

LOS LÍMITES EN LA CIENCIA

Héctor Federico Boero

Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino

“La epistemología de los sistemas es la más lúcida síntesis actualmente posible de pensamiento científico.” Tonini, V. (Sacchetti, A., 1987)¹

Para tratar este tema debo tener presente que estando la ciencia actual tan asociada con la tecnología, y siendo determinante en gran medida del destino del hombre, resultaría problemático enfocar el problema desde un único punto de referencia. Una manera de hacerlo sería reflexionando sobre el esquema siguiente:

1. Límites impuestos por razones internas del sistema.
2. Límites impuestos por razones externas al sistema.
3. Límites impuestos por el modo de influir sobre el sistema humano.

Los primeros se refieren a “la existencia de problemas en el cometido de la ciencia que, por razones fácticas fundamentales -sean teóricas (límites) o prácticas (impotencia)-, la ciencia simplemente es incapaz de resolver”.²

Los segundos pertenecen a los problemas de origen práctico, como económicos y tecnológicos. En estos dos casos aludo al sistema ciencia que, como tal, tiene su propio dominio. Éstos han sido tratados extensamente por muchos y eminentes epistemólogos, circunstancia que me inhibe de tratarlos en este estudio porque no haría más que repetir lo ya dicho.

Por estas razones me ocuparé del caso 3 donde creo poder contribuir al esclarecimiento de hechos importantes para el hombre. Tomando en cuenta las investigaciones antropológicas de la Fundación Genus, a través del profesor Sacchetti, ha sido posible determinar que desde la más remota antigüedad hasta nuestros días existe lo que he dado en llamar el *sistema humano*, en un sentido holístico, conformado por cuatro subsistemas o dimensiones identificados como I - II - III y IV. Cada uno, a su vez, estructurado por otros niveles:

¹ Sacchetti, A.: *L' Ordine dell' Ordine*, Fondazione Genus, Serie A, N° 183, Tucumán, 1987, 84.

² Rescher, N.: *Los Límites de la Ciencia*, Madrid: Tecnos, 1994, 19-20.

Dimensión I: subsistencia física del hombre (Ia), conservación de la especie (Ib), visión microscópica de la persona.

Dimensión II: personalidad del individuo (IIa), actos del hombre bajo el punto de vista psicológico (IIb), conciencia de la persona (IIc), dimensión macroscópica del hombre.

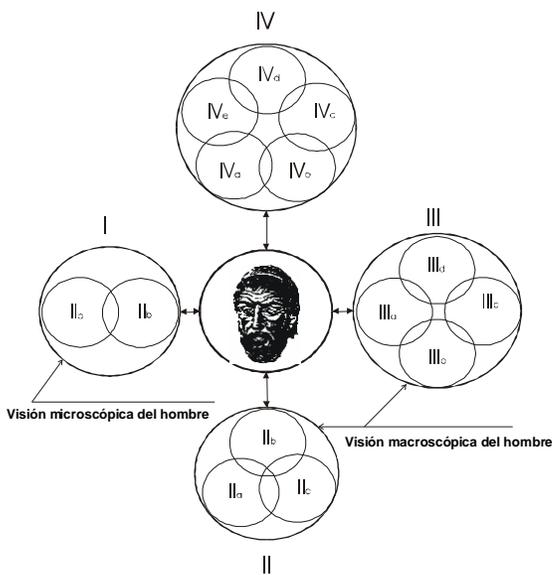
Dimensión III: necesidades sociales (IIIa), sacrales (IIIb), políticas (IIIc), históricas (IIId), en una perspectiva macroscópica del hombre.

