

Ay Pitágoras!
Acerca de las determinaciones
sociales en el surgimiento de las matemáticas

Por Javier Ozollo

Resumen

El artículo pretende mostrar, a partir del ejemplo del descubrimiento del teorema de Pitágoras, cómo las ideas sociales de una época determinada, para nuestro caso las de la sociedad griega del siglo V a.C., intervienen en el proceso de formación científica ya sea para facilitar o para bloquear su desarrollo. El caso de las matemáticas pitagóricas es significativo al respecto; su análisis no deja de ser un punto paradigmático en la historia de las ciencias desde el punto de vista de la sociología.

Abstract

The article seeks to demonstrate, starting from the discovery of Pythagoras' theorem as an example, how social ideas of a certain time, in our case those of the V Century b.C. Greek society, intervenes in the process of scientific formation either to smooth the progress or to stop its development. The case of the Pythagorean mathematics is significant; its analysis doesn't stop being a paradigmatic point in the history of the sciences in the social studies field.

El artículo que se va a leer pretende ser un ejercicio cuyo público debería ser doble: por un lado los científicos sociales y por otro, todas aquellas personas que cultivan las distintas ramas disciplinares vinculadas a las matemáticas. También esperamos que al preguntarnos sobre el «obstáculo teórico» con el que tropieza Pitágoras, queden indicadas algunas pautas sobre la relación ciencias - sociedad y, aunque la propuesta adolece del esquematismo propio de todo artículo breve, introduce, creemos, una de las cualidades de todo pensamiento científico: la provocación intelectual.

Veamos.

Ya casi es un lugar común, para especialistas en el tema como para aficionados, afirmar que las matemáticas, y con ellas las ciencias en general, surgieron en la Grecia antigua con Thales, Pitágoras y los físicos-filósofos del siglo V a.C. Sin embargo, es sabido también, que las ciencias exactas tuvieron un importante desarrollo en las culturas egipcia y asirio-babilónica, destacándose los científicos de aquellas culturas en ámbitos como la astronomía y la geometría.

La pregunta que se impone es, entonces, ¿cuál fue la aportación decisiva de los griegos? ¿Qué justifica la atribución de la gloria -a ellos asignada- de haber dado nacimiento al pensamiento científico?

Dejemos que Proclo, un neo platónico del V d.C. nos responda en el *Resumen Histórico* que hiciera en el prólogo al Libro I de Euclides cuando afirma que «-después de Tales y de otros estudiosos de matemáticas contemporáneos- Pitágoras transformó ese estudio convirtiéndolo en una enseñanza liberal que se remontaba a los principios generales y estudiaba los problemas abstractamente y con la inteligencia pura» (En GEYMONAT, 1961: 7).

Siguiendo a Ludovico Geymonat podemos afirmar que esta transformación, de la cual nos habla Proclo, no es menor, pues permitió, por primera vez en la historia de la humanidad, la investigación científica a partir de un saber racional (teórico), irreductible a la simple y mera colección de experiencias de la vida cotidiana.

Tomemos como ejemplo el célebre teorema de Pitágoras, nudo central del planteo de este artículo. Recordemos que este famosísimo teorema postula que la

suma de los cuadrados de los catetos de un triángulo rectángulo es igual al cuadrado de su hipotenusa ($H^2 = C^2 + c^2$). Sin duda, su validez era conocida mucho tiempo antes de la formulación de Pitágoras, limitada a algunos o, mejor, a varios casos particulares (por ejemplo cuando las medidas de los catetos son los números 3 y 4, y la de la hipotenusa es 5), por los sacerdotes egipcios y hasta por los sabios de la China antigua. Sin embargo parece cierto que solamente los griegos supieron remontarse de la comprobación de tal validez en varios casos particulares a la demostración general del teorema.

Ahora bien, la pregunta central para la sociología de la ciencia debería ser: ¿cuáles son las condiciones sociales que posibilitaron el surgimiento de un pensamiento de tales características? Pero para preguntarnos sobre esas condiciones sociales debemos recrear las condiciones históricas. Vayamos, entonces, a la historia.

