

La realidad y la representación abstracta de la ciencia y la ingeniería moderna (II)

Oscar RONDÒN MATHEUS

Introducción

Debemos ser exactos y precisos con las palabras realidad y su representación abstracta, que se utilizan de una manera confusa y entremezclada con la consecuencia catastrófica de significados diferentes, contradictorios y defectuosos, que se agudizan con el uso de elementos del universo de la realidad con elementos del universo de las representaciones abstractas. Podemos decir, que las personas observan y perciben lo externo e inmediato de las transformaciones de la realidad y no su interioridad; desde luego se crean concepciones globales elementales, que se articulan en sistemas que responden a niveles más profundos o elevados de la realidad, haciéndose imposible e inalcanzable el conocimiento pertinente al nivel propio de las transformaciones cuyo estudio, investigación y manejo se intentaba. Se logran así, solamente ilusiones sistemáticas, descriptivas, operatorias, antihistóricas que van a determinar una falsa conciencia de la realidad material, que sirva de base a la vida social, política, económica y de la ingeniería moderna. De aquí a la formulación de políticas y de implementación de programas aparentemente correctos hay solamente un paso. Y así ha estado sucediendo y continuará, a menos que se clarifique la concepción de la realidad, especialmente de la productiva y transformadora.

Conceptos, definiciones y ejemplos

Es importante fundamentar algunos conceptos esenciales u ontológicos.

Vamos a mencionar algunos de ellos: El primero referente al concepto de realidad; el segundo referente a los niveles de elevación o profundidad de la realidad; el tercero referente a los entornos o grados de complejidad de la realidad. A pesar de que en muchos casos dichos conceptos pueden marchar en paralelo, no pueden, sin embargo considerarse ni siquiera como equivalentes.

La realidad crea globalidades o totalidades dentro de cierto orden de magnitud y pueden ser dimensionales y adimensionales.

Vamos a tomar como sistema de referencia el tamaño del hombre y la designamos como nivel de magnitud cero; hay cosas que son infinitamente más pequeñas que el hombre (nivel microscópico) y cosas que son infinitamente más grandes que el hombre (nivel macroscópico).

Resulta que dentro de un rango u orden de magnitud se dan ciertas totalidades o globalidades que se denominan en el campo de la informática "Sistema", pero como están organizadas en su interioridad, se le llaman "Estructuras".

Por ejemplo a través del individuo está toda la anatomía humana. Si colocamos al individuo como el sistema de referencia y como el nivel de magnitud cero "0." El primer nivel de complejidad que vemos en la anatomía del individuo son los órganos podemos ver los pulmones, el corazón entre otros, si abrimos un cadáver, podemos explicar la anatomía de los órganos, las funciones, es decir los órganos, es una estructura y refleja funcionalidad, pero nosotros debemos saber también que los órganos puede tener un nivel de análisis más profundo, por ejemplo los tejidos (es también una estructura) tienen una funcionalidad. También debemos saber que los tejidos tienen un nivel de análisis más profundo, y tiene una funcionalidad y que por más de 200 años se dió un debate para saber cuál era la unidad fundamental común a los seres vivos y se determinó, que era la célula . En ese tiempo se pensaba que eran los tejidos, los órganos entre otros; entonces cuando nosotros vemos una totalidad o globalidad de la realidad y su representación debemos ESTRUCTURARLA es decir definir la unidad mínima de complejidad y su máxima complejidad, simultáneamente definir la unidad fundamental. Es decir toda estructura tiene un nivel mínimo de profundidad que por debajo del cual no hay divisiones es decir la unidad fundamental es Indivisible pueden mostrar modalidades en un orden de magnitud. Y por el nivel máximo de complejidad hay globalidades en un orden de magnitudes.