Dimensión IV: necesidades filosóficas (IVa), científicas (IVb), epistemológicas (IVc), axiológicas (IVd), culturales (IVe), búsqueda de la verdad.³

De modo que este amplio sistema humano constituye un verdadero *universo existencial* estructurado en diferentes niveles lógicos. Este universo que toma al

hombre como centro de irradiación de su estructura, está representado en el esquema A, en el que los círculos representan los respectivos campos finitos de cada nivel, que se interceptan entre sí porque existen lazos de información entre ellos. En el nivel IV está presente el campo finito de la ciencia, uno más de los que conforman el sistema. Sucede, sin embargo, que el hombre es creador de civilizaciones cuyas características y fundamentos pertenecen a la tecnología del momento.⁴ En nuestra actual civilización occidental, la

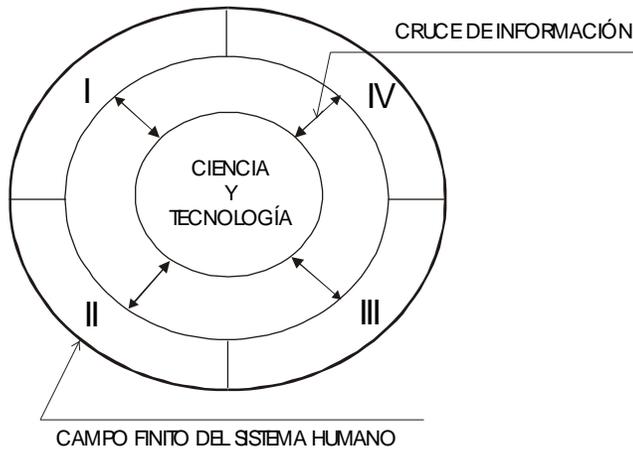
ciencia vinculada con fuertes lazos de información con la tecnología, ocupa junto con el hombre, el centro de la escena, saltando al nivel superior del sistema. Ahora, haciendo una simplificación, el diagrama representativo de aquél es el esquema B.



Esquema A

³ Sacchetti, A.: *L' Ordine dell' Ordine*, Fondazione Genus, Serie A, N° 183, Tucumán, 1987, 75.

⁴ Boero, H.F.: *Los Límites en el Campo Finito*, Tucumán: Ediciones del Rectorado, Universidad Nacional de Tucumán, 2000.



ESQUEMA B

En esta nueva situación puedo observar que los lazos de información de la ciencia con el sistema han aumentado fuertemente y con ello su responsabilidad. Se trata de una vigorosa relación con la totalidad del sistema humano, única e inédita desde la perspectiva histórica que obliga al hombre a pensar de una manera diferente. Ahora su intelecto, su razón, su lógica, no está encerrado en un marco estrecho como pudo haber sido el puro determinismo, indeterminismo, idealismo, existencialismo, con cada una de las corrientes de pensamiento, sino que las debe reunir a todas e integrarlas en el sistema humano. El campo finito de éste está representado por una circunferencia, lo que significa que las cuatro dimensiones actúan simultáneamente y de manera armónica; si esta armonía no se conserva este campo finito deja de ser simétrico, se deforma en la dirección de la dimensión que predomina y la existencia del hombre se perturba; en otros términos, si algún subsistema traspone los límites de su propio campo finito. Esto se aprecia, por ejemplo, cuando un sistema político despótico, que necesita apelar a la fuerza de las armas para sostenerse, utiliza a científicos y tecnólogos que desconociendo la ética hacen que el campo finito de su incumbencia presione sobre la dimensión III, provocando la asimetría que, al influir sobre todo el sistema, rompe la armonía existencial del hombre. De este modo mostramos la necesidad y la importancia de conocer los límites de todo el sistema humano. Este esquema ha sido elaborado pensando en nuestra actual civilización occidental en el que su centro o su atractor, como diría René Thom, está representado por la ciencia y la tecnología.