Después del triunfo griego sobre los persas en las segundas guerras médicas, se abre un periodo de gran desarrollo económico, político y social en la Grecia liderada por Atenas, que suele conocerse como el periodo clásico. Este periodo abarca todo el siglo V a.C. y culmina con la guerra del Peloponeso, que enfrentó a la liga ateniense o de Delos con la liga del Peloponeso liderada por Esparta.

Las batallas de Platea y Micala en el año 480 a.C. marcan un corte en el desarrollo de las guerras contra los persas dirigidos por Jerjes. «Aun cuando los choques entre griegos y persas continuaron hasta mediados del siglo V a.C., ya que la llamada paz de Calias fue hecha en el año 449 a.C., después de los triunfos obtenidos por los griegos en los años 480-479, el carácter de la guerra había cambiado sustancialmente. Después del descalabro persa en Platea, no quedó en el territorio de la Grecia balcánica ni un guerrero enemigo, y la iniciativa de la ofensiva quedó íntegramente a cargo de los griegos. Las operaciones bélicas se trasladaron al mar, donde asumieron el carácter de escaramuzas y campañas navales» (STRUVE, 1974 TI: 243).

Atenas formó una sólida alianza política con fines bélicos pero también económicos, concretizada en la isla de Delos en el año 477 a.C. Esta liga disputaba el poder con Esparta y sus aliados. Este contexto externo permitió que la liga de Delos estableciera las bases de un desarrollo económico asentado en un primitivo mercantilismo marítimo y, por sobre todo, en el auge del esclavismo, producto principalmente de las incursiones bélicas de la flota ateniense y que permitían

incrementarlo constantemente.

Estas acciones bélicas tuvieron como meta central afianzar el poder de la liga en el cuenca oriental del Mediterráneo. Este objetivo se cumplió en función de asegurar la provisión de materias primas (la conquista del litoral tracio, por ejemplo, que proveía maderas para la construcción de barcos) y la hegemonía ateniense del comercio marítimo (por ejemplo la conquista de Esciros donde moraban piratas que amenazan los barcos atenienses). Este proceso permitió que, paulatinamente, Atenas se transformara no sólo en potencia económica y militar sino en el centro político del mundo griego antiguo.

Hacia el interior de Grecia, este desarrollo tuvo su origen en las reformas que Solón había realizado en el 594 a.C., continuó con las reformas de Clístenes hacia el año 509 y finalmente el impulso decisivo fue dado por Pericles, en lo que se conoció como el Siglo de Oro.

El esclavismo como modo de producción principal permitió la organización de una república, pero las repúblicas esclavistas diferían en su organización interna: las había aristocráticas y democráticas. En las primeras, un pequeño número de personas privilegiadas tomaba parte en las elecciones, y en las democráticas tomaban parte los esclavistas; es decir, «todos» menos los esclavos. Las reformas de Clístenes permitieron consolidar una república esclavista democrática que en tiempos de Pericles logró preeminencia en todo la Hélade.

La consolidación de este modelo económico y político estaba basada en la gran cantidad de esclavos y metecos (extranjeros inmigrantes sin derechos de ciudadanos en Grecia) que las guerras, principalmente (también se podía ser esclavo por deudas con privados o con el Estado) habían aportado a la economía griega. Sólo en Atenas los esclavos ascendían a más de 140.000. «Por cada ciudadano adulto contábanse, por lo menos, dieciocho esclavos y más de dos metecos. La causa de la existencia de un número tan grande de esclavos era que muchos de ellos trabajaban juntos, a las órdenes de capataces, en grandes talleres manufactureros» (ENGELS, 1979: 118).

La hegemonía de Atenas y de la cultura griega sobre el Mediterráneo oriental permitió este abastecimiento constante de esclavos, al mismo tiempo la producción manufacturera esclavista tuvo salida exportable al amparo de una gran flota mercante y de guerra. Así, en Grecia la economía se basaba en «... el sistema de

esclavitud, por cuanto el mismo representa la forma dominante del trabajo productor en la agricultura, manufactura, navegación, etc.» (MARX, 1986: 453).

Pero el esclavismo como forma económica es bastante particular. Rápidamente digamos que el esclavismo permite la apropiación del total del trabajo producido por el esclavo en manos del amo, mediante la coerción física. Retengamos la forma «apropiación total» pues ella es esencial a los fines de nuestro razonamiento.

