

GEOMETRIA GRIEGA, LA DEMOSTRACION Y EL METODO MATEMATICO-EXPERIMENTAL

Mario Laserna

Al hablar de la geometría griega como paradigma de cientificidad surge a la mente por virtud de una asociación milenaria el nombre de Euclides. Y como parte del significado mismo de lo que es geometría, la idea de un sistema de relaciones entre elementos calificados de espaciales -puntos, líneas, planos-organizado dentro del llamado método axiomático deductivo. Restringiendo la presente discusión al contexto del sistema euclídeo, tanto por su forma axiomático-deductiva como por su contenido, revelar sistemáticamente la naturaleza de las relaciones entre objetos espaciales llamados puntos, líneas y planos se plantean varios problemas de interés para la matemática y su filosofía:

1. ¿Cuál es el significado, como conocimiento, de la geometría?

2. ¿Qué significa desde el punto de la cientificidad del conocimiento afirmar que el gran logro de la geometría griega consiste en asumir la forma axiomático-deductiva?

3. ¿Qué relación existe entre método y contenido en la geometría? y finalmente,

4. ¿Existe alguna interpretación de la cientificidad de la geometría diferente a la de constituir un sistema deductivo-formal con un compromiso euclídeo originado en la aceptación del celebre postulado de la paralela única? En otras palabras: desde el punto de vista filosófico y científico ¿en que consiste la cientificidad de la geometría?

El presente estudio constituye una crítica contra la interpretación sintáctica-formal y axiomática-deductiva como causa y condición necesaria y suficiente del carácter científico de la geometría.

Al rechazar vincular el método axiomático-deductivo a la esencia del carácter científico de la geometría no se pretende, de ninguna manera, que la geometría no sea ciencia. Siendo una entre varias ramas surgida de un tronco común a toda disciplina que pretende el carácter de ciencia. De ahí que, admitiendo la geometría como paradigma de cientificidad que

nos legó la antigüedad argumentamos que ello requiere una interpretación semántico-demostrativa asociada a la geometría de Thales. Tan sólo así logra establecerse continuidad entre la cientificidad del método geométrico, la Física de Galileo-Newton y las teorías de la microfísica y la cosmología de finales del Siglo XX. ¿Acaso podemos pensar, como sostienen algunos filósofos e historiadores de la ciencia, que no exista unidad de método para el saber científico? ¿Y que las revoluciones científicas se refieren no a la conveniencia de cambiar un modelo explicativo determinado asociado a una etapa determinada del saber, sino a cambios en la definición misma de lo que constituye la cientificidad? Para probar que esto no es así, y que existe una unidad de método esencial a la descripción científica de los fenómenos espacio-temporales distinta de la mítica o de la aristotélica-substancialista se hace necesario encontrar una definición de la cientificidad ajustada a la praxis científica. Especialmente a la que tuvo lugar bajo la égida de una filosofía de la mente compartida por los grandes protagonistas en la Revolución Científica del Siglo XVII. Empero, para llegar a ella, antes de entrar en detalles técnicos, conviene introducir al lector a ciertos principios que lo orienten en esta búsqueda.

ESQUEMA GENERAL DE ESTE ESTUDIO, A MANERA DE INTRODUCCIÓN

Al problema planteado sobre la unidad del método científico utilizando como paradigma de cientificidad la geometría griega, le buscaremos respuesta dentro de las siguientes condiciones:

1. Precisando las relaciones existentes entre Geometría y Física dentro de un proceso general del conocimiento de los fenómenos espacio-temporales. Bajo esta perspectiva holística pero escalonada metodológicamente, la cual no debe interpretarse como reflejando el proceso histórico del pensamiento sino como resultado de un análisis de la operación cognitiva de la Mente, llegaremos a concluir que la Geometría representa un escalón conceptual dentro de un proceso que va de Thales a la Relatividad y la Mecánica Cuántica. Es un escalón conceptual pre-físico, en cuanto hace referencia a la estructura del mundo de la realidad espacio-temporal como algo potencial, como mera posibilidad. Quedando la determinación del paso de lo posible a lo factual a cargo de lo que llamamos la técnica experimental.

2. Dentro de este proceso los Elementos de Euclides representan en su organización axiomático-deductiva una cuestión de forma, mas no de contenido. Aportan un elemento de carácter sintáctico ajeno a la dimensión semántica de toda reflexión científica. Es claro que el problema de la verdad se plantea de manera diferente si la referencia a la realidad es tan sólo a objetos posibles que

cuando, como en el caso en la Física Experimental, se trata de la presencia concreta de objetos en el espacio-tiempo perceptivo. La diferenciación entre Geometría y Física requiere, por consiguiente, de una categoría de la Mente que permite diferenciar claramente entre lo actual y las condiciones de su posibilidad.

3. Para la actividad de la Mente existen, por consiguiente, diferenciados contextos de referencia para los juegos conceptuales que ella misma elabora con miras a llevar a término la actividad cognitiva. Aquella que culmina en juicios referidos a la estructura de los eventos espacio-temporales. En orden al grado de proximidad y lejanía de su referencia a los objetos concretos debemos considerar, por consiguiente, tres etapas: a). Un nivel de significado exclusivamente sintáctico-lógico; un Cálculo de carácter puramente simbólico como el representado en el ajedrez o en los juegos de naipes. b). Un Cálculo cuyas formulas contienen referencia a objetos cuya existencia real no ha sido comprobada. Esta etapa se hace posible porque la Mente añade a las formulas del cálculo sintáctico-lógico un elemento de carácter semántico. O sea que el Cálculo adquiere referencia empírica. Se trata de un Cálculo en el cual las formulas construidas por la Mente equivalen a nombres de objetos potencialmente existentes. El nivel, c) finalmente, es aquel en el cual los nombres construidos en b) no solamente tienen referencia potencial a objetos sino que su presencia esta verificada en el mundo espacio-temporal. Anotemos que el positivismo sensualista al proclamar que no existe concepto sin sensación previa elimina el escalón b), que es el locus de la posibilidad de la geometría como ciencia.

Los cálculos lógico-sintácticos poseen incuestionable valor para organizar sistemas de pensamiento en la forma vulgarmente llamada *more geométrico* en torno a una tema dado. Paralelamente a esa forma externa corre, sin embargo, en la geometría euclídea un elemento semántico el cual refiere el sistema a algo que está por fuera de él y que le añade, como en el caso de la agrimensura en el antiguo Egipto, una dimensión de aplicabilidad.