La concepción de este sistema a partir de las dimensiones psicogenéticas del hombre puntualiza con fundamentación lo que dice Ladriere: “Es preciso señalar, al menos, que la ciencia y la tecnología han ocupado un lugar muy importante en la vida de las sociedades modernas; que influyen, como hemos visto, hasta en las más profundas determinaciones de la cultura; que proponen nuevos valores y aportan la posibilidad objetiva de un proyecto histórico de la más amplia envergadura y más alta calidad ética”.⁵

Ante esta vasta perspectiva sistémica, la misma ciencia agranda sus límites, su razón está cada vez más estimulada y su osadía y confianza en sí misma la lanza ya a la conquista del cosmos; pero llegar a esto no fue fácil, la humanidad debió recorrer un largo y fatigoso camino, que podrá ser apreciado en todo su significado cuando les relate la experiencia antropológica de Sacchetti en su peregrinación por el mundo arcaico de los indígenas de la América del Sud: “Era un día lluvioso de febrero de 1952 y, desde Guaqui, en las cercanías del fatídico lago Titicaca, donde nace el imperio incaico, debíamos visitar Iruito, un pequeño pueblo a lo largo del llamado Desaguadero que corría hacia el sud, hacia el lago Poopó. Íbamos al encuentro de los últimos restos de una estirpe *Uro*, entre los más primitivos habitantes del continente. He aquí: pocas chozas de barro desecado al sol. Tenían una sección circular cubierta de paja, entre Bolivia y Perú, a 4000 metros sobre el nivel del mar. Hicimos nuestra última encuesta antropológica, recogimos el material etnográfico que nos interesaba y cuando terminamos nuestro trabajo, ya cansados, salimos de nuevo a caballo en dirección a Guaqui. Era la última visita destinada a los *Uro* y al anochecer ya llovía. Saludamos presurosos a los pocos *Uro* presentes (una decena), pero en el momento de dejar el pueblo el viejo Capo indígena se paró, con una voz desesperada, angustiada, en su lenguaje arcaico que apenas podíamos descifrar; sin embargo no había duda: ¡paren!, ¡paren!, ¡paren! Cuando le pedimos una explicación el pobre viejo llegó a hacerse entender que estábamos pisando un lugar sacro, donde pasa el eje del mundo, tal vez el centro del mundo. Les pedimos perdón y naturalmente cambiamos dirección”.⁶

Este episodio tiene un hondo significado antropológico que se repite en las civilizaciones arcaicas y también en las más desarrolladas como en China, Egipto, Mesopotamia, en los mismos romanos, en las ciudades amuralladas de la edad

⁵ Ladriere, J.: *El Reto de la Racionalidad*, Salamanca: Sígueme, 1977, 180.

⁶ Sacchetti, A.: *Biologia In-Sisrenziale*, Fondazione Genus, Serie A, N° 258, Tucumán, 1997, 10. Traducido del italiano por Héctor F. Boero.

media. Está claro que los *Uro* tenían delimitado su dominio, en realidad un microcosmos con un orden establecido por el conocimiento que tenían de él; más allá estaba el territorio desconocido donde reinaba el caos y la muerte. Para los romanos, fuera de las fronteras de su imperio estaban los bárbaros, es decir, los crueles, inhumanos e incultos; dentro de sus fronteras reinaba el orden y la sabiduría.

Ante el desorden de lo desconocido el hombre se angustia; busca poner orden sólo posible mediante el conocimiento creando su ciencia con validez dentro de sus dominios ya que más allá rige lo ignorado. De aquí que el conocimiento o la ciencia particular de cada civilización, con sus propios métodos, tiene límites territoriales de validez: es el espacio hasta donde el hombre puede llegar con seguridad.

Tal vez a algún científico de la actualidad no le parezca válido lo que acabo de exponer. Es necesario que puntualice que los métodos utilizados para llegar al conocimiento, que permiten al hombre su armonía existencial, dependen de cada civilización y, dentro de éstas, de las diferentes culturas que establecen los modos de interacción con el medio ambiente. Ayer pudieron influir los mitos, las creencias, las tradiciones obteniendo de este modo su verdad con esta lógica incipiente. Hoy el hombre desecha estos métodos porque nuestra relación con la naturaleza es mediante una lógica desarrollada, obteniendo así la actual imagen del mundo. Pero la lógica actual ¿será la misma dentro de mil años?. Basta que se advierta en el cambio de los modos de pensar la ciencia antes y después de Galileo o antes y después de Einstein. Por consiguiente, es necesario una buena dosis de humildad para respetar y asimilar el caso de los pobres *Uro* del altiplano, ya seguramente extinguidos, o el de las demás civilizaciones que he citado. “Después de todo, las especulaciones de los teóricos de la naturaleza de la Grecia presocrática, nuestros antecesores últimos en la empresa científica, se parecen poco a nuestras ciencias de hoy; y tampoco se parece tanto el contenido de la física contemporánea al de la época de Newton”.⁷

