

EL NUEVO ESTILO DE LA CIENCIA *

(UNA DISCUSION DE CIENCIA MODERNA Y SU RELACION CON LAS CUESTIONES ESPIRITUALES Y CULTURALES DEL HOMBRE)

HENRY MARGENAU **

Ocasionalmente aparece un artículo que enuncia convincentemente, explícitamente y con claridad una idea o un conjunto de ideas de las cuales el lector mismo ha estado intentando una síntesis. Ese artículo es el escrito por Henry Margenau, profesor de Física y Filosofía Natural en la Universidad de Yale, cátedra Eugene Higgins, aparecido en 1963. Varios miembros de la Facultad de Groton School estaban encantados de tener el artículo y sólo lamentaban la insuficiencia de las copias disponibles para distribuirlo entre los estudiantes más avanzados.

El interés de la Facultad por el artículo, indujo a que se invitara al profesor Henry Margenau a visitar Groton School para dictar una serie de charlas. Aceptó la invitación y en enero de 1964 dio tres charlas, una para toda la Escuela, otra para la Facultad y la tercera para los estudiantes más avanzados. La Facultad y los estudiantes respondieron plenamente a su humor, su profundo pensamiento, su cuidadosa presentación y su sabiduría.

El artículo mencionado, "El Nuevo Estilo de la Ciencia", se imprime con el amable permiso del profesor Henry Margenau. Originalmente el artículo fue una conferencia dada por el autor en Rhode Island College en Providence, luego un ensayo en *Main Currents in Modern Thought*.

* Traducción directa de Julio C. Lizarraga, profesor de la Escuela de Filosofía.

** Premio Nobel en Física.

Una de las más antiguas leyendas de nuestra cultura se remonta a la era anterior a la dinastía Libia de Egipto, muchos siglos antes de la era cristiana. Remite al pueblo de Sais en el Delta del Nilo, donde se había dedicado un gran templo a Osiris, el Dios del mundo subterráneo. Las ruinas de ese templo son visibles aún hoy

Se dice que este templo contenía un cuadro misterioso, cubierto con un velo e inscrito con palabras atormentadoras “La Verdad”. Se prohibió al hombre mortal levantar el velo y los sacerdotes de Osiris guardaban esta estatua con el más severo rigor.

Un joven dedicado al descubrimiento de la verdad —acaso una persona que ahora llamaríamos un científico— entró una vez al templo y vio la imagen cubierta. Le preguntó al guía si sabía lo que había escondido debajo del velo pero recibió una horripilante negativa y una relación oficial a la antigua ley. El joven dejó el templo pensativamente aquel día, pero una irresistible sed de conocimiento de la verdad le obligó a regresar en la noche con intención sacrilega. En la fantasmal luz de la luna entró en la sala de Osiris y levantó el velo de la imagen. Lo que él vio nadie lo sabe, pero la leyenda insiste en que fue encontrado moribundo, yaciendo al pie del cuadro, por los guardias del templo a la mañana siguiente. Revivido, no hablaría de su experiencia sino para arrepentirse. Su vida fue desde entonces sin espíritu, sus actos no se distinguían y se hundió en temprana tumba.

He allí la leyenda en el mismo comienzo de nuestra historia, muda como la esfinge, presagiando la agonía humana en torno a la verdad, simbolizando una de las grandes y nobles pasiones del hombre. La leyenda no ha carecido de interpretaciones. Algunos escritores la han hecho implicar la finitud de la mente humana que no puede comprender la verdad absoluta. El poeta alemán Schiller ha dado un contenido moral a la leyenda, afirmando que la verdad es fatal para una conciencia pecadora: “Weh dem, der su der Wahrheit geth durch Schuld, sie wird inmenimmernmehr erfreulich sein”. Otros han dicho que sólo Dios. Puede revelar la verdad y El no será forzado a ello por la impetuosidad humana.

Me gustaría sugerir otra solución de esta antigua adivinanza, una solución especialmente significativa en nuestra época de crisis, en la cual se acusa a la ciencia de haber pervertido el espíritu del hombre y corroido su vida. Pero mis sugerencias serán vacías o incomprensibles si no esquematizo para ustedes algunos de los cambios que nuestra comprensión de la ciencia ha sufrido y si no la describo como la desafiante aventura, la inacabable empresa humana en que se ha convertido. Por lo tanto, permítame empezar por la leyenda de Sais e intentar resolver su misterio cuando se haya puesto el fundamento para la solución.

Una gran parte de mi exposición tratará del contraste entre la ciencia del Siglo XIX y la ciencia de hoy. La primera era fáctica, se ocupaba de descubrir datos siempre más exactos y confiables y la determinación de las constantes de la naturaleza hasta un creciente número de lugares decimales. La nuestra es una aventura humana, preñada de desafíos e ideas, esperanzas y frustraciones, sus conceptos trascienden, en sumo grado, el dominio de los hechos mensurables. El punto de vista anterior consideraba importante la teoría sólo en tanto ayudaba y

promovía el **descubrimiento** de los hechos. El poder de los conceptos por sí mismos, la fuerza de la lógica abstracta no se apreciaban tan plenamente como lo son hoy. El filósofo que captó en sus escritos el espíritu de la ciencia anterior fue Ernest Mach. Caracterizó la tarea de la ciencia como la cuidadosa recolección y **sistematización del hecho sensorial**. En un famoso pasaje dijo que “la ciencia requería la teoría para economía del pensamiento. La teoría no es un ingrediente esencial de la ciencia y su papel es temporario”. Las teorías son hojas que, aunque esenciales por un momento, el árbol viviente de la ciencia las arroja cuando ya no necesita más de ellas. El principal objetivo de la ciencia en esta concepción anterior es descubrir nuevos elementos, nuevas especies de plantas y animales. La mayoría de los premios que honraron los éxitos en física en el siglo pasado fueron conferidos por descubrimientos de nuevos elementos y partículas elementales y otros hechos insospechados acerca de la naturaleza. Esto ha ayudado y excitado la creencia de que la única función de la ciencia es volver las **rocas para ver lo que hay debajo de ellas**.

El descubrimiento trajo a la luz no sólo hechos sino también principios. Así mismo se afirmaba que éstos, como el principio de la conservación de la energía, de la masa, la creencia tácita de que espacio y tiempo son infinitos y el universo eterno, eran indudablemente verdaderos y la sugerencia de que posiblemente podía ponérselos en tela de juicio lo hubieran rechazado la mayoría de los pensadores como totalmente no científico. En aquellos días el contraste entre ciencia y filosofía era extremo y aún más significativamente el contraste entre ciencia y **religión**.