4. *Con la aplicabilidad surge un nuevo problema.* En efecto, esta aplicabilidad no surge de manera inmediata y directa de los términos y conceptos del sistema a los objetos ó eventos físicos. *Las reglas semánticas no están basadas en un simple acto de voluntad lingüística.* Se hace necesaria, en el proceso de pensamiento, la presencia de una categoría de la Mente que le permita penetrar la realidad. Es una etapa de intermediación que podemos calificar de metafísica ya que ha sido la reflexión metafísica la que la ha descubierto y empleado. Consiste ésta en darse cuenta que la Mente, al desarrollar el método científico-experimental, antes de entrar en contacto con lo real, con lo existente moviéndose dentro de la categoría de lo posible, requiere un contexto ontológico, un medio dentro del cual este paso hacia lo espacio-temporal pueda darse. En la praxis, claro está, el proceso cognitivo tiene lugar sin necesidad de una descomposición previa en sus elementos constitutivos. Tan

sólo la reflexión epistemológica, no la praxis, logra detectarlos y atribuirles su papel constitutivo dentro del proceso total. Igual a como hablamos correctamente sin estudios previos de gramática; o caminamos sin saber nada de anatomía.

5. Que exista un proceso sistemático que lleva de lo posible a lo existente, es condición necesaria para concebir el método científico experimental. *Sin esta capacidad de la Mente de pasar de nuestros conceptos a nuestra intuición del espacio-tiempo como formas a priori de la sensibilidad la ciencia física no es posible.* Considerar la existencia de eventos espacio-temporales exige admitir que todo lo existente nos es dado bajo las formas del espacio-tiempo. Si estas formas puras anteriores a los objetos que nos son presentados en ellas son conceptos, abstracciones o intuiciones puras de la sensibilidad, es tema de discusión aparte. Lo esencial es que al presentarse en el espacio-tiempo lo posible se ha vuelto actual. Y es eso lo que llamamos la realidad de nuestro cosmos: Todo aquello que se nos presenta bajo las formas de espacio-tiempo.

6. Decimos, entonces, que la ciencia física consiste en investigar las relaciones actuales válidas entre los objetos y eventos espacio-temporales. *La geometría, en el sentido amplio de la matemática moderna, considera esas relaciones únicamente en cuanto son posibles anticipaciones de fenómenos.* Y no exige que los objetos que las exhiben tengan existencia en el espacio-tiempo. Se interesa únicamente por las relaciones potenciales. Y su verdad, está limitada a esta categoría de la posibilidad. Mientras que la física, repetimos, se orienta a lo actual, lo que tiene existencia espacio-temporal.

7. Se trata por lo tanto de dos etapas claramente diferenciadas de la actividad cognitiva de la Mente. Diferenciando entre lo que se presenta como apenas posible y lo que es real. Lo primero es el concepto con referencia empírica. Lo segundo es el individuo que queda subsumido dentro del concepto. Lo primero está unido a la semántica; lo segundo al diseño y ejecución de experimentos. *El experimento decide si un individuo constituye un caso particular del modelo teórico sometido a verificación.* Hemos así hecho el recorrido de las etapas atravesadas por la mente dentro de su actividad intencional de organizar la dimensión científica del conocimiento. Empezando por lo lógico-sintáctico, pasando luego por la dimensión semántica hasta desembocar en la estructura de eventos individuales cuya suma total constituye la naturaleza inanimada o el cosmos de lo espacio-temporal.

8. Por medio de la semántica referida a las categorías de lo espacio-temporal, que es lo que la ciencia física busca, culmina el proceso de conocimiento. Empero, no todo contenido de la conciencia individual sicosomática entra a formar parte del proceso cognitivo. Es indispensable diferenciar entre el dato objetivo y el subjetivo. *La objetividad plena la realiza la Mente cuando construye conceptos a priori. Tal operación base de la*

cientificidad se llama demostrar un concepto. El positivismo humeano no enfrenta el problema de conceptos vacíos sencillamente porque para que el concepto esté presente en la mente de un individuo, se requiere que un ejemplo que pertenece a su extensión, como dicen los lógicos, haya sido percibido. *El problema epistemológico de la científicidad consiste, entonces, en que para la Geometría y la Física, la Mente construye conceptos, por ejemplo un miriagono, sin haber pasado, previamente, por la impresión sensorial correspondiente.*

9. ¿Por qué esa discrepancia entre el positivismo sensualista y el constructivismo objetivo, con dimensión semántica, de la Geometría o la Física? La respuesta la da el análisis mismo del proceso cognitivo: *La mente que asiente al juicio de la ciencia no es la misma mente del individuo sico-somático.* De ahí que el mundo y la objetividad de la vida diaria sea diferente de la objetividad (o intersubjetividad) de los objetos propios a la Geometría y a la Física.

10. La Mente demuestra, no en el significado lógico-deductivo que se ha dado a este proceso asociado a la geometría euclídea, sino en el semántico-experimental. *Mostrar, significa presentar a la Mente y construir la validez lógica y experimental de un concepto previamente a percibir algún individuo subsumido bajo él.* O sea que no consiste en percibir lo existente sino en mostrar su potencialidad, su posibilidad de existir. Es a lo que en la Ciencia Física, siguiendo a Bridgman, se da el nombre de *definición operativa*. Hombres como Faraday, Hertz, Einstein, Poincare, Bohr, Dirac, elaboran la teoría física no solamente sobre la base de que tales definiciones son posibles sino también de que son necesarias. *Lo importante y genial está en inventar alguna que conduce a una visión con mayor valor sistematizador de la naturaleza previa, claro esta, una validación experimental.* Lo que lleva a cambiar, aún con ribetes revolucionarios, los modelos teóricos pero dentro del mismo procedimiento demostrativo. Eso es lo que tiene lugar cuando se pasa de la cosmología de Ptolomeo a la Copernicana, a la Newtoniana, a la Einsteniana o a la del Big-Bang. *Lo revolucionario de este método demostrativo de la mente está en que muestra, antes de percibir. Construye y por lo tanto demuestra operativamente el significado de un concepto.* Haciendo posible que una observación planeada, orientada por la Mente, o sea un experimento, decida si lo posible es también actual, si lo potencial se ha vuelto acto.

