

CURSO DE ETICA _____

Profesor: Sr. José Rafael Bustamante _____

X EL DETERMINISMO Y LA
LIBERTAD _____

X Por FERNANDO CHAVES _____



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

NOTA PREVIA

La magnitud del problema y de su planteo actual, hacen que el presente trabajo no sea sino un ensayo de ordenación de los abundantísimos y contradictorios materiales que sobre él existen en la inabarcable literatura científica y filosófica de la época. No se podía hacer otra cosa dadas las deficiencias de preparación personales y la escasez de tiempo. Ojalá puedan estos apuntes servir de base para un estudio en que se elaboren los materiales cuidadosamente recogidos aquí. Eso sólo ya los justificaría.

El problema es tan grande y de tan viva actualidad, que bien valdría la pena de que una mente más segura y ágil se dedicara a ahondarlo con empeño. El discípulo piensa para ello en el maestro...

EL DETERMINISMO Y LA LIBERTAD

ANTECEDENTES

Tomar posición de la vieja disputa entre el determinismo y el libre arbitrio es hoy cosa sumamente difícil dado el inmenso repertorio de teorías filosóficas engendradoras de direcciones éticas contrapuestas y también de ideas más o menos semejantes.

A fines del siglo pasado y a principios del presente se podía dar por terminado ese litigio. Tal por lo menos era el pensamiento de la mayoría de los hombres de ciencia que daban por evidente la sujeción de la naturaleza a la ley de causalidad.

El positivismo, dando de lado a las cuestiones metafísicas, asimió los hechos psíquicos a los de la naturaleza exterior y los sometió a leyes similares. En el alma humana tenían lugar acciones y reacciones de «elementos», y, es lógico, causas suficientes producían sus efectos. No había lugar para el libre albedrío. La libertad en cuya demostración se habían esforzado siglos de escolasticismo, introduciendo en la filosofía toda la confusión de la creencia y de los dogmas teológicos indiscutibles, era desplazada como una cosa externa, resorte inútil en el dinamismo espiritual sujeto a leyes conocidas, o por lo menos, en camino de conocerse. Ernesto Mach escribía: «A primera vista, los sentimientos, afectos y disposiciones: amor, odio, temor, abatimiento, aflicción, alegría, etc., parecen elementos nuevos. Pero si consideramos más de cerca estos estados, hallamos sensaciones mal analizadas, unidas a elementos especiales mal determinados, difusos, localizados de un modo impreciso en el interior de nuestro cuerpo. Se caracterizan por ciertos estados de reacción de nuestro cuerpo en determinada dirección, conocidos por la experiencia, y que se manifiestan al exterior en movimientos de ataque o de huida, cuando adquieren suficiente fuerza». «Cuando un estado de reacción irrumpe en un movimiento consciente de ataque o de defensa, orientado hacia un fin y determinado por un complejo

de sensaciones, decimos que es un acto de voluntad». «También el paso de las representaciones más concretas de los sentidos (es decir, de las sensaciones) a través del pensamiento vulgar hasta el pensamiento científico más abstracto, es perfectamente continuo». De esto era fácil llegar a un determinismo absoluto. Las leyes de causalidad regían indiscutidas los fenómenos del mundo físico, del mundo sometido a experiencia y observación, del que el científico y el filósofo extraen elementos para ordenar su imagen del mismo. Y Mach llega en efecto a ese determinismo, por más que lo atenúa con reticencias que le reprocha Lenin. «La exactitud de la posición del determinismo o del indeterminismo no puede ser demostrada. Una ciencia perfecta o que se demostrase imposible, resolvería solamente este problema. Se trata aquí de las premisas que se introducen («man heranbringt») en el análisis de las cosas, según que se atribuya al éxito o al fracaso de las investigaciones anteriores un valor subjetivo más o menos grande («subjektives Gewicht»). Mas en la investigación todo pensador es, necesariamente, determinista en teoría («Conocimiento y Error», segunda edición alemana, págs. 282 y 283).

