótesis mientras el sistema busca asentarse en su estado de energía mínima. En esta búsqueda y comparación las unidades informáticas ajustan las propiedades del vecino y las propias. Así opera el análisis de tensores en una red (network).

Aunque los detalles estructurales y/o funcionales no son, en última instancia, importantes a la fenomenología de lo vivo, perro o pirámide, lo importante es que su explicación no ha de encontrarse ni en los componentes individuales ni siquiera en la suma de sus componentes. Aunque los componentes individuales se nos manifestaren al sensorio como inertes, es la orquestación más apropiada (basados en sus estados de energía mínima) lo que "crea" en el conjunto (network) resultante el resultado global que llamamos vida, a nivel sensible. Obsérvese el mismo concepto (web) en los estadios de

organización a nivel ecológico en la naturaleza.

Como ilustración de las posibilidades científicas reales de este método de análisis de redes de tensores, Rodolfo Llinás y Pellionisz (Neuroscience [1985]16:245) explicaron las complejidades del reflejo vestibulo-ocular (VOR) como un arreglo de redes neuronales que permite a un ser vivo mantener su orientación espacial al mantener un objeto particular en el espacio físico incidiendo continuamente en su retina mientras la cabeza del sujeto se mueve apartándose del objeto. La rotación del ojo (músculos extraoculares) se produce para compensar por el movimiento de la cabeza (músculos del cuello).

El primer paso fue identificar las estructuras neuronales participantes; las 3 fases sinápticas que intervienen entre los receptores sensoriales en los canales semicirculares del aparato vestibular y efectores (6 músculos extraoculares de cada ojo). El problema de análisis de tensores se reduce a convertir cada vector nuevo en el espacio de fase (posición) de la cabeza al nuevo vector en el espacio de fase (posición) correspondiente a los músculos extraoculares de suerte que haya una compensación y permanezca el objeto siempre alineado con la retina. El espacio sensorial del receptor tiene 3 fases, el espacio sensorial del efector muscular es de 6 dimensiones. El cambio en las coordenadas espaciales del receptor, que producen el movimiento, especifican las nuevas coordenadas espaciales del receptor. Hay una transformación tensorial en cada uno de los niveles sinápticos del receptor que preceden la transformación a un vector motor (efector).

Lo verdaderamente interesante de esta demostración matemática es que los autores pusieron a prueba el modelo matemático simulando el procesamiento neuronal pertinente en una computadora. Empezaron por estudiar la estructura neuronal del sistema nervioso (desde el receptor hasta el efector) de un sapo. Los esquemas modelados a partir de esa histología, simulando los circuitos neuronales, fueron alimentados a la computadora. Los resultados demostraron que, en cada etapa de procesamiento sináptico, el modelo está de

conformidad con los postulados esenciales del procesamiento de redes de tensores donde las representaciones son las posiciones que ocupan en el espacio de fase y los computos son transformaciones de coordenadas por tensores. Estos resultados son reminiscentes de los hallazgos recientes sobre la plasticidad neuronal y el papel que juega en la modificación de las redes de comunicación neuronal. Para aquéllos mas familiarizados con la inteligencia artificial no sera difícil imaginar la construcción de un robot con sensores semicirculares que respondan con movimientos compensatorios a desplazamientos en su posición anterior. ¡Un arco reflejo!

Conclusiones.

¿Tiene el robot del ejemplo una consciencia o *espíritu* capaz de **intuir** los cambios que se suceden en su espacio vital y **elaborar respuestas adaptativas** más rápidas y precisas que cualquier ser vivo? ¿Puede una macromolécula viral **conocer** su ambiente y **escoger** el huésped apropiado que le permita **perpetuar su estirpe** molecular? ¿Es este comportamiento observable un criterio de vida para el folklore biológico?

Lo interesante es que estos tipos de fenómenos se dan en la realidad, independientes de mi capacidad de conocerlo o, una vez conocido, también se dan, independiente de la voluntad del lector para darle su consentimiento.

El observador de fin de siglo ya no debe sentirse satisfecho con meramente situarse frente al mundo sensible en espera de que la realidad se le manifieste monda y lironda, presto a que se le encajone en uno de los moldes que los hábitos del pensamiento han fraguado, ignorando todo aquello que no quepa en el molde. El biólogo del siglo 21 tiene que volver a ser un filósofo de la naturaleza para liberar su mente de las cadenas conceptuales del mecanicismo o del determinismo.

La historia de la ciencia atesora hitos análogos en su trayectoria evolutiva. ¿Quién hubiera imaginado las órbitas planetarias de no haberse apartado de la filosofía mecánica de la época, o los campos electromagnéticos sin apartarse de la teoría cinética de

su época?. Sería como negar la existencia del magnetismo porque la teoría sobre el movimiento de las partículas de su época no proveía para éllo. Los enlaces químicos entre átomos, una extrapolación del fenómeno de atracción gravitacional a distancia, nunca se pudo haber comprendido antes que Maxwell desarrollara su mecánica cuántica. ¡Hay que escaparse de sí para poderse observar!

Si examinamos la dinámica del observador (sujeto) frente al objeto natural, aquél sale de su esfera para invadir la de éste, que determina al sujeto. Desde entonces las cualidades principales del objeto se pueden engendrar en forma espontánea y activa desde la imagen que nuestra conciencia formó del objeto material. Así, de la experiencia también se origina la posibilidad existencial de los objetos ideales como la matemática, los números, etc. A pesar del origen empírico de ambos, se comportan como algo en sí determinado y autónomo, independientes del pensamiento del sujeto. La estructura de la acción del sujeto determina al objeto.

La esencia del conocimiento de la vida insensible es pues, el conocimiento verdadero, la aproximación o concordancia máxima de la imagen mental con el objeto allá, fuera de sí. Por el sujeto conocemos psicológicamente, por la imagen conocemos lógicamente y por el objeto conocemos ontológicamente. Afirmando la inseparabilidad de estas tres esferas he argumentado la posibilidad de un conocimiento de la vida insensible.

La mas fehaciente manifestación de las cosas vivas es su capacidad de reaccionar a estímulos (cambios ambientales internos o externos) en forma adaptativa. A veces tenemos que valernos de instrumentos de resolución cada vez mayor para demostrarlo a los sentidos. Pero, ¿tiene que ser lo vivo una experiencia sensible para afirmar su existencia, debe ser un requisito indispensable para cualificarlo como objeto de mi conocimiento? ¿Es la reacción de un macrófago (quimiotaxis) al acercarse una bacteria exógena diferente a como reaccionan los átomos de oxígeno e hidrógeno gaseoso al acercarse dentro de su radio de acción? La configuración complementaria de sus electrones en las órbitas externas hizo inevitable una reacción adaptativa

(reducir la energía potencial del nuevo conjunto al compararlo a la suma de sus partes constitutivas). Ya Miller, Fox, Ponamperuna y otros han demostrado que si añadimos C, N y reducimos el espacio interactivos del microambiente, producimos microesferas, coacervados con muchas de las características que asociamos a las cosas vivas (metabolismo limitado, división, permeabilidad selectiva, etc.) ¿Será necesario postular un salto cualitativo entre lo abiotico y lo vivo, entre la macromolécula en el tubo de ensayo de mi gaveta y el virus invasivo y destructor?

Sierra

Dr. Angell O. de la

Navidades 1996