Nuestra visión del método científico al ser aplicado al caso de la Geometría y la Física implica, por consiguiente, la existencia de juicios cognitivos tanto en la categoría de lo posible como de lo actual. Y esto lleva a la pregunta *¿cuál es la estructura epistemológica, no neurológica o psicológica, de la mente para que esos juicios cognitivos sean posibles?* A nivel de lo posible, repetimos, se trata de demostrar. A nivel de lo experimental de percibir o verificar presencias espacio-temporales. *El lenguaje de los juicios,*

la cuestión es esencial, no es el de la ontología substancialista sino el de las relaciones funcionales estudiadas por la matemática. Son funciones matemáticas, o sea lo que hoy se llama, en términos generales, geometría (Cuando se pregunta sobre la «verdadera» geometría- Euclídea o de Riemann-del cosmos.) Y que desde la antigüedad hasta hace apenas dos Siglos, se asociaba con el sistema de Euclides. Repetimos: La operación mental fundamento de la científicidad es la operación de demostrar. Y su lenguaje es la matemática. Ahora bien, el lenguaje matemático en los últimos dos siglos se formula prescindiendo de una dimensión semántica. Ella facilita, como en Principia Matemática o en Bourbaki, su desarrollo como juego sintáctico puro. El ingrediente semántico es separable y se convierte en un problema no de deducción formal sino de interpretación de los términos primitivos de una construcción axiomática; o de definición implícita, como lo llama Hilbert.

Detrás de estas etapas epistemológica- y sistemáticamente entrelazadas está la actividad de la Mente. Puesto que la científicidad es un invento de ésta empezaremos nuestra exposición detallada sobre el método científico con una discusión de la actividad y principios de la Mente Científica. *Mas no del producto terminado (la ciencia fáctica de los libros de texto) como hace el positivismo, sino de la estructura epistemológica de la mente que le permite ser a la vez fuente y garante de la científicidad.* Retomando así la tradición del Siglo XVII cuando quienes contribuyeron con sus investigaciones al acervo científico positivo (Bacon, Descartes, Hobbes, Leibniz, Spinoza, Galileo y el mismo Newton, entre otros) comprendieron que la científicidad requería una fundamentación en la estructura objetiva de la Mente. Contrario a los modernos quienes conciben la mente como una Tabula Rasa esencialmente pasiva en la cual la percepción sensorial de por sí genera científicidad; *sin percatarse de la necesidad de fundamentar la ciencia sobre una Mente intersubjetiva dotada de una dinámica constructivista. La cual no se deja reducir a categorías que se agotan en los procesos psicológicos.* Luego, para llegar a la conclusión de que la verdad geométrica está basada sobre la demostración, analizaremos otros aspectos no menos complejos ni menos esenciales. Lo cual, en última instancia, desemboca en *mostrar* por medio del análisis filosófico la actividad esencialmente demostrativa de la Mente.

En cumplimiento de este propósito este estudio constará de 8 secciones, así:

1. La científicidad, creación de la Mente.
2. La Mente objetiva y el método experimental.
3. ¿Cómo es posible la Geometría como ciencia?
4. Semántica y Geometría.
5. ¿Cómo es posible la demostración?
6. Formas de la subjetividad y su superación.

De Aristóteles a Galileo. Substancia y Función.

7. El lenguaje de las funciones matemáticas.

8. Consideraciones finales: Los juegos lingüísticos.

Sintaxis y Semántica.

[Las tesis fundamentales en torno a las cuales están contruidos los conceptos de este Ensayo sobre *Geometría Griega, la Demostración y el Método Matemático-Experimental* están expuestas en las Secciones 3,4,5 y 6]

1. LA CIENTIFICIDAD COMO CREACIÓN DE LA MENTE

1. Idea-guía: Precisar las líneas directrices de la praxis científica definiendo a qué aspecto de la actividad de homo-sapiens está vinculada la física-matemática experimental. *Evidentemente tal praxis no está relacionada con la constitución genética de homo-sapiens*. Como si lo están los órganos de los sentidos, tener determinados huesos, o un aparato digestivo. Igual que otros elementos asociados a su existencia histórica como el arte, la religión, las flechas y los anzuelos, los telescopios, los computadores o las naves espaciales, *la física matemático-experimental es producto de su actividad mental, de transformaciones de su mente la cual va cambiando y dando un carácter especial a su vida, a su interacción con el medio-ambiente*.

Tampoco es la ciencia física un evento del cual toma conciencia a través de los sentidos como ocurre con el rayo y el trueno, la rotación de la noche y el día, el viento y la lluvia o las plantas y los animales. La ciencia es una actividad de la mente, si bien su meta consiste en explicar los eventos situados en el espacio y en el tiempo. *Lo que tiene carácter científico, no es percibir o padecer el sol, la luna y las estrellas sino el invento de Calendarios y diversas maneras de medir el tiempo en relación con el carácter cíclico y la posición de los cuerpos celestes*. Distinguiendo entre configuraciones fijas (las constelaciones) y aquellos cuerpos celestes que viajan (planetas) obedeciendo a regularidades que permiten identificarlos y darles un nombre. Como ocurrió en Mesopotamia, China, el antiguo Egipto o Yucatán. Esas civilizaciones introdujeron principios y técnicas para ubicar dentro del tiempo los acontecimientos significativos de su propia Historia. Surge así, como principio constitutivo de la científicidad asociado a la mente, un primer uso de la matemática. En este caso la Aritmética, ya que se trata de establecer mediciones para precisar un *antes* y un *después* dentro de la vivencia de la temporalidad. Se asociaron así las estructuras geométricas y estáticas de los signos del zodiaco con el carácter cíclico de los movimientos planetarios, los ritmos circadianos y su efecto sobre los fenómenos terrestres relacionados con los cambios climáticos. *La Mente inventa así los primeros modelos de teoría científica. Los cuales combinando matemática y datos empíricos culminan en la*

cosmología newtoniana, paradigma de la capacidad de la Mente en su esfuerzo por entender los fenómenos espacio-temporales. Partiendo de este hecho histórico de común aceptación nuestro propósito en estas reflexiones no es inventar o postular un método para llegar al conocimiento científico partiendo de un inventario de sus elementos constitutivos. Como lo haría un arquitecto quien concibe una edificación y reúne y va colocando de manera sistemática los elementos necesarios para su construcción.