Parecía pues el asunto finiquitado. Nada había por discutirse en este terreno. Las rancias doctrinas libre-arbitristas se refugiaban ya sólo en el dogma, pues habían sido definitivamente expulsadas del campo científico. En el terreno lógico y metafísico aún se defendía el libre arbitrio, y, mejor diremos, la libertad de indiferencia. Para los filósofos que anhelaban construir una ética sin fallas lógicas, se volvía premiosa la urgencia de dotar al hombre de una libertad particular que le conviniere solamente a él, junto al reconocimiento de la necesidad de las leyes naturales que explicarán el resto de los fenómenos. El reconocimiento, la *vivencia* diríamos en términos actuales, de la «individualidad», daba asidero a los defensores de la libertad para batirse en el campo metafísico en pro de su tesis. Así lo hace Fonsegríve. «No hay verdaderamente individualidad, dice M. Ad. Franck, como no hay verdadera identidad en el mundo más que en el hombre, o, más bien, en el alma humana. Consiste en la conciencia que tenemos de ser una persona; es decir, una fuerza inteligente y responsable, porque de este doble carácter resulta que nada puede constituirse en nosotros, ni puede confundirse con nosotros».

«Creemos, pues, haber establecido dos cosas: 1º. Que siempre que se busca en el mundo las unidades extensivas, se llega a pensar los seres individuales. 2º. Que lo que constituye la individualidad de los seres es precisamente una fuerza propia, independiente, es decir, el fondo esencial del libre albedrío».

«La idea de libertad es, pues, inseparable de la individualidad, así como la idea de necesidad se confunde con la de universalidad».

Si esa vivencia es indiscutible, la observación de los fenómenos nos presenta los hechos encadenados por leyes insalvables y surge la contradicción, que, en sentir del citado autor, sólo prueba la existencia de algo libre, lo que invalida toda la teoría del determinismo. «Es necesario reconstituir el mundo en su verdadera realidad y no dejarle desvanecerse en abstracciones vanas; considerar que, como decía Aristóteles, nada existe que no esté compuesto de materia y forma. Una no puede existir sin la otra; las realidades verdaderas están compuestas

de materia y forma, de unidades armónicas, más bien que matemáticas. En la realidad verdadera hay, pues, composición de la unidad formal con la diversidad material; y, por consiguiente, no hay ni pura unidad, ni pura diversidad.

Esto sólo basta para destruir el determinismo y fundar la doctrina del libre albedrío. El menor átomo de indeterminismo y de libertad, destruye la doctrina absoluta de la necesidad, doctrina ésta que no puede, por tanto, hacer concesión alguna sin perecer. Al contrario, los partidarios del libre albedrío han admitido siempre un dominio de la necesidad al lado del dominio de la libertad; esto es lo que hace más sólida la posición de los partidarios del indeterminismo; salvo Epicuro, ninguno ha creído en un determinismo universal; al paso que los deterministas intentan probar con sus argumentos la ilegitimidad de todo indeterminismo, los partidarios del libre albedrío no pretenden destruir toda necesidad, sino solamente probar que hay en el mundo algo que escapa al determinismo.

Nos creemos, pues, con el derecho de considerar ya como destruída la tesis determinista; ninguno de sus argumentos está exento de algún vicio lógico, todos suponen la necesidad que intentan probar.

Esto procede de que los deterministas no consideran más que un aspecto de las cosas, el aspecto unitario, formal, y, por consiguiente, necesario. Pero colocándose en un punto de vista totalmente opuesto, se ve entonces formarse una doctrina contraria a la de la necesidad».

A estas defensas puramente racionalistas y basadas en una afirmación a priori, la de la conciencia de la libertad como hecho primario de nuestra individualidad, vino a sumarse la diferenciación hecha por Boutroux a principios del siglo. Sólo admite la necesidad en la ley de causalidad deducida de juicios sintéticos a priori. «El campo de la experiencia puede, por lo demás, ser claramente definido: son los hechos y sus relaciones observables. Los hechos se distinguen en hechos externos y en hechos internos o propios del ser mismo que es el objeto de ellos. Por los sentidos podemos conocer los primeros: por la conciencia empírica o sentido íntimo, podemos aprehender los segundos en nosotros mismos. Las relaciones observables consisten en relaciones de semejanza y de contigüidad simultánea o sucesiva.