Más claros quedan estos conceptos si pensamos en una situación utópica; por ejemplo, el caso de la ciencia de una civilización extraterrestre: su matemática podría ser totalmente anumérica, comparativa en lugar de cuantitativa; su interés en lugar de estar volcado a la naturaleza, estaría volcado a las ciencias sociales; si su entorno geográfico no cuenta con imanes o tormentas eléctricas, los fenómenos electromagnéticos estarían fuera de su alcance; su forma no necesariamente tendría que ser humana, de modo que su percepción sería diferen-

⁷ Rescher, N.: *Los Límites de la Ciencia*, Madrid: Tecnos, 994, 206.

te a la nuestra y, como consecuencia, sus fines científicos. En tal caso, a esa ciencia le correspondería un dominio o campo finito totalmente diferente al nuestro, ajeno a nuestra comprensión.⁸

Según este mismo autor los planetas de tamaño suficiente para ser potencialmente habitables es 10^{22} pero, de todos ellos, sólo uno podría desarrollar una ciencia y una tecnología similar a la nuestra.⁹ De manera que atino a afirmar que nuestra ciencia es exclusivamente humana y que, desde este punto de vista, estamos solos en el universo. El microcosmos que fijaba los límites de validez de la ciencia perteneciente a aquella civilización arcaica hoy ha sido reemplazado por un macrocosmos con amplias fronteras en constante expansión. A los primitivos sólo les interesaba lo que podían conocer dentro de sus estrechas fronteras.

Los científicos actuales se encuentran, paradójicamente, ante situaciones análogas porque si concebimos la ciencia como un complemento entre teoría y experiencia, ya que ésta “aporta una confirmación o una refutación de las hipótesis utilizadas”¹⁰, nuestro máximo campo de observación alcanzado por los más avanzados medios tienen un radio de una decena de millones de años luz¹¹ En el otro extremo, el de la microfísica, en su afán de búsqueda el hombre ha tenido necesidad de construir costosos aceleradores de partículas. De aquí que el avance de las teorías tiene que ir acompañado por un ulterior perfeccionamiento y sofisticación de la tecnología que, de esta manera, impone límites.

Aquellas culturas arcaicas tenían un ámbito de experiencias física y tecnológicamente muy reducido, por consiguiente, un campo finito con estrechos límites donde desplegar la capacidad cognitiva de todo ser humano que le permitía ordenar y armonizar su mundo existencial con su modesta tecnología.

A pesar que los límites territoriales de la ciencia actual con respecto a las civilizaciones arcaicas se ha expandido de tal forma que nos causa asombro, sigue vigente el estado psíquico original que tanto temía el capó de los Uro ante lo desconocido más allá de sus límites: “llena de demonios, de larvas, de muerte, de extranjeros, el caos, la nada”¹². Y para nosotros el problema de la universalidad estructural, la validez del Segundo Principio de la Termodinámica, el valor de las constantes fundamentales de la física “ya que se ha llegado ahora al

⁸ Cf. id, 210 - 211.

⁹ Cf. id.210-211

¹⁰ Ladriere, J.: *El Reto de la Racionalidad*, Salamanca: Sígueme, 1997, 35.

¹¹ Pasolini, P.: *En las Fronteras del Universo*, Buenos Aires: Ciudad Nueva, 1990, 79.

¹² Sacchetti, A.: *Biologia In-Sistenziale*, Fondazione Genus, Serie A, N° 258, Tucumán, 1997, 11.

sorprendente resultado que cambiando poco los valores de las constantes universales de la naturaleza (como por ejemplo, la constante de gravedad o la de las fuerzas nucleares) la vida no sería posible"¹³, el caos determinístico, el desorden y el orden ¹⁴, resultado coincidente con el de la sabiduría del viejo Uro.