Es decir si estudiamos los órganos del cuerpo humano, no vamos a relacionar los órganos con microorganismo, ni con células, tenemos que trabajar a un nivel de realidad (de órganos) a ese nivel de análisis o desagregación como dicen los economistas, porque si vamos a trabajar a un nivel más bajo del órgano es otro nivel de tejido y más profundo otro nivel de célula. En un estudio anatómico a nivel de órgano, la unidad básica fundamental es el órgano, pero cuando hacemos un análisis a nivel de órgano; existe el peligro que perdamos la percepción y la posibilidad de conocer los fenómenos de la estructura del cuerpo humano como un todo o totalidad, porque nosotros por una simple adición o suma de órganos o la simple yuxtaposición de órganos no podemos CREAR al hombre; porque el hombre no es solo la suma del corazón con los pulmones, con el cerebro, sino que es algo más es lo que llaman el Factor de la no linealidad. Es decir que los fenómenos de la naturaleza (o los fenómenos que reflejan los M.E.H.I.S; Máquinas, Equipos, Herramientas e Instrumentos) no son lineales (no son interpolable o extrapolable) son NO-LINEALES, la no linealidad es la expresión que nosotros damos desde el punto de vista matemático, desde el punto de vista abstracto, que es la doble negación (síntesis) en la dialéctica y lo denominamos lo que es la COMPLEJIDAD.

En el segundo caso tenemos, que cuando se habla de algún concepto, Percepción, suceso, hecho, fenómeno, etc. Se debe ubicar a que nivel de realidad se está hablando, o a que nivel de la realidad ocurre el hecho o fenómeno; pues para cada nivel existen entornos o grados de complejidades muy específicas propias de cada nivel y que no aparecen ni en los niveles inferiores ni en los niveles superiores.

Referente a los entornos o grados de complejidad, podemos considerar a los elementos individuales de un conjunto como entes simples, indivisibles, conmensurables, y no relacionados entre sí; tendremos un entorno o grado de complejidad mínima; si ahora permitimos la presencia de asociaciones entre algunos elementos de ese conjunto o entre todos aparece una nueva composición, o sea un grado de complejidad mayor al mínimo .Entre un grado de complejidad menor y el inmediato superior no puede haber ningún grado de complejidad intermedio. De allí, que los entornos o grados de complejidad constituyen una secuencia discreta; lo que proporciona a la realidad esta misma característica. Por ejemplo, los átomos de oxígeno y los átomos de hidrógeno constituyen por separado entornos o grado de complejidad superior molecular; sin embargo al asociarse de una determinada manera, no es una simple suma o carácter del hidrógeno y del carácter del oxígeno que lo hace desaparecer y aparecer, que

forman una molécula de agua. Esta representa una complejidad superior a la que le dio origen y entre ambas no hay una complejidad intermedia. Si ahora asociamos varias moléculas de agua y las vamos juntando va llegándose a un punto en que aparece un nuevo grado de complejidad. El primer cambio de complejidad implica una transformación del nivel atómico al nivel molecular y luego una segunda transformación del nivel molecular al nivel del agua, que es un nivel de realidad; medido o de magnitud; mientras no podemos ver una molécula de agua, podemos ver el agua como conjunto perceptible de una cantidad considerable, pero mínima de molécula. Ahora bien como dijo Arquímedes " Cada entorno o grado de complejidad se da entre elementos conmensurables. Lo cual advierte sobre la necesidad de hacer una diferencia en cuanto a niveles estableciendo su profundidad o magnitud e identificando sus elementos; o en cuanto a los grados de complejidad posible en cada uno de los niveles.

Si nos detenemos en la suma de moléculas de agua empezamos a estudiar hidráulica. Eso mismo sucede con otros fenómenos de la física, de la ciencia básica de la ingeniería y de la ingeniería profesional, tales como en la termodinámica la mecánica de los fluidos y la mecánica de los sólidos. Por ejemplo en el caso de la hidráulica tenemos el número del Reynold. Si nos damos cuenta tenemos las moléculas de agua, pero hemos buscado las características de la viscosidad, de la velocidad del flujo y observamos una situación compleja, ya que no es el agua sola sino el agua desplazándose en la tubería. Es decir se ha formado una suma compleja, una yuxtaposición compleja, porque no es lineal. Hay una situación que se da en donde el agua fluye por el tubo, que no se da en el agua sola, ni en la tubería sola.