En síntesis, la sociedad griega antigua estaba basada en la producción esclavista que se complementaba con una hegemonía naval que permitía una forma de acumulación creciente de capital.

Ahora bien, toda sociedad, a fin de mantenerse en el tiempo, necesita no sólo de los elementos que permitan su mantenimiento sino también de aquellos que permiten su supervivencia. O sea, no sólo necesita producir sino también reproducirse. Esta reproducción se asegura mediante el propio proceso económico y mediante un proceso extraeconómico que toma dos formas sustanciales: la coerción y la inculcación ideológica. Digámoslo más llanamente, toda sociedad, mediante instituciones especializadas (policía, justicia, etc.) , mantiene el orden con el uso de la fuerza (coerción), al mismo tiempo, mediante otras instituciones (familia, escuela, partidos políticos, etc.) inculca las ideas «válidas», «buenas», «verdaderas» para esa sociedad. Esta distinción entre instituciones: Aparatos Represivos y Aparatos Ideológicos, que debemos a Louis Althusser, nos permite ver la importancia fundamental que tiene la ideología en la supervivencia de cualquier sociedad. Por lo pronto diremos que a cada forma social le corresponde una determinada forma ideológica, o sea una determinada forma de concebir el mundo.

En tiempos de la Grecia antigua, a la forma esclavista le correspondía una forma muy particular de concebir el mundo que suponía el mantenimiento de la división entre los «ciudadanos» y los «esclavos». Así el ciudadano no sólo tenía «derechos» que el esclavo no tenía, sino que también mantenía un «status» y una cultura propia de su nivel.

Evidentemente, lo que no se nos debe escapar es que si el esclavo era responsable del trabajo, el propio trabajo era una tarea indigna para el ciudadano. Indignidad que servía para justificar, en el campo de las ideas, la necesidad de la existencia y mantenimiento de esclavos. Sin embargo, el ciudadano ateniense se

jactaba de una forma particular de trabajo: el intelectual. De esta manera, quizás como nunca en la historia de la humanidad, la sociedad estaba dividida entre trabajadores «totalmente» manuales (los esclavos) por un lado, que eran la mayoría de la población y mantenían a todos los habitantes, y por otro lado trabajadores «totalmente» intelectuales (los ciudadanos), que eran mantenidos por los primeros y a su vez dirigían al conjunto social. Esta división «total» proviene justamente de aquella otra «totalidad» que mencionáramos en párrafos anteriores. O sea, la separación total entre ambos tipos de trabajo, manual e intelectual, deviene de la necesidad de que el esclavo realice *todo* el trabajo manual y el amo se apropie coercitivamente de *todo* lo producido por él para un fin superior: el trabajo intelectual. Adelantémonos y digamos, entonces, que ese trabajo intelectual para aprovecharse de lo producido por el trabajo manual, debía ser «superior», «sublime», «perfecto». Por eso la «idea perfecta» será una de las bases de la filosofía, el arte y las ciencias griegas.

Como ejemplo de lo expresado hasta acá digamos que, las tareas que los esclavos realizaban eran tan deshonorosas para los ciudadanos griegos que éstos frecuentemente preferían la mendicidad antes que semejantes tareas. A propósito de la ruina del Estado griego, Engels relata: «pero el acrecentamiento del comercio y de la industria trajo la acumulación y la concentración de las riquezas en unas cuantas manos y, con ello, el empobrecimiento de la masa de los ciudadanos libres, a los cuales no les quedaba otro recurso que el de elegir entre hacer competencia al trabajo de los esclavos con su propio trabajo manual (lo que se consideraba como deshonoroso, bajo y, por añadidura, no producía sino escaso provecho), o convertirse en mendigos. En vista de las circunstancias, tomaron este último partido; y como formaban la masa del pueblo, llevaron a la ruina a todo el Estado ateniense». (ENGELS, 1979:118)

Ahora bien, nuestro problema consiste en relacionar una ciencia con el contexto social en el cual se desarrolla. Pero esta relación no es simple; por el contrario, es siempre compleja.

Digamos, brevemente, algunas cosas sobre esta relación¹.

¹ Sobre un desarrollo más completo de este punto véase: *A propósito de la pertinencia de una sociología del conocimiento materialista*. Revista de la Carrera de Sociología, Fac. de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 2003 (de próxima publicación).