El método empleado por mí no consiste en ir de las partes a una totalidad preestablecida de antemano sino que, partiendo del hecho histórico innegable de la existencia de la ciencia Física, nos preguntamos como ésta, en cuanto producto de la mente humana, se ha convertido en realidad. Es decir, cuáles son las operaciones y principios de la mente que permiten llegar a los conceptos, principios, teorías y técnicas conductivas al conocimiento de la realidad espacio-temporal. Para lograr esto contamos con el hecho de que el producto final ya existe. Nuestra indagación se orienta a esclarecer que significa que la ciencia física sea un producto de la mente. ¿De cuál mente? ¿De la de cada individuo, como cuando yo digo «Tengo en mi mente la imagen de una mancha verde»; o «guardas en tu mente lo que te dije ayer»? ¿Acaso existe una mente diferente a la del sujeto psico-somático, una mente intersubjetiva a la cual tiene acceso la comunidad científica de ayer, hoy y mañana donde se elaboran y archivan los datos y relaciones funcionales que constituyen la Física como ciencia? ¿Una mente objetiva que no está situada en el espacio y en el tiempo? ¿Una especie de ente mítico, de demiurgo del saber, un Prometeo eternamente robando a los dioses su ciencia para transmitirla a los mortales? ¿Un manantial viviente e inextinguible en el cual el hombre sacia periódicamente esa sed de saber que lo transforma en Rey de la Creación? Al admitir, por una parte, que la ciencia no pertenece a nuestra herencia genética sino a la cultural; y por otra, que no es un objeto espacio-temporal percible por los sentidos como las piedras, los planetas, las manzanas o los papagayos; y que tampoco es un evento de la mente psico-somática como las impresiones visuales o un dolor de muela, forzoso es concluir que existe una Mente objetiva, impersonal, un Prometeo donde se elaboran y archivan los conocimientos científicos.

Esa mente prometeica e intersubjetiva, no la psicológica asociada con el organismo individual de un Galileo, un Descartes o un Einstein es la que debemos analizar con el mayor cuidado a fin de detectar e inventariar, con sentido crítico en cuanto su origen y la extensión de su validez, sus elementos constitutivos, sus operaciones y principios en que origina ese producto final llamado ciencia. *El cual, sien embargo, continuamente se incrementa con nuevos aportes surgidos de la mente psico-somática de investigadores individuales, como lo demuestra la Historia de la Física; o del idioma, y en general de la cultura.* Debemos, finalmente, exponer de manera sistemática

cómo están organizados e interrelacionados, en el caso de la ciencia de los eventos espacio-temporales, esos aportes parciales así como los principios y conceptos, las «transformaciones de la mente» como las llama Vico, que organizan y dan forma y contenido al producto final.

Es importante anotar que este método de plantear el problema del conocimiento, empezando por el producto final y reconstruyendo gradualmente el proceso que lleva de la materia prima a la meta determinando así, tanto el contenido como la forma del conocimiento, *no depende de haberse matriculado el investigador en una posición empirista o en una racionalista*. Por el contrario, un examen cuidadoso del proceso mismo descomponiéndolo en sus diversos elementos no se reduce a un inventario sin vida pues lo que se pone de manifiesto son, ni más ni menos, las actividades intencionales de la razón misma. Que es la que construye el sistema científico. Se trata, entonces, al nivel de la razón filosófica de indagar sobre las condiciones en que la razón científica produce eso que llamamos conocimientos. *O sea que es la razón misma quien reflexiona sobre su propia actividad del conocer frente a los fenómenos espacio-temporales*. El asunto no es fácil de exponer a pesar de haber sido tema predilecto para la mayor parte de los grandes filósofos. En términos modernos se trata de formular el meta-lenguaje del lenguaje científico. Siendo entendido que es indispensable diferenciar entre dos niveles - en cuanto a contenido, o referencia semántica - de la actividad lingüística.

2. LA MENTE OBJETIVA Y EL MÉTODO EXPERIMENTAL

Sentados los principios anteriores procedemos ahora a precisar el significado de afirmaciones como «la ciencia es creación de la mente humana y no producto de la naturaleza biológica». Tan sólo planteando bien la pregunta sobre el conocimiento científico podemos contestar el interrogante motivo de esta investigación, a saber: ¿Por qué la geometría es ciencia? Y no tomar el hecho inmediato, la facticidad, como si ello bastara para dar respuesta a nuestro interrogante. Existen, es cuestión sabida, filósofos que han tomado la geometría como paradigma de la cientificidad para, mediante un análisis, extraer de ella los elementos constitutivos de lo que la hace ciencia. Uno de éstos, con plena conciencia de la teoría de la mente objetiva que sirvió de base a la Revolución Científica del siglo XVII, fue Hobbes, quien buscando dar cientificidad a su propia creación - la ciencia política - en el Capítulo 4 de Leviatán, anota, «En la geometría, (la única ciencia que hasta ahora plugió a Dios otorgar al hombre)...» Otro es Descartes quien examina más a fondo las cuestión en su Respuesta a las Objeciones que hacen Mersenne y otros filósofos a la Segunda de sus Meditaciones Metafísicas. *Anotemos, de paso, que ninguno de estos dos insignes pensadores ve en la organización axiomático-deductiva de la*

geometría algo diferente a una formalidad externa con la que se organiza, igual que en otras áreas del saber, el contenido, que es donde se origina y expresa la científicidad.

A fin de explorar la mente objetiva o epistemológica, que es donde se elabora y archiva el conocimiento, debemos mirar con más cuidado, y no como algo de «sentido común», lo que se llama «el método experimental». Lo esencial de un experimento consiste en que la mente, provista de una pregunta, (un modelo teórico concebido por el investigador, por ejemplo, la Mecánica de Newton, la Teoría de la Relatividad, o el modelo atómico de Bohr) exige de un evento espacio-temporal determinado dar respuesta a la pregunta formulada. *¿En qué consiste la pregunta y a quién va dirigida? En los ejemplos propuestos, al sistema planetario, a los rayos de luz durante el eclipse de 1916, o a las líneas espectrales emitidas por los átomos de hidrógeno, el helio o el sodio, respectivamente. Siendo la pregunta: ¿Es usted, señor sistema planetario, rayos de luz, o líneas espectrales, es usted, le ruego contestar a mi pregunta, un ejemplo espacio-temporal, un caso particular de las relaciones funcionales anticipadas en mi modelo teórico, (que es lo que esta siendo sometido a confirmación experimental)? Las instrucciones para realizar el experimento, a fin de que el testigo (los eventos espacio-temporales) contesten el interrogatorio surgen, ciertamente, de las teorías del señor Newton, Einstein, o Bohr, personajes históricos de carne y hueso, (quien puede negarlo?), pero quien da validez a ellas, y quien en últimas es el responsable es Prometeo, la mente objetiva. De ahí que sea indiferente quien hace los cálculos, toma las placas o redacta los resultados. El gestor último es la mente objetiva, no la individual de quienes obran en calidad de agentes gestores. De esta suerte, pueden plantearse preguntas que exigen, para ser respondidas, segundos, minutos, horas, meses, años o centurias. Como ocurre con el interrogatorio de un proceso judicial. De ahí que teóricamente, puede decirse que la ciencia física consiste en una pregunta, un interrogatorio de extensión indefinida sobre la naturaleza del cosmos, interrogatorio al cual la mente objetiva va obteniendo respuestas parciales a través de las diversas etapas por las que ha transcurrido su intento de conocer, en términos de un método fijado por ella misma, la estructura del cosmos.*

3. ¿CÓMO ES POSIBLE LA GEOMETRÍA COMO CIENCIA?

