

Apostillas sobre "Catolicismo y ciencia moderna"

LUZ AMANDA SALAZAR HURTADO
Ingeniera Civil
Facultad de Ingeniería
FABIO BARRERA TELLEZ.

Pag. 65 — 68
Ingeniería e Investigación
Volumen 3 Nº 2
Trimestre 1 — 1985

Ha escogido el profesor Corsi Otálora un tema de gran interés a lo largo de la historia del pensamiento: "el presunto antagonismo entre religión y ciencia", y de esa manera se da origen a una sana y edificante discusión académica desde las páginas de la Revista "Ingeniería e Investigación".

Ya alguien sostuvo que así como cada hombre es un mundo, cada cabeza es una filosofía. Sin embargo, las concepciones individuales se unen para aprobar o refutar a los demás. Por eso el artículo en mención tendrá partidarios y contradictores. Con el único interés de adelantarnos un poco a ellos y despejar la vía para que se expresen a los lectores, abordamos unos cuantos temas allí tratados.

Así pues, algunos lectores podrán afirmar que el antagonismo entre ciencia y religión no tuvo sus raíces en el famoso juicio de Galileo, sino que se remonta, en occidente, al siglo V antes de nuestra era, cuando la intemperancia político-religiosa de un sector griego llevó al destierro o la muerte a varios filósofos, y cuando menos sus obras escritas fueron quemadas: Protagoras, Diagoras, Aristarco, Anaxágoras, Sócrates etc. Ellos mismos se atreverán a recordar que Hipathia, la mayor intelectual de la cultura helénica fue asesinada por un grupo de cristianos comandados por San Cirilo.

Debemos destacar que la iglesia católica reivindicó los estudios científicos al nombrar patrona de las ciencias a la mártir Santa Catalina, torturada por la intemperancia del emperador Maximino (no sufrió daños en las ruedas dentadas y su cuerpo fue llevado por los ángeles del señor, desde Alejandría hasta el monte Sinaí como lo narra la historia de la iglesia).

Muchos lectores, nosotros entre ellos, aplaudiremos que no se enrostren mutuamente los "pecados contra la ciencia", por parte de las iglesias cristianas, máxime cuando después del Concilio Vaticano II se ha logrado un gran acercamiento entre ellas. Así los protestantes no tomarán la revancha para recordar que los católicos quemaron a Giordano Bruno por considerar las estrellas en movimiento y no fijas en la bóveda celeste.

Otros alegarán que Galileo hubo de comparecer ante el tribunal de la Santa Inquisición el cual

1) En esta edición páginas 62-64.

decretó su reclusión en el Santo Oficio y el "22 de junio de 1663 le obligó a abjurar públicamente sus errores, esto es, su creencia de que el sol era el centro del sistema planetario y la tierra giraba alrededor del sol...". Es posible que olviden que el Papa conmutó la prisión por el destierro en diciembre de ese año y fue confinado en Arcetri unos cinco años, y se le permitió regresar a Florencia, aunque se tuviera la precaución de ordenarle "no hablar con nadie sobre la teoría del doble movimiento de la tierra". Se negarán a aceptar que el tribunal de la Santa Inquisición no pedía a Galileo el renunciar a su tesis... sino el que las presentara un tanto que "plausible hipótesis científica"². Pero, otros tratarán de contradecir al *erudito* Kuhn cuando limita a Galileo al rango de mero propagandista de Copérnico (Galileo llamó a Copérnico "restaurador y confirmador, no inventor de la hipótesis heliocéntrica"), dice Sagan³. Otros explicarán —como aún hoy día muchos lo hacen— la teoría galileana de las mareas, para oponerla a las hipótesis de Santo Tomás de Aquino o San Agustín (determinación de las mareas por la actividad biológica de los erizos marinos y las ostras).

Kuhn, pasó por alto el argumento refutatorio de Kepler cuando Galileo anunció su descubrimiento de los satélites de Júpiter: ¿para qué puede haber lunas allí si en Júpiter no hay hombres que las vean?