El punto de partida de la ciencia en esa época pasada era una verdad axiomática, infalible y cierta. La lógica se basaba en proposiciones indubitables, las así llamadas leyes de identidad, no contradicción y tercero excluido. La geometría empezó con los axiomas de Euclides y éstos no admitían dudas. La física operaba con todos estos absolutos y agregó algunos propios suyos. El científico se creía a sí mismo como poseedor de la mayoría, sino de todas las verdades estáticas del conocimiento, y estaba orgulloso en este conocimiento, inflexible en su evaluación de lo que es **científico** y **del que no es**. Las palabras natural y sobrenatural datan de este **Período** de certidumbre. Ellas sugieren que la ciencia conoce los principios que **controlan** este universo y pueden dar un juicio claro e irrefutable sobre lo que es **posible** y sobre lo que no es posible. Así surgió el conflicto entre ciencia y religión, **el conflicto entre un conjunto de certezas estáticas y otras**. Hoy, todo esto ha **cambiado**. Los hechos son tan importantes como siempre pero sólo en **conexión con las ideas**. Los hechos aislados han perdido el **encanto que los coronaba**.

Solamente la comprensión popular de la ciencia perpetúa los prejuicios del siglo XIX. Para el hombre de la calle, los hechos que se pueden descubrir, agotan todavía el significado de la ciencia. Los mira al estilo del siglo XIX, como interesantes en sí mismos. Como si fueran sagrados en su darse, sin importar cuán triviales sean. Así cuando leemos cómo una antigua tribu que nunca llegó a nada y que ya desapareció, criaba su ganado o labraba la tierra o educaba a sus jóvenes, se supone que debemos impresionarnos tremendamente. El estudio del informe Kinsey sobre la conducta sexual de hombres y mujeres indeterminados se supone que debe dejarnos sin habla y el título que recientemente vi: “Los

científicos descubren que la lectura de novelas policiales por los adolescentes contribuye a la delincuencia'', no se toma como una perogrullada sino como sugiriendo una solución solemne de molestos problemas. La ciencia, entonces, de acuerdo con este antiguo estilo de comprender, es un agregado de hechos a menudo de "trivium" yuxtapuestos con una aureola de majestad alrededor de sus meros hechos.

Esta interpretación tampoco está confinada a la mentalidad popular. Desgraciadamente, también doctos en humanidades, algunas veces consideran el énfasis en los hechos y el evitar y menospreciar la teoría como la única característica de la ciencia, se esfuerzan en convertir sus propias disciplinas en ramas de la ciencia alegando que se atienen a los hechos.

Tal fue, por ejemplo, la actitud de Ranke, el gran historiador del siglo pasado, cuando sostuvo que la investigación histórica debe limitarse a la exposición de los hechos, al testimonio de los testigos oculares, que se falsifica y adultera la historia cuando se presentan teorías e interpretaciones. Compare esto, por ejemplo, con la riqueza actual de los escritos de Toynbee, un hombre que reconoce una teoría de la historia y cree acertada o equivocadamente que los estudios históricos revelan una tendencia legal e indica fines en el desarrollo humano casi de la **misma** manera en que la ciencia revela las leyes de la naturaleza.

Hay un símil que se usa a menudo para ilustrar el método de la ciencia que muestra con **mucha** precisión este énfasis en lo fáctico de la ciencia de viejo estilo. Es el rompecabezas. El científico es como el hombre que trata de resolverlo. Examina cada pieza del rompecabezas con cuidado y trata de colocarla en el propio lugar preestablecido seguro de que cabe en algún lugar. Las piezas son los hechos observables de la naturaleza, la ciencia los estructura en modelos y un modelo representa la solución del problema en cuestión.

Esta interpretación de la ciencia no está, en verdad, totalmente equivocada, describe en verdad, los pasos iniciales de la búsqueda científica con razonable precisión. Pero implica promesas que la ciencia no puede cumplir. Sugiere que **la tarea científica se complete**.

Dice que cuando se termina el modelo, se resuelve determinado problema y otro, acaso no relacionado con el anterior, debe comenzarse. Otra investigación más precisa de esta imagen ha llevado a la esperanza de que algún día, cuando un número suficiente de rompecabezas se hayan resuelto, cuando quizá todas las preguntas de la ciencia hayan recibido sus respuestas finales, la Edad de Oro habrá llegado y con ella una condición humana dichosa o totalmente deprimente de acuerdo con el punto de vista de cada uno en el cual no queda problema fáctico alguno. Todas las cuestiones materiales pueden arreglarse y el hombre puede vivir felizmente para siempre. O, en la otra versión, la vida humana se **degradará hasta el nivel de una máquina**

El símil del rompecabezas tiene otra notoria imperfección, ya que representa el interés de la ciencia como un juego bidimensional en el cual los hechos suministran su propia unidad integradora a través de su mutua coherencia. Des-

cuida el **sustrato de ideas**, la dimensión bajo la superficie del modelo de hecho en el cual se encuentran las raíces unificadoras del conocimiento científico.

La imagen de la ciencia como el último criterio de la verdad, como el salvador del hombre, como la instancia final de apelación en cada incertidumbre, ha producido su caricatura como una vaca sagrada. La ciencia es una Vaca Sagrada" es, en efecto, el título de un libro escrito en 1950 por Anthony Standen. El título es la mejor parte del libro que representa un confuso pero entretenido relato del método científico. Un reconocimiento en la página del título dedica el libro al Ferrocarril de Long Island, el cual dice el autor es responsable por su creación debido a las largas esperas que le hizo hacer el autor quien en el momento de escribirlo viajaba diariamente entre Longo Island y la ciudad de Nueva York.

Les pido excusas por haber mencionado estas menudencias. Lo que quiero destacar es simplemente esto: si fuese correcta la evaluación de la ciencia del siglo XIX con su énfasis en la significación de los hechos mismos y la inflexible y permanente verdad empírica, pensaría que merece el título de "vaca sagrada".

Más aún, si este punto de vista fuese correcto, entonces, evidentemente, con lo que ya se sabe en ciencia, permitiría a los historiadores trazar el mapa del sendero por el cual la vaca sagrada se está moviendo. Muchos de ellos están haciendo esto y se han convertido en profetas de las crisis. Permitanme exponer brevemente algunas de las crisis que se dice estamos confrontando.

Primero, hay el peligro siempre creciente de una excesiva liberación de energía. Para que se vea esta amenaza en su **propia** perspectiva, permitanme recordar algunos hechos. La mano humana es capaz de impartir a una piedra alrededor de 50 librerías— pie de energía, el disparo de la honda multiplica este producto por 2, el arco da a su flecha 6 veces más energía, la T.N.T. introduce un factor de 12 sobre el arco, la reacción termonuclear un factor de muchos millones. Si la ciencia sigue marchando, y se permite la extrapolación, el simple disparo que destruye la tierra advendrá en nuestro tiempo. Pero aún antes entonces, dicen los profetas de la destrucción, las guerras habrán exterminado la **vida más útil**.