Dentro de este esquema el interrogante epistemológico adecuado frente a la geometría griega consiste en preguntarse: *¿A esta etapa parcial del extensísimo cuestionario que busca, dentro de la unidad del método científico, descifrar la estructura de universo (el código cósmico) corresponde el sistema euclídeo? La respuesta, que hemos de justificar en la parte final de este estudio reza: la geometría*

investiga las posibles relaciones a que están sometidos los objetos espaciales rígidos. Se trata, entonces, de determinar relaciones posibles, por ejemplo, entre los elementos de un triángulo rectángulo, un exágono o una elipse. Sin preocuparnos cuáles eventos físicos - en contraste a su mera posibilidad que es lo que estudia la geometría - están presentes en la realidad empírica (triángulos dados como objetos de madera en la carpintería, o círculos como objetos en la agrimensura o en la astronomía). Esto es lo que se entiende por propiedades espaciales en contraposición a la existencia física. *Las propiedades espaciales, por consiguiente, se refieren a la mera posibilidad sin postular ni requerir la existencia misma. Son construcciones de la teoría, anteriores al experimento, a la pregunta que se hace a un evento físico determinado.* Empero, sin estas construcciones, sin estas «definiciones operacionales», como las llama Bridgman, si no está admitida su posibilidad, no es posible formular la pregunta sobre su existencia física, puesto que no existe manera de identificarlos. Por lo tanto, si no existe la definición operacional del concepto «elipse» ningún experimento está en capacidad de decidir si un determinado objeto físico, la forma de la mesa en que yo escribo, o la trayectoria de la tierra alrededor del sol, es elíptica o no. El dato sensorial S^* , sin el concepto bajo el cual puede quedar subsumido es, desde el punto de vista del conocimiento, expresado en juicios, o mejor aun, de la actividad cognitiva-lingüística de la mente, ciego. Lo mismo para el caso de Bucefalo o Sócrates que para el de un miriagono o un número primo. Con la diferencia que el concepto «caballo» u «hombre» tienen su origen en la experiencia sensible; con relación a la experiencia es a posteriori. Mientras que el concepto «elipse» o «parábola», o aun el más familiar y menos complejo de «circulo» derivan su validez de ser construcciones de la mente. Anteriores a toda experiencia. Lo que de ninguna manera significa que psicológicamente su definición, como hecho de la mente, no se produzca, para quien los inventa, «con ocasión de percibir un objeto físico circular». Como la luna llena, o el mismo astro rey. Lo importante, a fin de entender la validez del método matemático como instrumento del conocimiento está en no confundir la ocasión psicológica-subjetiva del proceso mental con el acto epistemológico, objetivo e interpersonal que lleva a la operación mental de demostrar/definir. Mantener una estricta separación entre estos dos procesos es indispensable para formular el concepto de cientificidad.

Una vez establecido, definido operacionalmente, o como se dice en la Revolución Científica «demostrado», un concepto, obviamente, y ello es lo esencial, el experimento significa el paso que da la mente de lo posible a lo actual. O del concepto, al objeto S^* que puede existir como un ejemplo particular. Es este uno de los grandes principios, el paso de la potencia al acto, de adquirir conocimiento por parte de la mente objetiva. Capacidad que establece -a lo menos eso creemos- una radical diferencia entre las reacciones de la mente de un organismo animal y uno humano. La conducta animal tan sólo ocurre frente a lo actual, no frente a lo meramente posible. La ciencia es una

creación exclusiva del homo sapiens. De lo anterior se desprende que la mente objetiva requiere, para adquirir ciencia, tanto de elementos surgidos de su propia actividad constructiva-demostrativa como de aquellos surgidos de su condición de receptividad «pasiva», datos venidos de fuera, a través de la percepción.

En la ciencia fisico-matemática y más precisamente fundidos en la unidad del acto del conocimiento científico, se concluye de lo anterior, están íntimamente entrelazados, lo conceptual a priori y lo sensorial. La tarea de la epistemología consiste en reconstruir de manera analítica, es decir, yendo de la totalidad a las partes, los elementos que de manera holística aparecen fundidos en la unidad del conocimiento. Ponemos énfasis en el término «manera holística» pues no se trata de una adición mecánica de elementos sino de una dependencia en que el significado de las partes depende del significado del todo. Algo semejante a lo que ocurre con las fichas del ajedrez cuyo significado depende de las reglas que crean la totalidad del juego llamado «ajedrez». Así que en el método holístico por oposición al mecánico se trata de una actividad familiar y espontánea de la mente y no de una invención reciente aunque sea Hilbert quien llamó la atención sobre su utilización en los sistemas matemáticos. Y con ello señaló el camino para diferenciar entre lo sintáctico, lo lógico y lo semántico como elementos del acto científico. De ahí que Kant, quien clasificó e investigó a fondo el papel del entendimiento y de la razón en proveer y organizar con miras al conocimiento de la física matemático-experimental estos elementos constitutivos de la Ciencia Física, concluyera, anticipando siglo y medio a Bridgman y el llamado Círculo de Viena: *1. Los conceptos (léase 'teorías físicas') sin elemento sensorial están vacíos, o sea que carecen de significado por estar desprovistos de dimensión semántica. 2. El dato sensorial no vinculado a un concepto es, como dato de la conciencia, ciego. No origina conocimiento, aunque si sirva de gatillo para desatar una acción que la biología moderna califica de «instintiva» en el sujeto. O sea que el dato puro y simple, la tan elogiada observación, desvinculada de la teoría (ya lo decía con toda claridad Bacon) nada dicen a la razón en su actividades de adquirir saber científico sobre el cosmos. 3. La ciencia física, tal como está dada históricamente, sólo es posible mediante una reflexión que organiza de manera sistemática, como parte esencial y necesaria de su método, la estrecha unión de ambos elementos en su acción de «demostrar».*