La ciencia no avanza en forma constante y a modo de una evolución lineal, donde todo saber «supera» al anterior y así sucesivamente; por el contrario, la ciencia avanza a «saltos» que denominaremos aquí con el nombre de «rupturas» (es nuestra posición y la de muchos analistas del tema científico²). La ruptura científica o «ruptura epistemológica» (término que debemos a Bachelard³) en la historia de la formación de una determinada ciencia es el punto de «no retorno», según la expresión de Regnault. La ruptura epistemológica se efectúa en una coyuntura definida donde la filosofía y las ideologías teóricas que definen el espacio de problemas sufren un desplazamiento en dirección a un nuevo espacio de problemas. Esta ruptura que implica una verdadera «revolución» en un campo disciplinar no es exclusivamente teórica. O sea, no se da únicamente en el interior del proceso de producción de conocimientos, sino que en esta ruptura son esenciales, para que ella se produzca, elementos extra-teóricos que, por comodidad, llamaremos «sociales». O sea, en determinado momento histórico ciertos factores sociales se dan cita en un espacio de ideas y permiten el alumbramiento de un nuevo espacio científico⁴.

2 En realidad podríamos dividir a quienes hacen historia de la ciencia en dos grandes grupos: continuistas y rupturistas. Los primeros parten de una concepción dominante, entre los historiadores de la ciencia, y que hace pie en el positivismo epistemológico y en el evolucionismo histórico de mediados del siglo XVIII. Esta postura ve a la historia como un proceso lineal y evolutivo, donde «La» ciencia se desarrolla como progreso positivo. Así establece la unidad de «La» ciencia, más allá de particularidades propias de cada disciplina, y la uniformidad de su devenir. Ello en la medida que tal «progreso» se encuentra animado por el «espíritu cognoscente». Así la unidad del espíritu funda la unidad del saber. O sea, parten de la premisa que el espíritu humano se desenvuelve en forma evolutiva y en cada paso se avanza de lo peor a lo mejor (esta idea clásica puede encontrarse en autores como Comte, Duhem, Sarton, Meyerson o neopositivistas lógicos como Reichenbach; que remiten, en última instancia, a Aristóteles y Hegel). Los rupturistas, en cambio, postulan el desarrollo científico como un proceso complejo de avances y retrocesos, donde tienen un papel central las «rupturas» o revoluciones científicas (entre ellos se puede citar a Canguilhem, Koyre o Geymonat, aunque existe una variedad de posiciones al interior de esta línea que hacen pie en Marx, Bachelard, Khum y/u otros).

3 Como podrá observar el lector atento, sólo tomamos de Bachelard el término, tanto el de ruptura como el de obstáculo, no el concepto que el pensador francés le dio. Podemos aclarar, esquemáticamente, que nuestro sentido del término es diferente en tanto la ruptura, para el autor de la *Formación del espíritu científico*, a pesar de los evidentes aportes que el concepto plantea en relación a las líneas continuistas, se desenvuelve en un campo estrictamente abstracto o en todo caso psicológico (en este sentido en la expresión «espíritu científico» tiende a volverse dominante el término *espíritu*); mientras que en nuestra forma, la ruptura es un complejo histórico social que interviene en la historia de la ciencia dividiendo a ésta de su prehistoria y donde lo determinante en última instancia es la lucha de clases. En este sentido recomendamos el texto clásico de Dominique Lecourt *Para una crítica de la epistemología*, Págs. 35 a 63.

4 Por ejemplo, rápidamente, podemos mencionar el caso de Galileo, donde la idea de cuerpo «libre», en el planteo de su dinámica de los cuerpos, deviene de la idea de libertad de la nueva proto-burguesía renacentista de las republiquetas italianas, que debe pactar «libremente» entre individuos «libres» para asegurar el beneficio económico a través de un contrato. Idea de libertad, ésta, desconocida por los sabios feudales. Para un desarrollo más completo véase: KOYRÉ, 1980.