En el caso de que no esté asustado por estos profetas, existe la calamidad opuesta llamada la explosión demográfica. Se ha calculado que con la aceleración actual de la tasa de nacimientos, solamente habrá espacio para que el hombre esté de pie en este globo en el año 2.500, suponiendo que se haya arreglado para eliminar todas las formas inferiores de competencia por espacio. Más aún, alrededor del 98 por ciento de nosotros seremos coloreados o mulatos.

En una fecha más temprana, los laboratorios de física se habrán trasladado de la madre tierra porque el radio de los ciclotrones que se construirán dentro de cien años, van a ser más grandes que el radio de nuestro planeta, de acuerdo con la **simple extensión de los eventos que ahora tienen lugar**.

La investigación crecerá con enorme rapidez. la distancia entre el descubrimiento y el uso comercial de cosas nuevas disminuirá grandemente. En reali-

dad, el desarrollo tecnológico que requirió más de cien años en el caso del **teléfono** cuatro años en el caso del transistor, necesitará solamente un microsegundo para un artefacto concebido en el año 2.500 si las indicaciones actuales **son dignas de confianza.**

La mente humana no se ocupará en seguir en el trabajo que va desde el descubrimiento hasta la patentación. La automatización estará tan cerca de ser total que la mente humana podrá dedicarse a cosas más placenteras.

La documentación científica se ha expandido recientemente de manera inimaginable y el pronóstico matemático es que en el año 2.500, la superficie de la tierra estará cubierta 6 pies de profundidad con los documentos científicos **codificados por IBM.**

Y lo peor de todo es que la tasa de producción de los científicos está creciendo de la manera más temible de contemplar. Un simple **cálculo**, basado en los hechos del aumento de **población** y en el crecimiento del personal científico, un cálculo tan preciso como aquel que condujo a las predicciones precedentes, muestra convincentemente que en el año 2.500 habrá ocho veces tantos científicos como personas.

Horrendas cosas se están diciendo en nombre de la ciencia **y se las cree** porque se supone que la ciencia es la vaca sagrada. Lo que espero demostrar ahora es que el curso de la ciencia no es tan inexorable como el proceso de encontrar hechos lo hace creer; la creencia de que la verdad crece por el aumento de datos y que todos sus aumentos son permanentes. La ciencia es tan variable como el espíritu humano, y es impredecible, Ya que la premisa de la estabilidad e inevitabilidad que fundamenta las predicciones precedentes es inaceptable, las extrapolaciones científicas basadas en el pasado no son confiables. En efecto, si la ciencia, la ciencia moderna, se la comprende correctamente en su totalidad, puede contarse con ella para conjurar tales crisis. Habiéndonos permitido nadar en los mares como pez, volar hendiendo el aire como pájaros, elevarnos en el espacio como semidioses, quizá nos enseñe finalmente a caminar sobre la tierra **como hombres.**

Para ver esto debemos estudiar cuidadosamente lo que ha ocurrido en las **disciplinas científicas básicas durante las últimas décadas.**

Antes de entrar en esta sección de mi discurso, permítanme dejar de lado la analogía del rompecabezas y poner en su lugar una imagen que, como veremos, muestra la función y competencia de la ciencia de manera más fehaciente.

No se puede confiar en las alegorías en detalle, sin embargo son agradables guías para nuestra imaginación y son inofensivas si se las comprende en sus limitaciones. Haciendo estas salvedades, pienso que la tarea científica es como un cristal creciendo en la amorfa matriz de su propia sustancia. La matriz que debería considerarse como indefinida en extensión, es nuestra **inorgánica** experiencia primaria, informe, implicando siempre nuevos y desconocidos aspectos en desafío a la razón y a lo que comúnmente se espera. Quiero decir, las observaciones impredecibles, las emociones, las ideas espontáneas, las reacciones

estéticas, las sorpresas, las esperanzas y temores que nos asaltan sin haber sido engendrados deliberadamente por nuestros pensamientos y acciones. Esto es la materia bruta para el proceso científico. Su falta de orden, caprichoso y desafiante, establece para nosotros la tarea de racionalizarlos “poniéndolos en conceptos” para usar una frase acuñada por el filósofo Kant. Así, los ingredientes de la **experiencia** primaria devienen cristalizados, organizados por relaciones que crean regularidad y predictibilidad. El cristal de la ciencia empieza a crecer. Donde había caos dentro de nuestra experiencia hay ahora **orden** en cada ítem ocupa su propio lugar y el pronóstico causal de los hechos devienen posible **dentro de su dominio**.

Un cristal en una fundición no difiere en la composición química del fundido mismo, excepto en la regularidad y simetría de sus moléculas constituyentes. Lo mismo es verdad del cristal de la ciencia. Al convertir conocimiento en conocimiento científico no se altera su sustancia, simplemente, se la imparte regularidad y predictibilidad. Y el crecimiento es benéfico, no maligno, nunca mata pero aumenta las potencialidades de la experiencia para el bien o para el mal, **según lo determine el hombre**.

Nuestra alegoría refleja otros aspectos interesantes del **proceso** científico: a medida que el cristal crece cura sus fallas, así también en la ciencia, su avance es su propio correctivo, los errores se descubren retrospectivamente y una región completa de pensamiento de pronto puede cambiar su estructura a **medida que surgen nuevos hechos y nuevas ideas**.

Sin embargo, el aspecto más importante es éste. Muchos de ustedes, sin duda, han observado la manera incierta en que un cristal se expande en su propio líquido. Hay una clase práctica que a menudo se efectúa en los cursos de física y química que hace el proceso hermosamente visible. La “semilla” de la cual empieza el crecimiento tiene una locación casual, nadie puede decir dónde empezará la tendencia organizativa. Cuando se ha formado un pequeño racimo cristalino es igualmente impredecible la dirección en la cual se extenderá. Algunas veces aparece una serie de pequeñas facetas regulares, otras veces el crecimiento extiende un largo **brazo** hacia la nada. O una nueva semilla puede formarse en algún lugar separado y comenzará un crecimiento aislado. Tal azar, tal incalculabilidad, son igualmente inherentes al desarrollo de la ciencia y son propensos a convertir en burla todas las extrapolaciones basadas en los movimientos científicos del pasado. Es por esta razón y por otras que las crisis **predichas no me impresionan mucho**.

La imagen del cristal que **he definido** tiene un serio defecto. Sufrir que el crecimiento se detendrá cuando el líquido de la matriz se acabe, El proceso científico nunca se detiene porque la matriz en la cual la ciencia se forma es intrínsecamente ilimitada en extensión. Tenemos una capacidad infinita **para** la experiencia primaria, nuevos hechos continuamente emergen del fértil suelo del ser, de modo que la amorfa sustancia de la experiencia aún no regularizada por el proceso científico es siempre **muchísimo** mayor que el volumen ocupado por los cristales. Parece que la ciencia por **siempre** se esfuerza por capturar y convertir el dominio del conocimiento no formalizado, pero siempre se quedará muy **detrás de su alcance dinámico**.