4. SEMÁNTICA Y GEOMETRÍA

Empero, para efectos de diferenciar entre geometría y física no podemos olvidar que la relación del concepto con lo sensorial puede ser tanto de actualidad, de presencia intuitiva, de aprehensión inmediata por los sentidos

tanto como de mera posibilidad. La geometría, ésta es la sutil pero indispensable distinción kantiana señalada dentro de una reconstrucción gradual del acto del conocimiento que va de la mente a la realidad espacio-temporal, está restringida a la potencial. No es un juego puramente formal, carente de referencia empírica - un puro cálculo - como el ajedrez. Pero tampoco se refiere a *eventos espacio-temporales aprehendidos de manera inmediata y concreta en una intuición sensible como cuando percibo un conejo o un círculo amarillo dibujado por un niño en un papel quien me lo señala con el dedo y me dice «ese es el sol»*. Se introduce así una etapa de intermediación entre lo lógico hilbertiano y lo factual einsteniano. Entre lo sintáctico puro y el objeto externo dado en la intuición sensible. Entre lo sintáctico y lo empírico. *Esa etapa de intermediación calificada por Kant como «las condiciones de posibilidad del objeto del acto (expresado en juicios) de conocimiento» es lo semántico*. Sin el elemento semántico el lenguaje queda reducido a un juego de símbolos sin posibilidad de aplicabilidad, por carecer el símbolo de referencia empírica. *De ahí surge la pregunta que sirve de fundamento a la epistemología kantiana: ¿Cómo es posible para la mente, una vez inventado el lenguaje, la dimensión semántica de éste? ¿Y, específicamente, para lenguajes que como el matemático realizan construcciones anteriores a la experiencia, - demuestran sus objetos- sin haber pasado por la intuición sensible de ellos?*

Gran parte de la *Crítica de la Razón Pura* está dedicada a plantear de manera precisa esa pregunta y suministrar, así, una respuesta válida para toda ciencia posible. O sea que en materia geométrica, ese planteamiento a nivel del meta-lenguaje de la geometría tiene validez no solamente para la geometría euclídea o la física newtoniana sino para toda ciencia posible. Incluyendo la micro- y la macrofísica de nuestros días. El error histórico de interpretación frente al kantismo proviene de no haberse dada cuenta, sus críticos, que sus planteamientos sobre la posibilidad de la geometría son hechos a nivel de meta-lenguaje y no de un sistema específico, el euclídeo. Visto al nivel de meta-lenguaje (de especulación trascendental, como la llama Kant) el problema de la geometría es su dimensión semántica. Y sobre este aspecto es que desarrolla su teoría de los juicios geométricos. Llenando así un vacío que el positivismo moderno no ha tocado sino dogmáticamente. Es decir, sin plantearse el problema de su posibilidad. Por eso la geometría semántica de Kant constituye un paso indispensable entre la puramente sintáctica de Hilbert y la fáctica de Einstein que resulta de verificar un experimento. Empero, para plantear la posibilidad misma del experimento que permite decidir entre Euclides y Riemann, el nivel kantiano de la posibilidad es indispensable. Y corresponde a la posibilidad de esa actividad de la mente que se llama tradicionalmente demostración de un concepto. Al haberse ignorado (mejor aún: olvidado gracias a la influencia de Hume) esa dimensión de la científicidad los filósofos de la ciencia decidieron

que demostrar era equivalente a deducir formalmente.... lo que ha dado como resultado afirmar que la cientificidad consiste en adoptar el método axiomático-deductivo. Sin haberse siquiera preocupado de leer lo que dicen los historiadores de la matemática griega como Heath y Cantor quienes advierten que en el contexto de la geometría thalesiana, es un error dar al término "demostrar" un significado formal-lógico.

El empirismo radical y tradicional, basándose en variaciones del principio de Hume de que «no existen ideas sin impresiones sensoriales previas» comete el error insigne de ignorar esta dimensión de los conceptos con referencia empírica potencial - y las condiciones de su elaboración a priori por la mente- como elemento esencial del conocimiento objetivo. Y, lo que conduce a resultados igualmente negativos, cuando adquieren conciencia de este elemento de la ciencia, empirismo y positivismo ignoran su dimensión objetiva analizándolo en su aspecto psicológico individual. En violación del principio anotado arriba sobre la necesidad de distinguir la ocasión subjetiva en que se presenta a la mente un concepto, sea de la teoría física (lenguaje-objeto), separando tal «ocasión» de la actividad de la mente en formular y aplicar tal concepto a la teoría del conocimiento (meta-lenguaje viz. epistemología). La Geometría desde su descubrimiento en la antigüedad por Thales (o quien quiera que tuvo el bombillazo) es ciencia, no porque se deje, como cualquier otro juego, organizar de manera axiomático-deductiva sino porque logra aplicar a la realidad empírica conceptos que elabora con independencia de la intuición sensible de los objetos que constituyen esa realidad.

5. ¿CÓMO ES POSIBLE LA DEMOSTRACIÓN?

Desembocamos así en la pregunta más abstrusa de nuestra argumentación: ¿Cómo es posible que la mente, a través de sus construcciones geométricas, anticipe las cualidades de los objetos empíricos dados en la realidad sensible, susceptibles de ser aprehendidos en una intuición sensible? Esa es la pregunta que, como diría un Hamlet de la epistemología refiriéndose al Horacio del positivismo, «ni siquiera se ha soñado en tu filosofía...». Se trata de explicar cómo son posibles los conceptos que la mente «demuestra». Los que hacen posible la física experimental, y como etapa anterior a la observación guiada por conceptos de objetos «posibles», la Geometría como ciencia.

Continuando nuestras reflexiones sobre las operaciones de la mente objetiva que conducen al conocimiento científico abordamos, ahora, el meollo del problema: ¿Cómo es posible que la geometría, surgida de la actividad constructivo-demostrativa de la mente sea aplicable a objetos del mundo exterior, de la experiencia sensible? ¿Cuáles son las operaciones de la mente y qué

debe asumirse sobre su aprehensión del espacio-tiempo a fin de anticipar las relaciones funcionales que determinan los objetos y la posibilidad de manipularlos. ¿Y cuáles son esas cualidades de los objetos? Debemos preguntar. La respuesta a esto, dada por Kant, no puede ser sino una: esas cualidades son únicamente las que determinan y son expresables en términos de estructuras espacio-temporales! O sea que la mente objetiva dispone a priori, es decir, con anterioridad a toda experiencia empírica, de un inventario de funciones cuyas variables cuantificables están referidas a las propiedades espacio-temporales de los objetos y procesos que conforman el cosmos. - Sobre la validez de esas relaciones funcionales no puede haber duda puesto que son construidas por la mente misma, su artífice. En cuanto a su aplicabilidad a la realidad, ello depende de resultados experimentales.

Ese inventario sería el mismo, en cuanto esquema objetivo anticipatorio de la realidad, para todo ser con órganos perceptivos. Cualquiera que sea su nicho y su estructura neurológica en el proceso evolutivo.