Esta ruptura define dos espacios en el desarrollo del pensamiento científico. Uno anterior, donde dominan las ideas «no científicas» y donde existen controversias que denominaremos, según Pecheaux y Fichant, «demarcaciones» o «cortes intraideológicos». En este espacio pueden existir, en mayor o menor grado ideas «científicamente verdaderas» pero se encuentran dominadas, sometidas por las ideas «falsas» o «no científicas»⁵. Otro espacio que establece la ruptura es uno posterior, que de acuerdo a la forma de sus controversias, utilizando nuevamente a Pecheaux y Fichant, llamaremos espacio de refundiciones o «cortes intra científicos». En este espacio, que surge como producto de la propia ruptura, dominan las ideas científicas y aquí los factores sociales tienen una incidencia secundaria, aunque su papel debe ser establecido para cada caso⁶. Si bien existen ideas no científicas, el dominio del espacio es establecido por las ideas «científicamente verdaderas»⁷.

5 Dos acotaciones breves para no abundar: la primera es que, cuando introducimos la palabra «verdaderas» no desconocemos las variadas impugnaciones que esta palabra ha tenido por parte de la filosofía de la ciencia en sus distintas vertientes (por eso las comillas), sin embargo la misma va acompañada de la palabra «científicamente», adjetivación que en este caso no es menor y condiciona la cualidad de aquella verdad. Una segunda acotación es la ejemplificación que podemos hacer de este tema en las ideas sobre el magnetismo que formulara Descartes y su escuela. Sucintamente digamos que la concepción del magnetismo en los seguidores de Descartes es un corte intra ideológico en relación a la ideología *vitalista* platónica. El platonismo creía que la atracción magnética era un fenómeno producto de la «simpatía secreta» que ciertas sustancias (el hierro y el imán) mantenían entre sí. Existía en estas sustancias el «deseo» de ocupar su lugar natural. A esta concepción se opone el cartesianismo que piensa al universo con las imágenes geométricas de extensión, figura y movimiento. Los cartesianos piensan que los «movimientos de torbellino» en los «canales que atraviesan los cuerpos» producen el efecto de atracción. Ello era empíricamente comprobable: limaduras de hierro en un papel y por debajo un imán, mostraban los «torbellinos»; la pérdida de propiedades del imán por calentamiento que «dilataba los canales», etc. El corte que realiza el cartesianismo, propio de una ideología fundada en las imágenes, permite expulsar del problema la noción ideológica de espíritu («espíritu vital» o «deseo»), propia del idealismo platónico, pero sin embargo se mantiene en el campo de lo ideológico (o sea, no científico).

6 Si, hipotéticamente, apareciera una dictadura o régimen fanático de cualquier tipo que tuviera como objetivo eliminar la ciencia y asesinar a todos los científicos del mundo, evidentemente el papel del factor social «extracientífico» sería principal. Estrictamente, no invalidaría los descubrimientos realizados hasta ese momento pero detendría el avance científico.

7 Un ejemplo característico de refundición es la física einsteineana en relación a los postulados de Newton. Aquí los factores sociales intervienen pero en forma secundaria, aunque es sabido que Newton no puede asignarle un valor relativo al tiempo debido a que el tiempo debe ser absoluto para confirmar la eternidad de Dios (religión, factor social), en cambio Einstein (religioso, al igual que Newton) restringe el papel de Dios en el campo de la física. Intromisiones sociales más frecuentes son, por ejemplo, las políticas de los laboratorios médicos que impulsan a la biomedicina en una dirección u otra según sus conveniencias político – económicas; o las políticas gubernamentales, durante la guerra fría, que permitieron el avance o detención de la astronomía de acuerdo al nivel de la carrera espacial.

Bien, este último es el caso de Pitágoras.

Pitágoras nació en Samos (isla del Egeo meridional que fuera miembro de la liga de Delos) hacia el 584 a.C.; por su sabiduría se lo consideró descendiente de Apolo. Huyendo de la tiranía de Polícrates, fue de Samos a Cretona en el sur de Italia, donde alcanzó prestigio y fundó su escuela. Se cree que murió en Metaponto a la avanzada edad de 88 años.

Hombre del Siglo de Oro, se lo considera uno de los fundadores de las matemáticas y su fama es universal debido principalmente al teorema que ya explicáramos y que lleva su nombre.