Los hombres de ciencia en esa época no estaban en condiciones de conocer tan profundamente el cosmos aunque lo intuyeran. Galileo no podía conocer la cinemática galáctica, ahora, si lo que interesa es sólo la dirección de los astros tal como se ven desde la tierra para los usos prácticos y específicos del navegante y del topógrafo, ciertamente bastaría con refinar algo la astronomía de Ptolomeo, pero con Ptolomeo y topografía no se bastan los hombres para llegar a la luna.

Otro tema que se presta para la discusión por parte de los especialistas, es el del Indeterminismo de Heisenberg, el cual establece que en la magnitud del electrón se presenta una indeterminación imposible de eliminar cuando se observa un fenómeno y cuando se obliga al electrón a manifestarse en una experiencia, pues el fenómeno se modifica. Implicaría la falla del principio de causalidad por cuanto la evolución de un sistema electrónico no sería previsible. El resultado es un conjunto de "probabilidades estadísticas", "convenciones de lenguaje"; en últimas, "manifestaciones de Dios", no "datos" referentes al *algo* o *cosa* de los filósofos (algo ya no existente como materia mensurable o cuantificable en su extrema reducción a "palabras"). No habría ninguna magnitud, pero resulta que esa incertidumbre de Heisenberg *no se refiere* a la existencia del electrón sino a su ubicación o localización en un momento dado y a su velocidad. Lo que el observador percibe es el resultado de una acción recíproca entre el electrón y el rayo luminoso que intenta localizarlo tal como lo explica el profesor Corsi en otro lugar⁴.

Otros físicos, al comprobar que el átomo es un

complejo sistema con leyes complicadísimas que ni siquiera se habían sospechado, la naturaleza del átomo y sus numerosas propiedades, amplían el concepto que se tenía de la materia.

Estos físicos entran en contradicción con los textos sagrados, que cita el profesor Corsi⁵, al considerar la luz como una manifestación de la materia. A la luz le atribuyen una masa y una inercia con la velocidad en virtud de los trabajos de Einstein y Planck (recuérdese la fórmula $E = mc^2$, la energía es masa inerte por el cuadrado de la velocidad de la luz).

¿Cómo se explica la luz?

La luz es un tipo de radiación, pero, ¿de dónde vienen las radiaciones?

El átomo pierde o gana energía (emite o absorbe) únicamente cuando uno de sus electrones pasa de su órbita a una inferior o a otra exterior respectivamente. Mientras los electrones se hallan en las órbitas correspondientes, el átomo es neutro. El proceso de saltos bruscos y en manera discontinua del paso de electrones de una órbita a otra más pequeña produce determinadas radiaciones. Esa mínima cantidad de energía (el proceso da valores constantes) se denomina *constante de Planck*⁶. Las variaciones en la cantidad de energía son determinadas por variaciones concomitantes de la masa.

Ahora bien, el espectro de radiaciones es muy extenso: va desde la baja frecuencia de los fenómenos mecánicos de 1 ciclo (eléctricos y radioeléctricos) hasta la muy elevada frecuencia propia del protón (230.000×10^{18} ciclos). Las radiaciones que llamamos luz sólo abarcan la limitadísima sección entre los 400 y 800×10^{12} ciclos. La transmisión de la luz, el calor, la electricidad, etc., es consecuencia de movimientos propagados a gran velocidad (la luz a 300.000 km/seg) pero una cosa es el movimiento vibratorio u ondulatorio y otra el cuerpo que lo produce, por lo cual lo dicho no puede explicar la naturaleza de las radiaciones y por eso las investigaciones de este siglo llevaron a reconsiderar las

2) Aunque la bibliografía respecto a la Inquisición y los juicios contra los hombres de ciencia es abundante, sólo remitiremos al lector a estas obras:

- Calvet, Enrique. "El universo" primer tomo de la Enciclopedia Marín de Geografía, Barcelona, 1972.
- Sagan, Carl. "Cosmos" 1a. edición española, ed. Planeta, 1980.
- Dessauer, Friedrich. El caso Galileo y nosotros.

3) Sagan, Carl. *Op. cit.*

4) Corsi Otálora, Luis. "¿Es ciencia el materialismo?", U. La Gran Colombia, Bogotá, 1982, pág. 6.

5) Por analogía principalmente Ecle 8-17 parece estar de acuerdo con el principio de indeterminación, como lo plantea el profesor Corsi.