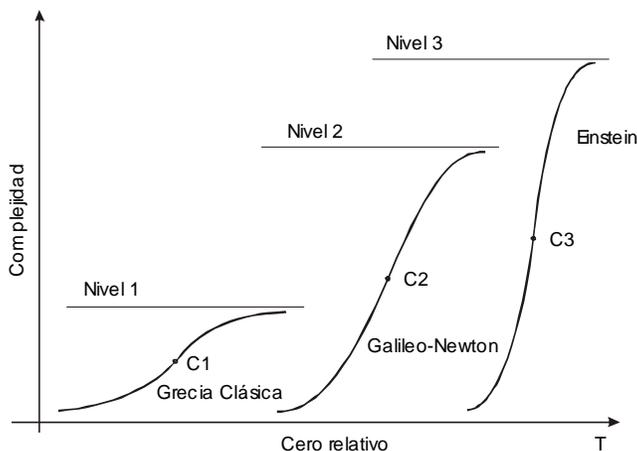
Cuando hablo de los límites territoriales de las civilizaciones arcaicas y avanzadas, si bien me refiero a límites geográficos, simultáneamente, estoy haciendo alusión también a las posibilidades de una u otra de tener acceso a menor o mayor cantidad de datos y referencias que hagan posible la interpretación de la realidad que cada una vive. Las civilizaciones arcaicas tenían un reducido espacio territorial que sumado a su incipiente tecnología, hacían que la cantidad de datos o parámetros a su disposición fuese muy pequeño, de manera que su verdad, vista desde nuestra posición, era también limitada. La civilización actual tiene un límite territorial que es casi infinito respecto de las arcaicas pero su mayor ventaja es indudable que reside en las formidables posibilidades tecnológicas que pone a su disposición. De esta manera los científicos tienen hoy ante sí un espacio de datos en constante expansión, que estimula y posibilita que el método inductivo llegue a hipótesis y a potenciales teorías porque "en tanto que proceso fundamentalmente inductivo, el teorizar científico implica la búsqueda o la construcción de la estructura teórica menos compleja que sea capaz de plegarse al cuerpo de datos disponible."¹⁵

La ciencia se ha desarrollado no por medio de un proceso continuo, sino discontinuo, cada uno representado por una logística (en referencia a la ecuación matemática $y = \frac{b}{c + e^{-at}}$ donde a, b, c son tres constantes y t el tiempo) que tiene la propiedad de nacer a través de una nueva ley verificada, desarrollarse con velocidad creciente dentro del ambiente científico, llegar al punto C de inflexión, a partir del cual sus potencialidades disminuyen al aproximarse al final de sus posibilidades, que es lo que llamo su límite, que no es el del sistema ciencia. Su historia nos muestra que, en su devenir, llegan a la luz nuevas teorías con otras motivaciones y con otras finalidades dando nacimiento a una nueva logística que expande los límites del nuevo campo finito, mediante verdaderos saltos sistémicos de la estructura científica; en otras palabras, desde un nivel dado a otro jerárquicamente más elevado. Esquema C.

¹³ Arcidiacono, G.: *Responsabilita del Sapere*, Gennai - Giugno, 1984, Vol. 149-150.

¹⁴ Pessa, E.: *Responsabilita del Sapere*, Luglio - Dicembre, 1986, Vol. 159-160.