El agua fluyendo por el tubo, desarrolla una categoría aerodinámica en donde aparece el número de Reynold, que está compuesto de variables tales como la viscosidad, el diámetro de la tubería y la velocidad del fluido (agua). Es decir que se ha hecho una integración de parámetros que define esa situación compleja entre el agua y el tubo, que son propias al formar una totalidad, una globalidad o un sistema agua-tubería. Por qué si vemos los constituyentes el agua sola no tiene número de Reynold y el tubo tampoco; lo que crea el número de Reynold es el comportamiento del agua en la tubería. Hay una categoría específica de la complejidad en el caso del agua y el tubo y en los casos de fenómenos empíricos. La viscosidad, el diámetro del tubo y la velocidad del agua son productos de la mente del hombre, que construyen estructuras de representación abstractas para aproximarnos a la realidad. Pero la viscosidad, la velocidad, la temperatura, la presión, etc., son también estructuras de representaciones abstractas de una serie de fenómenos que se dan en los ensayos del laboratorio de experimentación y medición. Estos ensayos del laboratorio son abstractos y provienen de la teoría de mediciones y hay que materializarlas, porque son lo más exactos y precisos para acercarse a la realidad.

Ahora cuando queremos insertarnos en el análisis y la síntesis de la realidad, debemos considerar el nivel de profundidad de la realidad; donde se genera el fenómeno. Si nosotros queremos resolver el problema de la distribución de un fluido (agua) en una tubería, tenemos que bajar a nivel del número de Reynold, no podemos quedarnos en las propiedades intensivas del agua y/o de la tubería. Esto también se aplica, en los problemas de lubricación con el número de Sommerfeld. Nosotros tenemos los celebres números adimensionales, que tienen la importancia de lograr combinaciones de categorías de análisis y síntesis, que forman parte de sus expresiones dimensionales. Se puede establecer relaciones entre esas entidades adimensionales, que son independientes del orden de magnitud de los componentes específicos, pero que no niegan niveles estructurales. Esto regularmente no se dicen en los libros de textos.

Estos planteamientos conducen a explicar la justificación ontológica de que una ley física para ser independiente de un sistema cualquiera de unidades, debe ser expresada en forma adimensional. Esto fue enunciado en el teorema de Buckingham o π : " Cuando las medidas dimensionales y las constante de una ley física se agrupan en uno o varios términos en los cuales las dimensiones se cancelan en su totalidad alguna función de estas cantidades adimensionales (o argumentos π_i ; $i=1,2,3..n$) ; deben ser igual a cero para cualquier configuración realizable del sistema"

$$f(\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n) = 0$$

La aplicación del teorema de Buckingham se puede notar en la relación hallada por Reynolds entre la cantidad adimensional; que lleva su nombre y el coeficiente para flujo laminar en tuberías (Cf). Igualmente en la solución particular dada por Sommerfeld a la ecuación de Reynold para describir las condiciones de un flujo de lubricantes entre dos superficies que se deslizan entre si, tal como un cojinete de deslizamiento cilíndrico.

En estos ejemplos se presentan un nivel de complejidad cuyas características no pueden describirse mediante una simple adición y/o yuxtaposición de las características de sus elementos constituyentes; en el primer caso del fluido y la tubería, en el segundo caso del lubricante, el eje y el soporte. El resultado es ilusorio y constituiría un tipo especial de emergentismo filosófico. De igual manera no se puede conocer las características de sus elementos constituyentes usando sólo las características globales o de conjunto que las explican. Si se intenta hacer, los resultados también serían ilusorios, ajenos a la realidad de dichos elementos. A esta postura podríamos darle el nombre de reduccionismo ilusorio; y definir a estos cómo el tratar de operar y mantener niveles de elevación y profundidad con los respectivos entornos o grado de complejidad determinados con sus representaciones abstractas, sus variables y funciones, que caracterizan los diferentes niveles y sus grados de complejidad de la realidad. Es oportuno señalar que el emergentismo y el reduccionismo filosófico es usado frecuentemente en América Latina cuando se tratan la problemática del desarrollo, de la dependencia tecnológica y de la producción industrial.

Ing. Oscar Rondón Matheus
idemaq_@hotmail.com