El teorema por él descubierto tuvo implicancias inesperadas para los griegos. Como dijimos antes, si en la fórmula $H^2 = C^2 + c^2$ se suplantarán los valores H , C y c por números racionales del tipo 5, 4 y 3 los resultados y su comprobación empírica no acarrearán mayores dificultades para los sabios griegos y aún para sus antecesores egipcios o asirios. Sin embargo el teorema en tiempo de Pitágoras y los pitagóricos tuvo dos aplicaciones cuyos resultados fueron terribles para el pensamiento clásico.

La primera de ellas es la que postula que: si los valores de los catetos (C) fueran los más simples: 1 y 1, ¿cuál será el valor de la hipotenusa (H)?. Veamos la resolución matemática:

$$H^2 = C^2 (1^2) + C^2 (1^2) \quad \text{o sea} \quad H^2 = 1^2 + 1^2$$

$$H^2 = \sqrt{1 + 1}$$

$$H = \sqrt{1+1}$$

$$H = 2$$

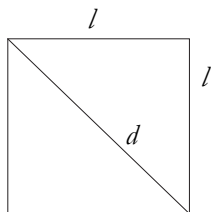
$$H = 1,4142735 \dots \text{ (infinito)}$$

He aquí un primer problema: el resultado era un número irracional. Antes de analizar las consecuencias de esta primera experimentación, vayamos a la segunda aplicación a fin de demostrar con más fuerza los resultados catastróficos que tuvo este teorema para la ideología dominante en la Grecia clásica.

La segunda consecuencia se refiere al problema de la inconmensurabilidad de un segmento. Para los griegos todo proceso científico (igual que para nuestros

modernos empiristas) debía ser plausible de contrastación («evidente») con la realidad. Por ello en geometría todo podía ser medible, simplemente se trataba de establecer la escala adecuada. Sin embargo los pitagóricos establecieron la imposibilidad de medir un segmento (ya en el ejercicio anterior podemos deducir que la hipotenusa, por ser un número no racional, es inconmensurable). El ejemplo está relatado en el Libro X de los Elementos de Euclides y citado por Geymonat (GEYMONAT, 1961:9).

Considérese el cuadrado de lado l y diagonal d .



Supongamos que l y d son conmensurables, es decir que existe una unidad de medida contenida un número exacto de veces en l y un número exacto de veces en d , supongamos que un centímetro está contenido m veces en l y n veces en d .

Por el teorema de Pitágoras diremos que:

$$m^2 + m^2 = n^2$$

Como los lados del cuadrado son iguales suponemos 2 veces m^2 , o sea

$$2 m^2 = n^2 \text{ (Llamaremos a esta primera relación: 1)}$$

Supongamos que tanto m como n sean números primos entre sí (o sea, que tengan como único común divisor el 1) y deduzcamos que n^2 será obligatoriamente un número par, por ser el doble de m^2 y por ello divisible por dos y de ahí deberá serlo también n , por resultar imposible que el cuadrado de un número impar sea par. Luego n es par y, por tanto, m impar (por ser n par, m que es primo con n debe ser, obligatoriamente impar). Retengamos que m es obligatoriamente impar (pues si fuera par ya no serían primos entre sí pues serían divisibles por la unidad pero también por 2).

Pero decir que n es par significa que es exactamente divisible por 2. En fórmulas, llamando k a la mitad de n :

$$n = 2k$$

de donde : $n^2 = 4k^2$

Sustituyendo este valor en el segundo miembro de la relación 1, que vimos antes, deducimos:

$$2m^2 = 4k^2$$

es decir: $m^2 = 2k^2$

Lo cual significa que m^2 es par y, por lo tanto, que también m es par. Pero esto es absurdo, pues hace poco habíamos concluido que m era impar.

Como no existe ningún número que al mismo tiempo sea par e impar, se deduce que la hipótesis de la cual se ha partido es errónea y que, por lo tanto, no puede existir ninguna unidad de medida, contenida un número exacto de veces en l y en d . En definitiva estos dos segmentos son inconmensurables entre sí. Como recuerda Puigrós: «La diagonal y el lado de un cuadrado no tienen medida común», quedó como el *non plus ultra* de las matemáticas pitagóricas o el límite tras el cual daban rienda suelta al misticismo» (PUIGRÓS, 1966:126).