Nunca habrá una situación en la cual la ciencia haya logrado el control total sobre toda experiencia. La Edad de Oro, o si les place, la fase de la regimentación mecánica nunca llegará. Mediante el intento de caracterizar matemáticamente esta situación, estaría tentado de decir que la razón entre lo que conocemos científicamente y lo que no comprendemos en términos científicos ha sido, es y será por siempre cero. Esta es la razón por la cual creo que la ciencia nunca **suprimirá la política, la poesía y la religión.**

La ciencia es una fuerza muy limitada en cada vida individual. Un momento de reflexión le revelará **cuán pocas de las** importantes decisiones que está llamado a tomar se hacen o podrían hacerse basadas en la ciencia. El dominio de esa disciplina es inesperadamente pequeño, pero dentro de él tiene un poder tremendo.

También hemos visto que su crecimiento es errante, su progreso tan incalculable como el espíritu humano no es tan remota como algunas veces se cree, que la ciencia tiene tan grande participación en asuntos espirituales como en **cualquiera otra actividad humana**

En el mundo del habla inglesa — y casi **exclusivamente** allí — la ciencia está invariablemente unida a la tecnología. Las dos frases aparecen en rígida conjunción prácticamente en todas las declaraciones oficiales indicando una creencia casi general de que los resultados de la ciencia son puramente, o de todos modos predominantemente tecnológicos. El movimiento, a partir del descubrimiento científico mediante la experimentación, a través de la construcción de nuevos aparatos de laboratorio, artefactos comerciales, propagandas y finalmente la venta de nuevos productos que afectan nuestra manera de vivir, nuestro medio externo, es obvio y un lugar común que no necesita elaboración aquí. Ese desarrollo ocurre bajo las **luces** de neón de la publicidad general y se la ayuda con todos los recursos de nuestra sociedad tecnológica. Como mencioné anteriormente, su duración se ha reducido enormemente, de modo que hoy el periodo entre el descubrimiento y el uso comercial que duró siglos en el pasado, significa **sólo unos pocos años.**

Pero no estamos suficientemente familiarizados con otro movimiento más oscuro que se inicia toda vez que se realiza un descubrimiento científico fundamental. Por que tal descubrimiento necesariamente desafía alguna creencia anterior, declara apostasías algunas ideas apreciadas, y por consiguiente, clamores para ajustarse a una nueva estructura de pensamiento. Reclama una nueva teoría, ampliada comprensión y a menudo ocasiona cambios en nuestra concepción básica del mundo y en nuestra concepción del hombre. Tarde o temprano los efectos del descubrimiento científico se sienten en áreas tan separadas como la teoría del conocimiento, la metafísica, la política y la ética. Ninguna área de los asuntos humanos es completamente inmune al germen que nace cuando se hace un descubrimiento científico verdaderamente profundo.

Permítanme ilustrar este oscuro desarrollo con unos pocos ejemplos. El año 1642 es notable en la historia de la ciencia porque señala el nacimiento de un genio científico y la muerte de otro. En ese año nació Newton y murió Galileo. El

gran logro de estos hombres fue el descubrimiento de las leyes del movimiento y la fundación de la ciencia de la mecánica. Dejaré de lado los detalles históricos que condujeron de allí a la era de la máquina de comentar solamente la difusión de aquel descubrimiento en los campos que generalmente no asociamos con la ciencia filosófica, teoría moral, política y últimamente la arena de la historia universal.

Los rasgos más destacados de las leyes de la mecánica son la simplicidad y el rigor de su control sobre la naturaleza. Se las llamó categóricas y absolutas por que parecen no tolerar excepciones. Esto planteó diversas cuestiones filosóficas: ¿ por qué la naturaleza se comporta de manera que parece simple al espectador humano? ¿ Por qué el cosmos se refleja en silogismos humanos y exhibe la solución de las ecuaciones diferenciales de orden inferior? ¿ Por qué hay la relación causal y por qué hay una única regularidad en el movimiento de los cuerpos?.

Muchos filósofos suministraron respuesta a estas preguntas, sin embargo, ninguna con tanto éxito como la de Immanuel Kant. Si estudia sus enseñanzas aisladamente, fuera de su contexto histórico, las encontrará abstrusas, implausibles y repulsivas. Su grandeza diviene clara sólo cuando se la proyecta sobre el trasfondo de la física newtoniana. Porque contesta precisamente las preguntas que acabo de formular. La regularidad y la originalidad, el orden y la categoría surgen, dice, porque el hombre inviste al universo con las formas de su propia razón, ve aspectos que él mismo ha insertado en el mundo. Quizá recuerden su teoría del espacio y del tiempo como formas puras de la intuición sus categorías que regularizan la "rapsodia de las percepciones", todo diseñado con el propósito de hacer comprensible leyes tales como aquellas descubiertas por Galileo y Newton.

Así, la ciencia había invadido la teoría del conocimiento, pero la invasión no terminó allí, Kant, después de la "Crítica de la Razón Práctica y la del Juicio" y aquí propuso el punto de vista de que las acciones humanas deberían ser, y en última instancia son, controladas por leyes tan rígidas e inflexibles como aquellas del mundo físico. Formuló la ley básica de la ética, el imperativo categórico, e implicó aquel severo concepto del deber, de la obligación más allá del placer y de los fines externos, que atravesó rápidamente y dominó la fábrica moral del mundo de Kant. Tampoco quedó aislado dentro de la ética. El deber kantiano se convirtió en la espina dorsal del estado prusiano, tomó formas políticas en el sistema de servicio público de Alemania, llamado "Beamtenum", y el historiador imaginativo no tiene dificultad en trazar guerras libradas durante el último siglo.

Los efectos de la ciencia no se pueden confinar al limitado dominio de lo que llamamos ciencia en lengua inglesa. La ciencia es más que tecnología, sus implicaciones y sus efectos son tan amplios como los de la mente humana.

Las mismas filosofías que gobiernan el pensamiento corriente están fundadas en descubrimientos científicos. A principios del siglo XIX los físicos y químicos dejaron de lado el comportamiento mecánico de los cuerpos y fijaron su aten-

ción en el estudio de los fenómenos del calor. Se encontraron con las famosas leyes de la termo-dinámica, cuya interpretación sucede que es bastante diferente de la explicación de la mecánica sugerida por Kant.