Mediante las reflexiones que hemos desarrollado, la pregunta sobre la posibilidad de la geometría como ciencia ha desembocado en aclarar y precisar el papel del idioma en el conocimiento. Y la hemos concretado en ¿Cómo es posible la semántica para los idiomas subjetivos y el de la mente objetiva? En cuanto a los idiomas subjetivos, cuyas características epistemológicas y razón de ser antropológica para asegurar la supervivencia de quien los emplea, - como sonido, comunicación no-verbal o lenguaje humano-será necesario aplazar su discusión para ocasión relacionada con las teorías sobre el origen del lenguaje. Como las de Robbins Burling. Para fines de este ensayo nos colocamos frente a los juegos lingüísticos cuya intención es procurarnos el conocimiento científico propio a la física experimental de Galileo a nuestros días.

6. FORMAS DE LA SUBJETIVIDAD Y SU SUPERACIÓN DE ARISTÓTELES A GALILEO. SUBSTANCIA Y FUNCIÓN

La innovación revolucionaria de Galileo, en cuanto teoría sobre las actividades no pasivas sino constructivas-demostrativas de la mente para constituir la científicidad, - teoría compartida por las grandes figuras de la Revolución Científica - cubre tanto método como contenido. Abarca, como dirían los modernos, por igual lenguaje-objeto y meta-lenguaje de la ciencia. De ahí que haya sido tan difícil para la mentalidad humeana de ayer y de hoy-partiendo de visiones de la mente totalmente divergentes y hasta opuestas-captar tanto su profundidad como su enraizamiento en teorías de origen aristotélico y medieval. En cuanto al método propugna Galileo:

1. Todo fenómeno de la naturaleza espacio-temporal debe expresarse no dentro de una ontología substancialista, o de esencia y accidente, sino dentro de una de relaciones funcionales.

2. El lenguaje de tales relaciones debe ser el de las matemáticas, o sea que debe traducirse en relaciones de espacio-tiempo medibles, por consiguiente, numéricas.

El problema de una mentalidad moderna exigía superar las descripciones subjetivas. Lo cual se lleva a cabo afirmando que sólo las cualidades primarias de los objetos - forma y movimiento- es decir, las que no se refieren al estado del organismo que percibe, constituyen el contenido de la ciencia física. *Al determinar que el Gran Libro de la Naturaleza está escrito en el lenguaje de las matemáticas, Galileo superó no solamente el subjetivismo de cualidades como color, sabor, calor y frío, dureza y olor. También eliminó el subjetivismo propio a aparatos perceptivos diferentes a los de homo-sapiens. Con ello abrió el camino para que la ciencia sea creación de una Mente puramente racional cuya objetividad es independiente de toda condición sensorial específica. Y garantizó, para el contenido de la física, no solamente una relación intersubjetiva sino una interorgánica, no obstante tener la indispensable referencia empírica de toda definición operacional.*

Porque el mundo percibido por cada organismo y por cada especie es necesariamente subjetivo en un doble sentido: tanto por las circunstancias de cada individuo, su psicología individual (ontogenética) como por la estructura perceptiva propia a cada especie (filogenética). Pedro percibe diferente de Juan. Y Juan mismo percibe de manera diferente según si está niño, o viejo; fatigado, intoxicado ó en pleno estado de vigor y lucidez mental. Por otra parte, al mundo filogenético de la garrapata, la abeja, la lechuza y el elefante corresponden filo-genéticamente esquemas específicos. De igual manera a como el lenguaje de la vida diaria de homo-sapiens corresponde a sus determinantes filogenéticos. Empero, si una garrapata o un elefante tuviesen capacidad de construir un método de física-experimental capaz de descifrar el código cósmico, terminarían con una ciencia igual a la nuestra. O sea que también participarían de la mente objetiva. El lenguaje del aristotelismo pertenece al mundo subjetivo; al de las realidades no matemáticas. Lo cual no significa que Aristóteles no tuviera plena conciencia del mundo de las construcciones matemáticas de la mente. Como lo expone (Analítica Posterior I,10.) al analizar las «Ciencias de la Demostración». ¿Por qué, a pesar de esto, construye su lógica y su ciencia física sin tomar en cuenta la matemática?, es pregunta muy pertinente para entender el significado de su obra. Quizás obedezca a que su interés predominante era la biología, es decir, el mundo de lo orgánico, el vinculado a la polis y no a la naturaleza inerte.

7. EL LENGUAJE DE LAS FUNCIONES MATEMÁTICAS

Si nos preguntamos sobre la causa de esta convergencia hacia una ciencia común sobre el cosmos por parte de teorías formuladas por seres filogenéticamente tan diferentes golpeamos la clave del enigma. *A pesar de una estructura subjetiva diferente la mente objetiva, al inventar la cientificidad, utiliza un lenguaje común que anula la subjetividad inherente en las diferencias filogenéticas: el de las matemáticas.* Todo esto nos lleva a concluir que en su nivel más avanzado la ciencia física terminará expresándose en términos de funciones matemáticas referidas a parámetros del espacio-tiempo. - Redefinidos también a través de varias teorías simbólicamente isomórficas. O sea que el lenguaje cognitivo es no solamente, como lo dice la teoría de la relatividad, universal y único sino cuadri-dimensional.

También queda claro que para expresar las propiedades de los objetos en términos de parámetros espacio-temporales se requiere una matemática nueva siendo la geometría euclídea, especialmente después de que Descartes construyó su equivalente algebraico, una expresión inicial con evidente cercanía a la vida cotidiana del código cósmico. *De ahí que al construirse nuevos modelos matemáticos como los de las geometrías no-euclídeas, se considerara pertinente preguntarse si determinados eventos cósmicos, la trayectoria interestelar de los rayos de luz, no estarían anticipados de manera más adecuada en las relaciones funcionales de la geometría de Riemann que en la Euclídea.* Como es bien sabido, las observaciones hechas durante el eclipse solar de 1919 contestaron diciendo: Los rayos de luz observados validan la idea de que la trayectoria de la luz interestelar no es rectilínea sino curva o sea que el universo físico interestelar es riemaniano. Con ello quedaron, sin comprometer la geometría de los fenómenos del microcosmos, comprobadas varias cosas: a) *La pregunta sobre la verdad de un sistema geométrico es equivoca puesto que puede estar referida a dos niveles semánticamente bien diferenciados:* El primero, el espacial en cuanto a la posibilidad de objetos físicos, admite varias geometrías de igual validez. *Su verdad es apodíctica pero no nos informa nada sobre la constitución del mundo físico sino en cuanto a mera posibilidad.* El segundo, en el cual solamente mediante un experimento puede decidirse si los objetos físicos que constituyen nuestro cosmos constituyen un ejemplo de una determinada entre las varias geometrías posibles. *Formulada esta pregunta a los rayos de luz por trayectorias cercanas a grandes masas la respuesta fue: Somos un ejemplo riemaniano.* b) *De esta manera quedó resuelto experimentalmente el problema de cuál, entre varias posibles, es la geometría de los rayos de luz atravesando campos gravitacionales de gran intensidad. El espacio en sí, definido como la posibilidad de objetos físicos, carece de estructura geométrica.* Tan sólo es, como dice Kant en Prolegómena, un substrato neutro sin geometría determinada. *Varias son posibles (como es posible que mi mesa de escribir sea redonda,*