Un juicio sintético es subjetivamente necesario, si es puesto a priori; pero para que sea desde el punto de vista de las cosas, un signo de necesidad, es preciso que afirme una relación necesaria entre los términos. Una mayor que enuncia una relación contingente, trasmite este carácter a todas sus consecuencias. Pues bien: las relaciones objetivas que pueden existir entre dos términos, se reducen a cuatro: relaciones de causa a efecto, de medio a fin, de substancia a atributo, de todo a parte. Las relaciones de substancia a atributo y de todo a parte, pueden reducirse a la causalidad y a la finalidad recíprocas. En definitiva, pues, sólo quedan las relaciones de causalidad y de finalidad.

De ningún fin puede decirse que debe necesariamente realizarse. Pues ningún acontecimiento es, por sí solo, todo lo posible. Por el contrario, hay una infinidad de posibles, además del acontecimiento que se considera. Las probabilidades de que se realice otra cosa, la misma relación que uno al infinito; y así la realización de un fin dado cualquiera,

aunque sea la uniformidad de relación de los fenómenos, es infinitamente poco probable, lejos de ser necesario. Además, cuando un fin debe realizarse, los medios empleados a tal propósito no se determinan de pronto. Todo fin puede ser realizado por diferentes medios, del mismo modo que todo objeto puede ser alcanzado por diferentes caminos. Es verdad que los medios no serán todos igualmente sencillos o buenos en sí mismos. Pero el fin como tal, no sufre por estas diferencias; y cuando no es así, es porque el medio mismo se erige en fin secundario. La realización del fin por los medios, supone un agente capaz de conocer, de preferir y de cumplir. No es, pues, necesario en sí.

No sucede lo mismo con la producción de un efecto por su causa, si la palabra causa se toma en el sentido estricto de la fuerza productriz. La causa propiamente dicha no es tal, sino en el caso de que engendre un efecto. Además, obra sólo en virtud de su naturaleza, sin mirar el valor estético o moral del resultado. No hay, pues, razón alguna para admitir un grado cualquiera de contingencia en la relación pura y sencilla de la causa y el efecto. Esta relación es el tipo perfecto, pero único, de la necesidad primordial. Así, sólo a las síntesis causales a priori pertenece la necesidad tanto objetiva como subjetiva: sólo ellas pueden engendrar consecuencias analíticas enteramente necesarias».

Claramente se nota que al hablar de fines, salva el filósofo francés su interpretación finalista de la vida humana que necesita un margen de contingencias. Por eso dice más adelante: «Así la vida, considerada como totalidad y armonía, como unidad estática y dinámica, no es objeto de una noción a priori. La relación que la une a las propiedades físicas, nos es dada por la experiencia y participa de los caracteres de ésta».

«Pues es manifiesto que el ser viviente tiene la facultad de crear productos que no son vivos como él, y de realizar actos en parte y aún del todo físicos o mecánicos; del mismo modo que el mundo físico y químico da origen a una multitud de fenómenos puramente mecánicos. Una causa no se halla contenida enteramente en sus efectos. Si sucediese que el producto orgánico se explicase físicamente en su origen y comprendiese al número de aquéllos a cuya formación no contribuye la vida, sino que son una reacción lejana puramente mecánica del impulso vital, sería ilegítimo extender esta aplicación física a todos los fenómenos fisiológicos sin excepción»:

«No puede, pues, deducirse de la correspondencia que existe entre los fenómenos vitales y los fenómenos físicos, que en aquéllos exista el grado de necesidad que subsiste en la ley de los segundos. Si el orden de los fenómenos vitales es necesario, en ellos mismo reside la razón y la medida de esta necesidad.

Las leyes esenciales de la vida parecen ser, como las leyes físicas y matemáticas, una expresión apropiada de la fórmula: «nada se pierde, nada se crea».