Básicamente, son leyes estadísticas que afirman regularidades que surgen de los movimientos casuales de grandes números de moléculas y, en consecuencia, permiten excepciones. Las probabilidades de que el agua se congelará en una estufa caliente son pocas, sólo finitas a pesar de las leyes de la termodinámica que vedan tal suceso. Así, la ciencia encontró que pueden contradecirse algunas de sus leyes. Eventos reales pueden escurrirse a través de la red del análisis científico y desafiar las leyes. Una filosofía que toma debido conocimiento de tales eventos con las contingencias positivas, discrepantes y existenciales vividas en la experiencia humana. Esa filosofía se denomina positivismo o, con ciertas variaciones y diferencias de énfasis, existencialismo.

Mientras estos ejemplos muestran que los logros científicos son a menudo los gérmenes de nuevas filosofías otros pudieron haberse escogido para indicar que los puntos de vista filosóficos pueden preparar un clima favorable para y a veces ser directamente responsable de los descubrimientos científicos. Por eso no deseo argumentar que la relación aquí ilustrada es irreversible. Lo que hoy requiere énfasis en Occidente es la competencia de la ciencia para influir en la filosofía y a través de la filosofía otras fases del espíritu humano.

En otras partes, especialmente en las culturas comunistas y orientales, la significación filosófica de la ciencia es totalmetne reconocida, algunas veces toscamente exagerada. Creo que es a nuestro riesgo que combatimos el argumento ruso implicando que toda filosofía depende de los rasgos de la ciencia material, con la doctrina insustancial de la neutralidad filosófica de la ciencia, alegando que **está última puede** interpretarse de la manera que uno quiera, conforme al gusto de cada uno. Esta denuncia no es ni verdadera ni aun un expediente de propaganda. En efecto, renuncia a las saludables oportunidades de exponer los errores de la ideología comunista con la cual la doctrina de la neutralidad nunca nos permite irnos a los puños.

Si la ciencia realmente tiene implicaciones filosóficas, una cuestión interesante surge, que es: qué mensaje tiene que transmitir la ciencia moderna? ¿Qué es humanamente significativo en los enfoques y la sustancia de la matemática moderna, la física y la química, la astronomía la psicología, la sociología y las ciencias de la vida? Mi propia limitada competencia me obliga a restringir mi comentario a las tres primeras de estas disciplinas, pero estoy seguro que una persona versada en ciencias sociales y ciencias de la vida, tendría una historia igualmente importante que contar. Como ya he tratado este tema con mayor extensión en una publicación reciente (Open Vistas, Yale University Press 1960) me contentaré aquí con un resumen y meras alusiones a detalles. Se escogerán seis títulos como clichés que por si mismos significan poco. Cuando se lo llene con sustancia y se reflexione con sosiego, se descubrirá que presenta el esqueleto de la filosofía futura. no una filosofía del cientificismo ni de un humanismo superficial sino un panorama que eleva los ojos del hombre a nuevas alturas y le da coraje para enfrentar el futuro.

LA DECADENCIA DEL MATERIALISMO

El materialismo, según lo entiendo, es la elaboración sistemática de dos creencias básicas: una, que todo cuanto existe está compuesto de materia y dos que **la materia se comporta** de acuerdo con las leyes ordinarias de los objetos en movimiento, por ejemplo, las leyes del movimiento de Newton. Como la mayoría de los términos filosóficos la palabra materialismo tiene una más amplia variedad de significados, algunos de los cuales, como "materialismo dialéctico", tienen **muy poco que ver con el sentido original de la palabra**. No hay, en efecto doctrina filosófica que haya cambiado tan rápidamente, que se haya probado tan flexible, como "diamat" que brotó sin duda del punto de vista que estoy discutiendo, esto es, el punto de vista basado en las dos tesis mencionadas pero que ahora se ha **apartado notablemente de ellas...**

Los eventos científicos que contribuyen a la decadencia de materialismo son ellos mismos una historia fascinante, especialmente en lo que se refiere al fracaso de la ciencia para descubrir la esencia metafísica de la materia. En un **comienzo** se la tomó en el sentido griego de "pleon", lo lleno, como aquello que **plena el espacio sin tener estructura interna**. Esta idea se desarrolló sin mayores cambios en la estofa impenetrable de los químicos, una noción que aún fundamenta el pensamiento de la mayoría de la gente que no está adiestrada en física, Sin embargo esa ciencia experimentó algunas frustrantes **desilusiones** en su investigación de la naturaleza de la estofa llamada materia. La pregunta "¿**llena la materia todo el espacio?**", recibió una respuesta negativa en los diversos experimentos que mostraron la no existencia de un medio continuo **que lo llenaba todo**, denominado **éter luminífero**. Así, la materia se retiró en los duros glóbulos conocidos como átomos y a estos se los pensó moviéndose en un espacio por los **demás vacío**.

Sin embargo, investigaciones más profundas disolvieron el átomo en **pequeñísimas partículas**, electrones y nucleones que, de acuerdo con la primitiva concepción de Bohr, giran en forma planetaria, instaurando así la armonía de las esferas en el mismo micocosmo, Pero, ¡ay este cuadro encantador probó ser erróneo porque la "ontá" (nucleones y electrones) no puede decirse en verdad que se mueve en modo alguno, está afectada por el renombrado dualismo que nos deja en la incertidumbre de si son ondas o partículas. Aún si fueran partículas, los últimos residuos **de la materia original** el espacio que llenan dentro del átomo mismo. Si se ampliara el átomo hasta llenar totalmente esta habitación, su núcleo no sería mas grande que una pizca de polvo apenas visible y el electrón del tamaño de una canica. El resto del espacio estaría vacío. Y aún esto no es el fin de la historia , se ha hecho muy dudosa la cuestión de si la pizca de polvo y **la canica están llenas de estofa**, pueden ser verdaderamente nada más que **singularidades matemáticas rondando en el espacio**.

Tal ha sido el destino de la materia, la única estofa que el materialismo considera como real. Volviendo ahora a la segunda tesis, conforme a la cual la materia, presumiblemente en la forma de partículas (cuyas existencias como hemos visto están oscurecidas por la duda) se mueve en la forma de los objetos visibles, nosotros atestiguamos un **debacle similar**. Sabemos ahora que las

leyes de la mecánica no se aplican a los objetos del microcosmos, se han reemplazado por las leyes de la mecánica cuántica, que son tan extrañas que son casi incomprensibles. Lo que aquí nos interesa es el hecho de que ellas no nos permiten imaginar la progresión de un electrón a través del espacio, el proceso que comúnmente llamamos movimiento, como un pasaje continuo en absoluto. En rigor, no podemos asignar a los habitantes del microcosmos atributos tales como **posición y velocidad**, pero necesitamos tratarlos de una manera tan **abstracta** y oscura hasta el punto de destruir todo vestigio de imagen en la representación de su comportamiento. Esto, asimismo, destruye la validez de la segunda plataforma de nuestra doctrina, dejando al materialismo no sólo sin validez y fuera de moda sino sin residuos de sustancia científica alguna. El materialismo fue un **respetable** punto de vista filosófico a fines del siglo XIX, ahora se ha convertido en un **anacronismo**.