cuadrada o hexagonal-.) No así el universo físico el cual sí revela, como resultado de un experimento y no de otra manera, su geometría propia. Pero no a través del aparato sensorial con que nos enfrentamos a los objetos de la vida diaria dentro de una lógica darwiniana sino tan sólo a través de un resultado experimental. Que permitió a la naturaleza contestar a una pregunta formulada por el investigador ¿eres así o eres así? planteada, espero haber hecho claridad sobre ello, a través de un modelo teórico.

La mente científica actúa, por consiguiente, entre dos polos de realidad para producir lo que se llama una explicación: i) un modelo teórico, una relación funcional de variables mensurables construida a priori; y ii) una multiplicidad de objetos con realidad espacio-temporal. *Lo que se llama «ciencia física» o el método experimental es la transición que efectúa la mente de i) a ii).*

8. CONSIDERACIONES FINALES:

LOS JUEGOS LINGÜÍSTICOS, SYNTAXIS Y SEMÁNTICA

Si la posibilidad de la física experimental está dada porque la Mente (¡así, con M mayúscula!) anticipa las propiedades espacio-temporales, ello se debe a que esta Mente tiene capacidad para llevar a cabo una acción demostrativa. Creando sistemas simbólicos establece la manera de dar nombres a las cosas; como Adán en el paraíso atribuyendo un nombre a cada especie animal. Así se relacionan y asocian en la Mente misma una creación suya, el lenguaje, con una serie de objetos percibidos también por la mente: el mundo humano determinado filogenéticamente. Dentro de la ciencia física ello se lleva a cabo a través del lenguaje de la matemática el cual, a su vez, es creación de la mente. *Pero este lenguaje tiene dos dimensiones cuya cuidadosa diferenciación es requisito fundamental para formular una teoría coherente y realista de la científicidad.* Una de síntesis pura tal como la formulan Hilbert y el positivismo lógico; otra, conocida desde la Antigüedad, relacionada con la aplicabilidad de conceptos a problemas de la agrimensura, posee una dimensión esencialmente semántica. Cuya función cognitiva consiste en referir construcciones mentales a objetos externos al sujeto. Tanto los juegos sintácticos tipo ajedrez o los diferentes que involucran naipes; como las actividades dirigidas a los objetos físicos y sus propiedades dadas por su forma espacial, como, en general, todo juego, se dejan organizar, a fin de fijar reglas compartidas por todos los jugadores, bajo la forma axiomático-deductiva. Por consiguiente esta organización, referida a usos lógico-didácticos, es externa al contenido y no está relacionada con su validez de instrumentos cognitivo.

¿Qué es, entonces, lo que otorga a un sistema sintáctico la dimensión de aplicabilidad empírica, no de simple juego y cálculo entre símbolos? La respuesta de la epistemología moderna es bien conocida: el sistema de símbolos

requiere, para tener referencia empírica, unas reglas semánticas. Reglas que refieren los signos a eventos espacio-temporales. Pues bien, ello lleva al problema siguiente: ¿Y cómo son posibles las reglas semánticas en cuanto a actividad de la mente? La respuesta es: porque tanto el espacio como el tiempo son intuiciones no-sensibles, y constituyen parte de los atributos originarios de la mente. Su status epistemológico es el de ser formas apriori de la intuición que hacen posible las intuiciones empíricas. Por eso se las llama intuición pura y no conceptos ya que son las formas puras de la sensibilidad. *Sin esta intuición originaria, es claro, las reglas semánticas no podrían ser formuladas. Y por consiguiente, tampoco la teoría física.* Estas diferenciaciones son, obviamente, resultado de un cuidadoso y desprevenido análisis del conocimiento. Ello no significa que en la praxis de la experiencia lingüística diaria lo que se vive no sea un lenguaje en el cual sintaxis y semántica se presentan fundidas en una unidad. *Y tan sólo la reflexión filosófica, en una ardua labor de siglos, ha logrado diferenciarlas.*

Finalmente y como síntesis de estas consideraciones filosóficas e históricas me permito opinar: la tragicomedia epistemológica y de la Historia y Filosofía de la Ciencia de los últimos dos siglos se origina en que quienes aceptan la geometría griega como paradigma de cientificidad y *al mismo tiempo confunden deductibilidad formal y demostración* no encuentran fuente distinta de la cientificidad de la tan admirada geometría que la organización axiomático-deductiva. Ello a pesar de que los textos clásicos, no esclavizados por el dogmatismo empiricista, *no permitan duda sobre el significado semántico y constructivista del término «demostración».* Y lo que no deja de producir inquietud con relación a la seriedad y calidad de la vida académica: al hallarse frente a la palabra «demostración» en un texto y no tener esta palabra coherencia -en su interpretación lógica -con el resto del texto, optan por suprimirla. Acomodando el resto del texto a su propia ausencia de rigor filosófico. Y, de paso, considerando tácitamente que el autor del texto original era un retrasado mental, carecía de ideas claras o no sabía emplear bien el idioma. *Lo que ha producido, como resultado, que no se haya entendido ni la unidad de método de la Revolución Científica, ni la matemática griega, ni el kantismo como teoría para explicar la posibilidad de la física-matemática... la clásica y la de nuestros días. Como dice el refrán: Pequeñas causas pueden tener grandes efectos.* Como ejemplo de lo anterior transcribo el caso de cómo el título de la más importante obra científica de Galileo, en el cual la palabra *DIMOSTRAZIONI* ocupa el lugar más destacado, al ser traducido (la obra sobre « Las Dos Ciencias...») al inglés los traductores, connotados especialistas en Galileo y en la Escuela de Padua, suprimen el vocablo *DIMOSTRAZIONI*. *Dejo al buen criterio del lector opinar sobre este tipo de rigor académico y filosófico.*