6) La constante de Planck representa la sacudida o pulsación mínima con que evoluciona el universo. Su valor es tan minúsculo como para demostrar la precisión lograda por el hombre en asuntos de mediciones. Esta constante (h) reemplaza en la notación matemática al número 6.624 precedido de 27 cifras decimales y se expresa en ergios por segundo.

$$h = 6.624 \times 10^{27}$$

0 sea 0,000 000, 000 000₂, 000 000₃, 000 000₄, 006 624 y se lee 6.624 milcuatrillonésimas de ergio-segundo.

razones de Newton acerca de la naturaleza corpuscular de las radiaciones (descartadas por mucho tiempo y reemplazadas por la teoría de la naturaleza ondulatoria). Einstein en 1905 explicó el fenómeno foto-eléctrico: un rayo luminoso descarga una porción de materia electrificada, pero la *velocidad de los electrones* que pierde, o libera, *no depende de la intensidad de la luz, sino de su longitud de onda*, es decir, de su color. Dedujo Einstein que todas las radiaciones poseen una estructura granular y su energía es inversamente proporcional a la longitud de onda. La cantidad de energía necesaria para lograr la liberación de cargas eléctricas negativas de una porción de metal es siempre igual al producto de dos factores: *frecuencia*, número de vibraciones por segundo de la radiación y *la constante de acción*, o de Planck, representada por h .

Resulta poco razonable la proposición atribuida a Planck según la cual "la materia se compone de luz" pues los mismos físicos cuánticos también se ven obligados a reconocer que la luz no es la única radiación ni todas las radiaciones son luz. Prueba de ello, por ejemplo son los resultados obtenidos por el *Very Large Array*, de Nuevo México, E.U.A. en los cuales se descubrió que sin bien alguna materia brilla con luz (radiaciones visibles) como las de las estrellas, otras materias como gases y polvos extragalácticos no se pueden detectar de igual modo pues emiten ondas similares a las de radio⁷.

Sintetizando, mientras para algunos físicos la energía se manifiesta como materia⁸, otros prefieren afirmar que la energía (y con ellas las radiaciones) es una de las manifestaciones de la materia; y al igual que el tiempo y el espacio, es inconcebible la energía aislada de la materia. Entre estos físicos y filósofos está Jean Druan quien afirma que las radiaciones son formas de la materia, con sus propiedades específicas y *con una masa* como las otras formas. "Las leyes de la relatividad descubiertas por el gran sabio Albert Einstein, y tan luminosamente presentadas, comprendidas y explicadas por Paul Langevin, dice Druan, conducen... a admitir que hay proporcionalidad entre la masa y la energía de un sistema. Las leyes de conservación están entonces ligadas directamente y la 'liberación de energía' a partir de la 'masa' del Uranio desintegrado en una bomba atómica, no es más que la transformación de una energía interna de los núcleos de Uranio en energía cinética de fragmentos o de neutrones más una energía interna más pequeña (la de los fragmentos); es al mismo tiempo la transformación de una masa en reposo en masa en movimiento, pero la masa total y la masa relativista total se conservan en ambas"⁹.

Filósofos como Emilio Troise afirmaban en la década de los 60, con base en Druan, que "la teoría granular de la electricidad, como la teoría granular o discreta de la estructura material tienden a la unidad del mundo físico" y ese mundo, en su realidad, es decir, en su exterioridad a nuestra conciencia, es materia en permanente movimiento, que afecta nuestro ser en forma variable y que nos representa-

mos de manera aproximativa y en cierto modo esquemática"¹⁰. Esas representaciones aproximativas y en parte esquemáticas van desde lo infinitamente pequeño hasta lo infinitamente grande, como decía Pascal (II). Por ejemplo el caso de Dirac, mencionado por el profesor Corsi. Vamos por partes; las partículas subatómicas fundamentales (protón, electrón y neutrón) no son las únicas para la constitución de la materia. Hay muchas más, de las cuales algunas pueden transformarse en una de las fundamentales; "representan una contrapartida al segundo principio de la termodinámica"¹². Esto ha llevado a que algunos intérpretes de Dirac afirmen una sobreposición o *yuxtaposición de energías* como construcción o "edificio" del universo, pero con primacía de la positiva. Pero lo que Dirac afirmó fue que el Universo se podría comparar con un lienzo horizontal y bien tirante (la antimateria) el cual se tensa y entonces saltan esferas colocadas sobre él (y representarían la materia). Al tensar el lienzo se puede ver el hueco ocupado por las esferas que saltan. Como las esferas se hunden proporcionalmente a su peso, de igual modo la curvatura del universo sería variable y estaría determinada por la materia contenida.