¹⁵ Rescher, N.: *Los Límites de la ciencia*, Madrid: Tecnos, 1994, 99



ESQUEMA C

Este criterio es compartido por el físico Edoardo Amaldi en un artículo titulado "The Unity of Physics" publicado en *Physics Today* en Setiembre de 1973. Él habla de "capas de conocimiento y de campos de validez"; yo de saltos sistémicos y campos finitos: "Mirando hacia atrás, uno tiene la impresión de que el desarrollo histórico de la descripción física del mundo consiste en una sucesión de capas de conocimiento de generalidad creciente y profundidad cada vez mayor. Cada capa tiene un campo de validez bien definido; uno tiene que cruzar los límites de cada una para llegar a la próxima, que estará caracterizado por leyes más generales y más abarcadoras, y por descubrimientos que constituyen una penetración más profunda en la estructura del universo que las capas conocidas anteriormente".¹⁶

El método más difundido en la ciencia es el cuantitativo pero, ¿los hombres de hoy podemos estar realmente satisfechos con estos resultados tan asombrosos que no explican nada? El matemático R. Thom es uno de los tantos seres humanos insatisfechos: "Descartes, con sus remolinos, con sus átomos ganchudos, etc. lo explicaba todo y no calculaba nada; Newton, con la ley de gravitación en $1/r^2$ lo calculaba todo y no explicaba nada"¹⁷. Indudablemente que Newton, dice la historia, prevaleció sobre Descartes como consecuencia de un exacerbado positivismo dominante en los siglos XVIII; XIX y gran parte del XX. A Coulomb le sucedió lo mismo; él calculó las fuerzas de atracción o repulsión entre cargas eléctricas, pero no lo explicaba. Otro tanto sucedió con el

¹⁶ *Ibíd.*, p.193.

¹⁷ Thom, R.: *Estabilidad Estructural y Morfogénesis*, Barcelona: Gedisa, 1987, 29

magnetismo, o con las fuerzas entre intensidades de corriente eléctrica. Gran parte de los logros de la tecnología moderna se basan en estos fenómenos; ellos han contribuido en gran medida para hacer posible que el hombre pise la luna o que pueda viajar a 500 km/h en los trenes de levitación magnética pero, paradójicamente, hasta ahora nadie ha podido ofrecer la explicación última, de modo que sigue en pie la pregunta ¿por qué?

En Biología también existen preguntas que la ciencia no puede responder: ¿cómo aparece el hombre? Tanto evolucionistas como antievolucionistas no pueden responder; la misma razón humana ¿qué origen último tiene?

Cada sistema tiene su propio tiempo o *kairós*: el hombre está estructurado para vivir hasta 80 o 90 años; no podemos imaginar que un perro viva 150 años como lo hace el elefante; las secoyas gigantes de California superan los 400 años. Otro tanto ocurre en el mundo de las partículas, que estarían originadas por los quarks, los que no serían otra cosa que típicas concentraciones de energía cuya existencia sólo es posible cuando se asocian; individualmente no existen y son llamados "u", "d", "s" y "c"¹⁸. Ellos dan origen a partículas que decaen en tiempos extremadamente cortos como, por ejemplo, una diez mil millonésima parte de un segundo. El *kairós*, por consiguiente, posee una escala de validez tremendamente grande, si comparo el de las secoyas gigantes con el de las partículas. En el otro extremo, en el cosmológico, una teoría hasta hoy aceptada, la del *big-bang*, como origen del universo, nos dice que todo se debe a la explosión de una concentración altísima de materia hace aproximadamente 15.000 millones de años a una temperatura de miles de millones de grados. ¿Pero esto explica sin dar lugar a una posterior pregunta el origen del universo? Evidentemente no porque queda por contestar una nueva pregunta: ¿cuál es el origen de la materia concentrada inicial? Con estos resultados puedo decir que la realidad ya no debe interpretarse de un modo solamente positivista; en su afán de explicación los científicos actuales me recuerdan a Descartes porque utilizan, para hacerlo, palabras como "extrañeza, *charme*, encanto".¹⁹

A partir de los trabajos de René Thom hoy la ciencia se debate entre lo cuantitativo y lo cualitativo, esquema que ya figuraba en los pensamientos de los presocráticos y, en especial, en Heráclito.²⁰

¹⁸ Pasolini, P.: *En las Fronteras del Universo*, Buenos Aires: Ciudad Nueva, 1990, 21.

¹⁹ *Ibíd.*, 21.

²⁰ Boero, H.: *Un Origen y un futuro Tecnológico*, Tucumán: Ediciones del Rectorado, UNT, 1996, 21.