2. LA BANCARROTA DEL “SENTIDO COMUN”

Temo que este cliché sin mayor explicación carece de sentido o al menos es engañoso. La dificultad radica en la definición de sentido común. Los hombres de negocios reclaman tenerlo y apoyarse en él con éxito pero aun ellos tienen dificultades cuando se les pide que digan lógica es mucho más restringido y formal que sentido **común**. Algunos lo llaman intuición, lo que es lo mismo que reemplazar un misterio por otro. Otros lo equiparan a la experiencia, una equivalencia que es trivialmente verdadera y no ~~una~~ definición en absoluto.

Sin embargo, cuando se anunciaron por primera vez las desafiantes e inesperadas consecuencias de la teoría de la relatividad, **por** ejemplo, el retraso de los relojes en movimiento y la contracción de los objetos en movimiento, el fracaso de la simultaneidad y el aumento de la masa con el movimiento, los filósofos mostraron escepticismo e incredulidad fundados en que esos efectos contradecían el sentido común. La prueba experimental los ha **convencido** ahora que estas consecuencias son verdaderas, pero todavía muchos se resisten ante la asil llamada “paradoja de los gemelos” que afirma que un gemelo al regresar de un viaje y encontrar a su hermano será más joven que éste. Otra vez se dice que el sentido común es el que los previene de aceptar este veredicto.

El principio de **incertidumbre** de Heisenberg alega que cuando **la velocidad** de una “partícula” se conoce con precisión no se puede conocer en absoluto su posición. Bien, dice el sentido común, esto puede ser verdad por la imperfección de nuestros instrumentos de medida. Pero cuando el físico declara que el conocimiento preciso de la velocidad impide toda posibilidad de conocer la posición de una partícula o que en rigor no tiene ninguna posición en absoluto, eso, de acuerdo al sentido común, es incomprensible y ciertamente no es verdadero. Insiste en que una partícula debe poseer en cada instante tanto posición como velocidad. En consecuencia, la mecánica cuántica debe estar equivocada.

El ~~sentido~~ **común**, a menudo, ha hecho similares severas críticas en el pasado. Cuando se hizo claro que la mente del hombre no estaba localizada en su cerebro, ni en su corazón, ni en su estómago, que, en verdad uno no podía atribuirle en absoluto posición determinada alguna, este monitor se inclina a sostener que la

mente no existe . Sin embargo, esta sugerencia no perturbó a la psicología. El sentido común estaba meramente transfiriendo lo que sabía de la ciencia física a la nueva área de la psicología a la cual no la comprendía.

Más que multiplicar la lista de los ejemplos en los cuales las fáciles predicciones del sentido común se equivocaron, permítanme extraer de ellos una definición “ ex post facto ” de este versátil agente. Rs sencillamente el conjunto familiar de hecho e ideas, aceptados generalmente, que la ciencia al avanzar deja atrás, el residuo de sus logros que han encontrado acogida en el entendimiento del hombre de la calle.

En el pasado, la diferencia entre lo que ocurría entre la avanzada de la ciencia y lo que dejaba detrás no era muy grande. Sin duda el resultado era más refinado que el material bruto que recibía pero las categorías del conocimiento eran las mismas. Hoy lo que recibe y el resultado son aún cualitativamente diferentes. El hombre de la calle está confundido e incrédulo y hace un último frenético esfuerzo para afirmarse apelando al sentido común. Pero la ciencia lo repudia, lo desacredita y se entrega a si misma al riguroso régimen de la lógica y las matemáticas, aunque la lleven a un territorio desconocido. Y extrañamente esta nueva actitud no preocupa al investigador de la vanguardia de la ciencia porque sabe muy bien que tarde o temprano sus sorprendentes descubrimientos de vendrán parte de lo que se llama sentido común que no es un monitor sino un holgazán que va tropezando detrás de los avances científicos hacia lo desconocido.

El reconocimiento de la naturaleza del sentido común y su repudio ante principios rigurosos es, según creo, uno de los ricos principios filosóficos de la ciencia moderna, haciéndola más emprendedora , menos amarrada por la tradición . La filosofía, sin duda, acaparará este vivo espíritu cuando el tiempo esté en sazón, su condicionamiento al pensamiento tradicional es todavía muy fuerte.

3 LA RENUNCIA A LOS MODELOS MECANICOS EN LA EXPLICACION CIENTIFICA .

El presente tema está íntimamente relacionado con el precedente. He indicado que la física ha renunciado a la idea del pasaje contínuo a través del espacio, el fácil concepto de movimiento visual toda vez que se lo aplique a entidades micróscópicas. Esto, juntamente con otros desarrollos similares ha marcado el fin de un período en el cual la ciencia buscó explicaciones en mecanismos imaginables. Hace algo así como ochenta años, en que hombres como Hertz, Helmholtz y Maxwell dieron expresión a la convicción de que ninguna explicación puede ser completa o finalmente satisfactoria si no se la provee de un modelo compuesto de masas mantenidas juntas por rígidas uniones o fuerzas de atracción moviéndose de manera plausible de imaginar, en pocas palabras, a menos que se construya mentalmente una máquina en miniatura capaz de producir precisamente los fenómenos observados y ninguno de los no observados.

Esta tendencia era tan fuerte que los hombres estaban dispuestos a aceptar el modelo de una molécula de éter inventada por McCullough para asegurar que el

éter transmitirá vibraciones transversales y no vibraciones longitudinales, una molécula postulada para que se componga de acuerdo con estas directrices:.

“Supongamos que una estructura se forma de esferas, cada esfera está en el centro del **tetraedro** formado por suscuatro vecinos más cercanos. Deja que cada esfera se una a estas cuatro vecinas mediante rígidas barras que tienen un bonete esférico en sus **extremos** para que resbale libremente en las esferas. Tal estructura, debido a pequeñas deformaciones, se comportaría como un **incomprensionable fluido perfecto**.

“Luego, ate a cada barra un **par de ruedas** y volantes montadas **giroscópica**mente, rotando con igual y opuestas velocidades angulares y teniendo sus ejes en la línea de la barra, una barra así equipada necesitará una conyuntura para mantenerla estable en cualquier posición inclinada en relación a su posición original y la estructura como un todo poseerá esa clase de cuasielasticidad que fue **primero imaginada por McCullough**” (Whitaker).