Pero, queda una pregunta: ¿Qué clase de curva?

El modelo del universo de Einstein es curvo y se cierra sobre sí mismo, *pero no por ser curvo sino porque* la curvatura espacial (una fórmula matemática) en *este caso* se toma mayor que cero, pero si la curvatura espacial se toma igual a cero sería un plano, si se toma menor que cero tendría la forma de una silla de montar a caballo. Todo esto se sabía mucho antes de que el célebre físico propusiera su modelo, como veremos a continuación; el llamado "principio cosmológico" predica que el universo es homogéneo e isótropo (es decir, sin direcciones ni puntos privilegiados, sin centro, es acentral) y lleva a considerar que solo puede tener una de estas tres geometrías, y por cuanto (como en el caso de la tierra) carecerá de fronteras o bordes, debe ser ilimitado.

1) Plano, con curvatura espacial (k) nula (0): $K = (0)$, y factible de ser representado mediante dos únicas dimensiones en el plano, con la geometría euclidiana. (Figura 1).

7) Sagan. *Op. cit.*, pág. 261.

8) "Un físico ha dicho que la materia es energía congelada y la energía materia fluída". Así enseña a los escolares la Enciclopedia Ilustrada Cumbre. México, ed. Cumbre, 1964, Tomo VIII, pág. 154.

9) Druan, Jean. "Masse et Energie". La Pensée, año 54, N° 53, París, sf. de ed.

10) Troise, Emilio. Filosofía, indeterminismo y relatividad. Bogotá, ed. Morgan, 1979, págs. 13-15.

11) Pascal, Blaise. Pensées. (hay edición en español).

12) Calvet, Enrique. *Op. cit.* págs. 57-58: la energía calorífica disminuye progresivamente, y en consecuencia dentro de un tiempo más o menos largo, debería producirse fatalmente la paralización térmica del universo, cesando los fenómenos químicos y físicos, excepto los gravitatorios.

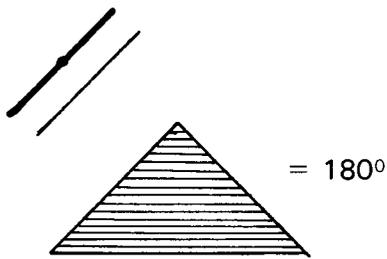


FIGURA 1.

2) Esférico, también representable en dos dimensiones pero sobre una esfera, con curvatura positiva ($K > 0$). Acorde con la geometría investigada por Riemann hacia 1854. (Figura 2).

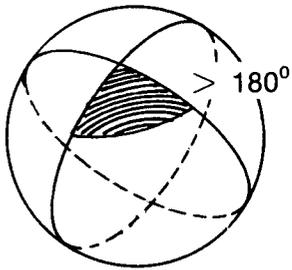


FIGURA 2.

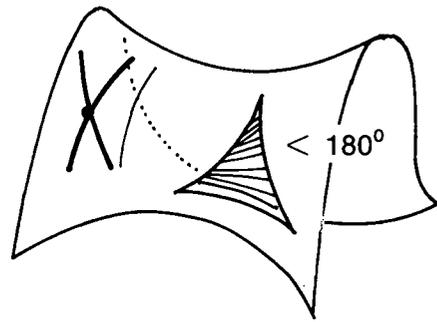


FIGURA 3.

3) Hiperbólico o pseudo esférico, representable sobre una hiperboloide; también con dos dimensiones, y con curvatura negativa ($K < 0$) se aplicaría la geometría desarrollada por N. Lobatchewsk en 1829. (Figura 3).

En 1 y 3 el espacio es ilimitado ya que es infinito y abierto, dado que las geodésicas son rectas e hipérbolas respectivamente; en cambio en 2 es finito y cerrado, pues las geodésicas son arcos de circunferencia, líneas que se curvan y cierran sobre sí mismas.