Y si de hacer preguntas se trata, puedo formular la que sigue: ¿bastan los argumentos esgrimidos para afirmar que estos subsistemas de la ciencia llegaron a un límite? Considero que la respuesta es no. Recuerdo cuál es la misión de la ciencia: “predicción, explicación y fundamentación”.²¹ Las leyes de Newton tienen un gran poder de predicción; la prueba más evidente la tenemos en la Astronomía con los eclipses, predecibles por la formulación y explicación matemática, pero falta la fundamentación, es decir, el por qué suceden los fenómenos. ¿Por qué las fuerzas entre las masas son únicamente de atracción?; ¿por qué cargas eléctricas del mismo signo se rechazan y se atraen las de signos opuestos?

Aquí cabe la formidable intuición de Heráclito en su fragmento N° 1: “Aún siendo este Logos real (en referencia a la naturaleza) se vuelven los hombres incapaces de comprenderlo antes de haber oído y después de haberlo oído por primera vez. Pues ellos se asemejan a quienes son carentes de experiencia de lo que pasa conforme a este Logos”²², donde pone ya de manifiesto la necesidad que tiene el hombre de la experiencia para comprender el Logos de la naturaleza. Pero aún así...

Queda planteado de esta manera el problema de las preguntas que la ciencia está capacitada para contestar, en contraposición con las posibles de ser contestadas, de acuerdo con el estado temporal de los conocimientos científicos. En otras palabras, las preguntas legítimas que se pueden formular. “La capacidad para responder preguntas de un cuerpo de conocimiento debería estimarse, según esto, no en función de todas las preguntas imaginables, sino de todas las preguntas apropiadas o legítimas, en el entendido de que la estructura cognitiva en cuestión tiene derecho a desempeñar un papel en la determinación de tal legitimidad... Y a la luz de tales consideraciones, no podemos sostener que la ciencia pueda explicarlo todo; lo más que podemos afirmar es que la ciencia puede explicar todo lo explicable; puede contestar todas las demandas legítimas de explicación, en el entendido de que la ciencia es determinante en el control de la legitimidad.”²³ De aquí que las preguntas que he planteado al comienzo no puedan ser contestadas y, por consiguiente, resultan ilegítimas. Por esta razón Rescher dice: “Todo estadio cognitivo de una ciencia tiene su arsenal característico de conceptos que supone sus correspondientes límites”.²⁴ Este tema de las preguntas en la ciencia fue planteado por primera vez por Kant y es

²¹ Klimovsky, G., 1995.

²² Mondofo, R.: *Heráclito, Siglo XXI*, México, 1986, 30.

²³ Rescher, N.: *Los Límites de la Ciencia*, Madrid: Tecnos, 1994, 41.

²⁴ *Ibíd.*, p. 41.

uno de los factores que contribuyeron a su progreso y se conoce como el *principio de propagación de las preguntas*.

Claro que la no existencia de respuestas ulteriores implicaría la búsqueda de nuevas respuestas, originadas en preguntas ilegítimas; es que la ciencia está siempre trabajando sobre preguntas de tal naturaleza. En este momento haré una pregunta ilegítima, para mí fascinante: ¿Qué sería de este mundo nuestro si llegara el momento en que todas las preguntas ilegítimas hayan sido contestadas? A partir de este punto entraríamos ya al puro dominio filosófico; podríamos hacer una primera pregunta a éste: ¿cómo imagina un filósofo un mundo así?; o a un antropólogo: ¿qué sería del hombre entonces? El mundo material, físico, no daría lugar, en este caso a nuevas preguntas, ya estaría todo dicho, todo contestado. El hombre, desde que lo es, se ha distinguido de todos los otros vivientes por su intelecto siempre ávido de búsqueda, de manera que, traspuesto el límite del conocimiento total del mundo físico, recomenzará nuevamente a hacer preguntas al mundo metafísico (el hombre en su comienzo fue metafísico a través de la magia), que es lo que le queda, despojado de toda experiencia material ya no necesaria. Sería un mundo gobernado por el espíritu, muy diferente al nuestro, tendencialmente globalizante regido por los vaivenes de las leyes del mercado... Por esto considero que, probablemente, con el avance científico tecnológico al quedar contestadas cada vez más preguntas ilegítimas, el hombre irá acercándose paulatinamente y sin pausa a un encuentro con la metafísica.²⁵ Ante esta situación límite, es ya sabido que los científicos atónitos por sus propios avances en el estudio de la intimidad de la materia, y la inmensidad de la creación, se vieron forzados a cambiar sus modos de pensar. Se trataría de un retorno a los orígenes, pero en un estado cognitivo de orden superior.