Es verdad que los físicos empezaron a sentir se un poco incómodos con esta idea y comenzaron a preguntarse si el modelo y la concepción mecánica no se compraron a un precio demasiado alto, el precio de la simplicidad de la concepción. Esa pregunta se convirtió en duda y la duda se congeló en lo que **hoy** no titubeo en llamar la certeza de que existen muchas cosas en el mundo, en realidad cosas de interés para la ciencia física, que no se puede concebir en términos de mecanismos. Los físicos han empezado a interesarse seriamente por las partículas **alas cuales no podemos asignarles posición en todo momento**, sistemas que pasan de un estado de energía a otro sin mostrar ellos mismos jamás un estado intermedio, entidades sin masa y campos cuya sustancia es tan tenue como una **probabilidad**. La libertad que ganó al renunciar al antiguo mecanismo de Rube Goldberg le ha traído un poder inesperado y cierta esotérica satisfacción. En lugar de apoyarse en la claridad visual, como Descartes lo hizo una vez, ~~se~~ compromete con el rigor del pensamiento abstracto usando modelos mecánicos cuando están disponibles, para asegurarse, pero sin confiar en ellos ilimitadamente . .

Este aspecto del nuevo estilo de la ciencia está destinado a ensanchar el concepto de la realidad que juega un importante papel en el pensamiento filosófico, La realidad física ha tomado cualidades que están bastante alejadas de la **experiencia sensorial directa**.

4. LA LIBERTAD

A pesar de la afirmación hecha por algunos físicos, la mecánica cuántica no ha demostrado la libertad humana. Es verdad que los sucesos atómicos no son causados, en el sentido corriente. Solamente grandes agregados estadísticos de observaciones concuerdan con leyes deterministas, los simples sucesos no lo hacen y son por consiguiente impredecibles, casuales y en este sentido incausados. También es verdad que en ciertos casos conocidos la indeterminación del microcosmos entra en el mundo de los fenómenos de gran escala. Un simple neutrón que está sujeto a la **carencia** de causa del dominio atómico puede iniciar una reacción en cadena en un bloque de material fisionable y producir una ex-

plación desastrosa. Un simple otón derayos X, cuyo pasaje está otra vez fuera de la cadena causal de sucesos, puede penetrar el núcleo de una célula viva y producir una mutación que destruye o mejora el organismo. La luz visible que cae sobre mi retina si es suficientemente débil depende del azar de los átomos y, sin embargo, puede ser el estímulo para una acción importante. Mientras es muy dudoso que todos los actos humanos surjan así del turbulento mundo de las magnitudes atómicas, donde los sucesos están libres de las cadenas causales, a gunos ciertamente lo hacen, y estos sucesos no podrian **predecirse** nunca.

Pero hay una diferencia entre turbulencia y movimiento guiado, entre azar y libertad. Si el cuadro que he dibujado tentativamente, que representa al hombre como un amplificador de las incertidumbres atómicas, fuera realmente correcto, entonces las acciones del hombre serian errantes e impredecibles pero no libres, serian determinadas en el agregado, casuales en sus aconteceres individuales. Azar. Pero es más que el azar, es el azar **más la elección**. El hombre debe poder escoger responsablemente entre alternativas causalmente indiscriminadas para ser libre. La mecánica cuántica demuestra la existencia del azar, nada dice acerca de escogencia. La solución de ese problema en el presente trasciende la competencia de la física.

¿ Por qué entonces se incluyó la libertad en la lista de aspectos filosóficamente interesantes de la ciencia moderna?? Porque su status como problema ha sido restablecido aun cuando permanezca carente de una solución. El materialismo de la ciencia más antigua no dejo lugar para ella. Si todos los sucesos del mundo fueran controlados por las leyes de la mecánica clásica, la determinación absoluta sería un hecho demostrable. El fatalismo sería la única actitud razonable hacia el futuro. En principio esa ciencia negó el azar que es la precondition para la **elección y la libertad**.

Deberia agregar que muchos filósofos no convendrán con este punto. Hubo teorías en la época de la física clásica que trataron de hacer una defensa de la libertad. Algunos de ellos sencillamente negaron la aplicabilidad de las leyes físicas a las circunstancias que rodeaban la voluntad humana creando como si hubiera un dualismo de la mente en contra de la materia.. Otros explicaron la libertad en términos de ignorancia o error dejando a l hombre con la conciencia de la elección porque no conocía el estado preciso de las situaciones que en efecto ya habían predeterminado el resultado de su acción.

La ciencia moderna hace innecesarios tales complejos argumentos filosoficos. Muestra la posibilidad del azar en el mundo físico y deja el debate sin ultteriores comentarios. Y por este paso sin pretensión, transforma la libertad humana de una cuestión muerta en un desafiante problema, cuya solución se asigna a otras manos.

Los efectos de este cambio son ya evidentes en la escena filosófica corriente. Las más nuevas filosofías, particularmente los diversos existencialismos, se ocupan más de la libertad que lo que hicieron sus predecesores. La conexión entre este desarrollo y el nuevo estilo de la ciencia casi nunca se lo reconoce. El oscuro movimiento se forja hacia adelante, ya sea que conscientemente lo atendamos o no.

5. LA INCLUSION

La generación pasada pensó en la naturaleza como un espectáculo que es básicamente distinto del espectador hombre. Esta separación **se la pensó** adecuada porque la ciencia se enorgulleció de ser capaz de examinar el mundo sin perturbarlo. Podría y alteró la naturaleza actuando sobre ella pero no meramente al observarla. Había actos humanos diseñados para efectuar cambios.

En la esfera de las cosas animadas, especialmente en materia económica y social, la distinción entre **espectáculo** y espectador no era tan firme. Algunas veces la observación alteraba intrínsecamente lo que se estaba observando. El conocimiento interfería con lo que era conocido. Se había reconocido ciertas clases de conocimiento autoprofetizados (un banco va a fracasar, es seguro que llegará la inflación), actitudes pesimistas cuyas meras presencias aparte de actos deliberados causaron cambios en el mundo. Sin embargo, se pensó que éstos **eran peculiares del mundo viviente**

Mientras tanto se descubrió la retroalimentación como un importante principio regulador aun entre objetos inanimados. Los ingenieros, físicos y matemáticos se apropiaron de él para construir aparatos reguladores, máquinas calculadoras y cerebros mecánicos. Sin embargo, la retroalimentación es una transición entre fenómenos físicos que están en una relación de causa y efecto.