Lo cierto es que ambas aplicaciones resultaban desastrosas para el pensamiento griego. Una llegaba a un número irracional y la otra propugnaba la imposibilidad de la medición. Y ello fue terrible porque los números tenían una particular concepción en la mentalidad griega, se los consideraba «perfectos». Y eran perfectos porque eran la representación más acabada de la Idea. Entre otras cosas por ello se valoraba a los números como sagrados.

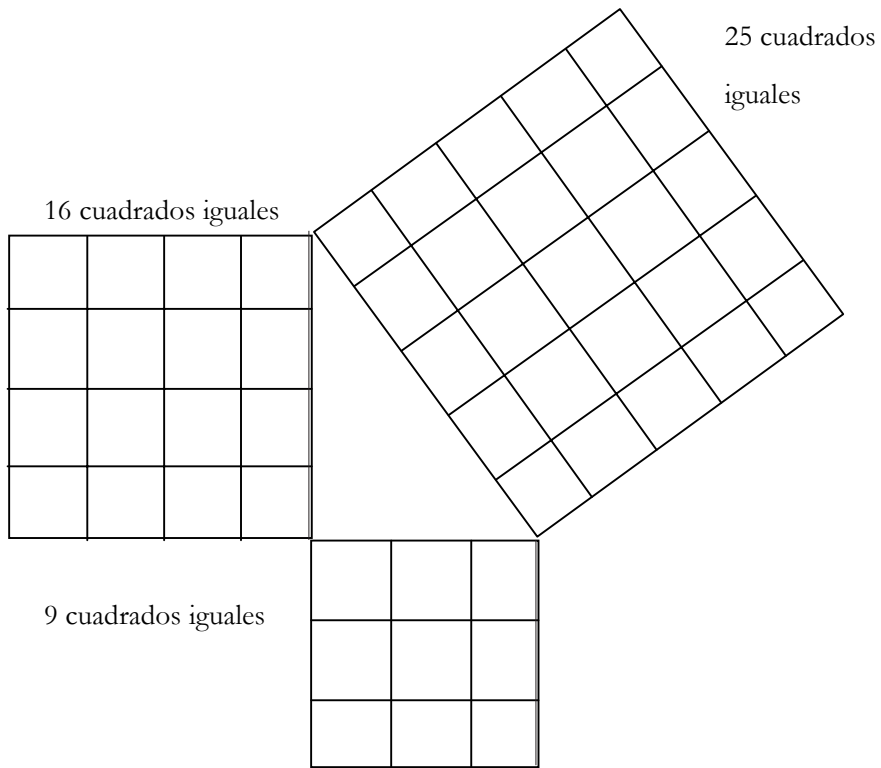
Ahora, recuérdese que los griegos habían reservado para sí un particular tipo de trabajo, el intelectual. Por ello el trabajo cuya materia era la «idea» o el «pensamiento» se consideraba perfecto en contraposición con el trabajo imperfecto: el manual, que realizaban los esclavos.

La noción de idea perfecta no sólo era un medio para el desarrollo de la filosofía, del arte o de las matemáticas griegas, era también la justificación de la forma de vida en que se asentaba la sociedad griega. Si la idea no era perfecta

¿qué era, entonces, lo que hacía «superiores» a los que trabajaban con ella?: nada. Esta cultura (ideología, en términos correctos) era la base fundamental sobre la que descansaba la reproducción de la sociedad griega y es éste el punto central de nuestro planteo.

La relación amo – esclavo implica una relación de superioridad de unos sobre otros. Esta relación no sólo puede ser mantenida por el uso de la fuerza de aquellos sobre estos, sino que, como en toda sociedad, la fuerza necesita un respaldo extra-coercitivo que tiene como herramientas privilegiadas a la cultura, a la educación, a la política, etc., en suma, la ideología. Es necesario que el amo asuma, como una verdad absoluta, su supremacía sobre el esclavo, es necesario que el esclavo interiorice en el mayor grado posible esta «verdad». Esta es la base sobre la cual la sociedad griega antigua alcanza su desarrollo económico, social y político. El alto desarrollo alcanzado por los griegos en base al esclavismo y el mercantilismo simple, les permitió una ideología de la «idea pura» muy particular que permitió, entre otras cosas, el desarrollo de la ciencia, o sea del pensamiento abstracto (es decir, puramente intelectual). Pero esta ideología tuvo sus límites.