La búsqueda de la ciencia se basa en dos premisas fundamentales que Aristóteles ya conocía:

I. búsqueda inductiva generalizante, es decir, que va de lo particular a lo universal

$$P \rightarrow U$$

II. búsqueda de lo universal a lo particular, o método deductivo, emparentado con la lógica

$$U \rightarrow P$$

²⁵ Cf. Boero, H., *Los Límites en el Campo Finito*, Tucumán: Ediciones del Rectorado, UNT, 2000.

Pero, como ya expresé, ante el avance científico tecnológico, hoy la lógica entró en un ámbito difuso, de incertidumbre, de confusión. Ante esta realidad, surge una tercera búsqueda, la reiterativa o epagógica

P → U → P

y así siguiendo, que implica una reiteración dinámica entre observación de los particulares y el pensamiento lógico, que impone una permanente revisión de los resultados cada vez que llegamos a los niveles P o U del conocimiento; es un proceso automático de búsqueda de verdad en cada momento histórico de la investigación²⁶. Este método fue propuesto por Ch. Peirce.

A pesar de que Popper desautoriza el método inductivo, la biología italiana utilizando este método y combinándolo con el comparativo (el peso de cada órgano de seres humanos y de otros vivientes, y relacionándolos con la masa corpórea total), llegó a comprobar que los seres biológicos constituyen estructuras sistémicas que tienen ámbitos de validez probabilísticos, y que más allá de sus límites, no pueden vivir. Arribaron así al concepto y a la existencia de los campos finitos, cuya permanencia en su tiempo propio o *kairós* distingue a cada especie.

Este descubrimiento alentó las investigaciones en otras manifestaciones de la realidad, como física, psicología, antropología, filosofía, artes, economía, etc. Llegándose a establecer que también en estos casos, los campos finitos constituyen una realidad. Lo que tenía ante mis ojos originó mi búsqueda de los campos finitos en la tecnología, labor que he podido llevar adelante y comprobar que también en ella son identificables.²⁷ A priori, ante tanta evidencia, puedo concluir que los campos finitos constituyen un universal y una nueva fuente de búsqueda epistemológica.

Cuando hablo de límites de la ciencia no lo hago en términos absolutos, porque ella es dinámica, cambiante; su misma historia es testigo válido para tales afirmaciones. Además, por costumbre se llama ciencia a la actividad de búsqueda tomando como origen a Galileo. Que a partir de él su metodología haya llegado hasta nuestros días, no es argumento valedero para que no consideremos científicas a todas las acciones de indagación realizadas por el hombre, anteriores al ilustre italiano. Así, Helge Kragh, historiador de la ciencia, cuenta

²⁶ Cf Sacchetti, A., *Biología In – Sistemiale*, Fondazione Genus, Serie A- N° 258, Tucumán, 1997, 8.

²⁷ Cf. Boero, H.: 1996 – 2000.

que “los descubrimientos de nuevas fuentes ampliaron los horizontes de la historia de la ciencia y revelaron la existencia de culturas científicas desconocidas, más antiguas incluso que los venerados griegos”²⁸. Su metodología era diferente a la actual pero su objetivo el mismo; su saber estaba basado fundamentalmente por la intuición, logrando de este modo resultados verdaderos que fueron luego corroborados por los actuales métodos científicos.

²⁸ Kragh, H.: *Introducción a la Historia de la Ciencia*, Barcelona: Crítica, 1989, 28.