El principio de indeterminación de Heisenberg, finalmente hizo el anuncio culminante de que existe en el mundo físico no sólo retroalimentación entre **procesos** objetivos sino retroalimentación entre el conocedor y lo conocido, una condición que uno podría llamar la retroalimentación epistemológica. El mismo proceso de percibir una entidad atómica, y así en principio toda entidad, ocasiona un cambio en lo que se percibe y este cambio, tan demostrado por Heisenberg y otros, es incalculable e impredecible como también inevitable. En contraste con la retroalimentación descubierta en ingeniería, la retroalimentación epistemológica carece del elemento de control, ubicado el producto lo mismo que el efecto físico de cada observación entre las primeras contingencias espontáneas de nuestra experiencia. Ya no hay más un campo de meros sucesos separados en principio del campo de las acciones. La inclusión del hombre en el mundo es completa e irremediable. Para expresarlo brevemente, diría que todos sus **hechos se han convertido en actos.**

Ahora pienso que las consecuencias prácticas de esta consideración sobre la filosofía será leve por que los filósofos nunca han tomado muy seriamente la afirmación del físico del poder observar el mundo sin la inmersión **esencial en él.** Uno puede aun considerar el principio de **incertidumbre** como la tardía concesión del físico de que él no es, después de todo, mejor que los científicos en otras áreas. Sin embargo, esta misma concesión, fundada como está en notables descubrimientos nuevos es para mi inmensamente alentadora, porque manifiesta una concurrencia, una convergencia de actitudes **filosóficas entre las diferentes** ciencias que sugieren que con toda probabilidad nuestro conocimiento **marcha hacia un único, coherente objetivo.**

6 LA DISPERSION DEL DOGMATISMO

Esta meta es el objeto de mi último cliché, la dispersión del dogmatismo, En un principio tuve la intención de denominar a esta sección "La nueva fe de la ciencia", una frase que parece estar en contraste con la que escogí. En consecuencia, permítanme afirmar de una vez que considero la fe y el dogma como antónimos, Un dogma es un conjunto de creencias estáticas sobre las cuales uno no tiene libertad para dudar. Sin embargo, la fe presupone duda, resulta de la duda como un acto de compromiso en circunstancias donde uno no puede saber con seguridad. Además, la fe es algo dinámico que puede alterar su fidelidad por buenas razones cuando una nueva evidencia convierte en absurdo el antiguo compromiso. La ciencia moderna se inspira en **esta clase** de fe.

Para ver esto es bueno volver atrás y revisar las enseñanzas de las matemáticas y de la física en el siglo pasado, cuando, como espero mostrar, su actitud era dogmática. El punto de partida de cada una de estas disciplinas se creía que se fundaba en ciertos axiomas y éstas axiomas eran inalterables, indudables y finalmente verdaderos como ya he indicado al comienzo. Así, antes de mediados del siglo pasado no se tomaron seriamente las sugerencias ocasionales que sembraron dudas sobre los axiomas de la geometría de Euclides. Estas proposiciones concernientes a los puntos, líneas, triángulos y paralelas eran obviamente verdaderas a la visión directa. Ninguna mente sana podía dudar de ellas porque fueron instauradas en la razón del hombre por Dios o se mostraban por alguna lumen naturale. Esas eran verdaderas absolutas, perennes y los detalles de la ciencia de alguna manera fluían de ellas. También podían probarse en formas que las harían ciertas para siempre. La monumental documentación de esta filosofía se encuentra en el sistema de Tomás de Aquino.

Hace aproximadamente cien años se hizo un notable descubrimiento matemático, un descubrimiento que tuvo como resultado la invención de geometría no euclidianas. Los expertos seriamente objetaron la necesidad y luego la validez de uno de los postulados de Euclides. Fueron más allá del estado de duda formal y construyeron sistemas de geometría que realmente negaban el así llamado postulado de las paralelas y sus esfuerzos, que los dogmáticos esperaban los conduciría a un contrasentido, realmente crearon cuerpos de teoremas homogéneos, claros e interesantes, bastante a salvo de las contradicciones internas. Entonces, cuáles de estos axiomas eran verdaderos, los de Euclides o los de Lobachevski? Evidentemente, ambos reclamaban la verdad y un procedimiento racional para su aceptabilidad requirió recurrir a otras clases de evidencia a saber, la evidencia empírica.

Ya no se podía sostener más que los axiomas fueron indudablemente verdaderos, que llevarán en sí mismos la garantía de su validez. Se convirtieron en postulados, hipótesis básicas que se las mantiene tanto como las consecuencias implicadas por ellos concuerden con los hechos de la experiencia. El matemático no descansa seguro con saber los verdaderos, los acepta con el fin de explicar el mundo, de la misma forma en que la persona moral se somete a normas con el fin de lograr una vida satisfactoria. No deseo sostener que estos dos actos son comparables en todo sentido ni que implican la misma clase de sometimiento

emocional, lo que sí sostengo es que son lógicamente lo mismo que uno no puede encontrar la certeza absoluta ni en los puntos de partida de la acción humana responsable, a pesar de los enunciad~~os~~ absolutistas hechos en la ética tradicional.

Lo que ocurrió en matemáticas también tuvo lugar en la ciencia física. El espacio y el tiempo previamente considerados como euclidianos e infinitos en el sentido de inalterables y axiomático se concibieron ahora como múltiples sobre los cuales la razón humana no es el único árbitro. Los principios de conservación como aquellos que se refieren a masa y energía se pusieron seriamente en duda. En breve, cada afirmación de verdad absoluta en ciencia reunió a su alrededor una densa nube de sospechas y el estado actual de las cosas puede describirse como sigue.

La ciencia no alberga ningún absoluto ni ninguna verdad final. Tiene sus comienzos en compromisos con postulados cuyas consecuencias continuamente se sometieron a la prueba de la experiencia. Cuando nuevos hechos contradicen estas consecuencias se alteran los postulados generalmente en pequeña escala, pero algunas veces sufre un completo rechazo. Así, la ciencia es una empresa abierta adelantándose hacia nuevos conocimientos, lista para modificar sus proposiciones básicas. los axiomas previos cuando los hechos reclaman ese sacrificio. La ciencia reconoce problemas eternos pero rechaza las respuestas eternas. Su desafío no está en el descubrimiento de la verdad que es tan muerta como un hecho conocido. El científico se inspira en una idea de verdad que es evasiva, siempre cambiante, mientras calienta su corazón produciéndole la convicción de que su logro se acerca más y más a su ideal aun cuando sabe que nunca la asirá completamente en su puño.

Ahora estoy listo para contar mi versión del fin de la historia de Sais. El joven, al levantar el velo, vio grabado en la pared del templo un mensaje tal como éste : .

“Solamente un insensato busca la verdad en una fórmula finita, sólo un bribón querría adquirirla sin fatiga y angustia. La verdad final equivale a conocimiento estancado no hay sustituto para la comprensión que progresa, automejora y corrige. Deja de lado tu búsqueda de la verdad en formulación final y abraza la más grande virtud humana llamada la Búsqueda Eterna de la Verdad”

Aparentemente, el impacto de este mensaje destruyó un alma débil que insistía en la verdad por revelación.