Pitágoras se encuentra, luego del descubrimiento de las matemáticas por parte de los griegos, en el espacio del desarrollo científico que hemos denominado de refundiciones o de cortes intra-científicos. Sin embargo su caso es sumamente particular ya que el corte que realiza el descubrimiento del teorema pitagórico, que se produce en el espacio científico, se encuentra obstruido por un obstáculo extra-científico (de índole ideológico, o sea producido por lo social) que no solamente frena el desarrollo de las matemáticas (en un aspecto: el de los números irracionales) sino que remite a la ciencia a un momento anterior. Este obstáculo es la creencia en la perfección de la idea y por ende del número. Prueba de ello es que Pitágoras y su escuela, ya en Cretona, deciden explicar y enseñar el teorema mediante el uso de la geometría, evitando el uso de la punta del desarrollo matemático de la época: el álgebra, utilizando, en cambio, un procedimiento superado y que desarrollaran egipcios y asirios. De esta manera enseña entonces Pitágoras el teorema que lo hiciera famoso:



Dividiendo un área cuadrada, donde cada lado es igual al cateto o a la hipotenusa según corresponda, en cuadrados iguales se obtiene un número de cuadrados donde la suma de los cuadrados que integran las áreas correspondientes a los catetos es igual a la cantidad de cuadrados obtenidos en el área que se construye a partir de la hipotenusa. De esta manera se demostraba (retrocediendo, relativamente, en el desarrollo de la ciencia) que la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa. Comprobación que ha llegado incluso hasta nuestros días.

Ay Pitágoras!! deben haber exclamado los discípulos del maestro, cuando percibieron la gravedad del descubrimiento. El mundo griego antiguo estaba a punto de tambalear, de ser carcomido en sus cimientos. El teorema no

«deslegitimaba automáticamente» ningún gobierno, sin embargo era una herida profunda en la forma en que la sociedad griega se sustentaba en el campo ideológico. La crisis que provoca la aplicación del teorema en la concepción de la «idea pura» y mediante ella el quebranto en la manera cultural de los griegos de percibir la relación amo – esclavo, esta a la vista. Todo se juega en un lugar (ciencia) donde aparentemente no pasa nada y sin embargo pasa todo.

Cuenta la leyenda que la existencia de las magnitudes inconmensurables se mantuvo en secreto durante mucho tiempo en la escuela pitagórica. Un discípulo infiel, Hipaso de Metaponte, osó divulgarla: fue expulsado por el Maestro y tuvo que huir de la ciudad. Enterado Zeus -Dios entre los dioses- montó en cólera y envió una gran tormenta que hundió la nave en que había embarcado el incauto.

Pitágoras y su escuela secreta prefirieron guardar en secreto su descubrimiento antes que socavar los cimientos de la sociedad de la cual eran miembros. Una lección que la historia de las ciencias, *«región relativamente autónoma de la Ciencia de la Historia, pequeña comarca en un vasto continente»*, no olvidara jamás.

Bibliografía

- ALTHUSSER, L.: *Ideología y Aparatos Ideológicos de Estado*. Siglo XXI. Bs. As, 1978.
- DOU, A.: *Fundamentos de la matemática*. Ed. Labor, Barcelona, 1974.
- ENGELS, F.: *El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado*. Ed. Progreso, Moscú, 1979.
- FICHANT, M. y PECHEUX, M.: *Sobre la historia de las ciencias*. Siglo XXI. Buenos Aires, 1975.
- GEYMONAT, L.: *El pensamiento científico*. EUDEBA, Buenos Aires, 1963.
- LECOURT, D: *Para una crítica de la epistemología*. Siglo XXI, Buenos Aires, 1973.
- MARX, K.: *El Capital. Crítica de la economía política*. T. I, II y III. Ed. Ciencias Sociales, La Habana, 1986.
- PUIGRÓS, R.: *Los orígenes de la filosofía*. Ed. Jorge Alvarez, Buenos Aires, 1966.
- STRUVE, V. V.: *Historia de la antigua Grecia*. T. I y II. Ed. Anfora, Bs. As. 1.974.