«Queda, pues, sentado que la conciencia personal no es inherente a todos los seres vivientes, sino que no existe mas que allí donde vemos organización fisiológica especial. Si esta organización se ha producido según las leyes fisiológicas abandonadas a sí mismas, sin inter-

vención de un principio superior, no se sigue de aquí, sin duda, que la conciencia sea un efecto, pues contiene algo más que la vida; pero, en este caso, la aparición de la conciencia es necesaria en la medida en que está ligada a los fenómenos fisiológicos que la acompañan. Si, por el contrario, puede admitirse que las propiedades vitales que son las condiciones de la conciencia no son explicable enteramente por las leyes generales de la vida, es verosímil que la conciencia no intervenga en la realización de estas propiedades, y que se realice, en este sentido, de una manera contingente, aunque está ligada en el mundo actual, a condiciones físicas determinadas.

La creación del hombre, ser consciente, no se explica, pues, por el solo juego de las leyes físicas y fisiológicas. Su existencia y sus actos imponen a la naturaleza modificaciones de que ella misma no puede dar cuenta, y que aparecen como contingentes, desde el punto de vista del mundo físico y del mundo fisiológico».

Esto que parece explícito y terminante, no lo es. Urgido BOUTROUX por el anhelo de no rechazar de plano el principio científico de la conservación de la energía, hace luego una serie de distinguos que le permitan aunar su *contingencia* de los hechos anímicos con su veneración para el dogma positivista de la conservación, y escribe: «La explicación posible y fructífera de la estadística al estudio de los fenómenos psicológicos, el descubrimiento de datos morales medios constantes, parecen indicar que estos fenómenos están sometidos a una ley fundamental análoga a las leyes de los mundos inferiores, y que esta ley consiste en la permanencia de la misma cantidad de energía psíquica.

«No es esto todo. La ley de la conservación de la fuerza, en mecánica, no es prácticamente verdadera sino para un conjunto de movimientos suficientemente considerable, como el sistema solar. En física y en química, la aplicación de la ley de conservación se particulariza, y cada forma de la materia tiende enérgicamente a conservar sus propiedades. En los seres vivos, la conservación de la forma es más particular aún. Se aplica a la esencia específica». «El organismo típico, continuamente sometido a fuerzas extrañas, se sirve de estas fuerzas para reparar las pérdidas. En el ser pensante, la energía está personificada. En cada uno de nosotros, esta energía tiene conciencia de su permanencia y siente una tendencia invencible a atribuirse la eternidad».

«Parece, pues, que hay que renunciar a toda contingencia en el orden de los fenómenos del alma, si se admite de una manera absoluta la ley de la conservación de la energía psíquica, la proporcionalidad de las sensaciones, ideas, resoluciones con sus antecedentes psicológicos. ¿Pero esta ley, es necesaria?

No puede considerársela como dada *a priori* analíticamente, puesto que la idea de las operaciones psicológicas no implica un grado determinado de energía, como condición de su existencia.

Tampoco es un juicio sintético *a priori*, puesto que la tendencia del hombre es, por el contrario, a creer que dispone de sus actos. Esta ley es un conocimiento experimental, y no puede pretender sino una necesidad de hecho».

De las vacilaciones de Boutroux se pasa al reconocimiento de las probabilidades en el cumplimiento de las leyes naturales, que encuentra clara expresión en estas líneas de A. Cresson: «La gran afirmación de la filosofía naturalista, es el *determinismo universal*. Todo se hace en la naturaleza según leyes constantes. No hay en el mundo ninguna contingencia, ninguna libertad. ¿Es ello una cosa probada o siquiera probable? No solamente no lo es, sino que ni una sola ley de la naturaleza está rigurosamente establecida. Se *postula* el determinismo cuando se afirma una ley. *No se demuestra* que el determinismo existe demostrando leyes.

En efecto, ¿qué es una ley de la naturaleza? ¿Cómo se la comprueba?

Lo que caracteriza a una ley de este orden, es su *generalidad*. Una ley nos hace conocer que un fenómeno se produce de una manera *constante y regular*. Por ejemplo, la ciencia nos dice: «*todos* los planetas describen alrededor del sol elipses en uno de cuyos focos está el sol», o bien, «*todos* los cuerpos caen en el vacío con la misma velocidad», o aún, «la masa del compuesto es igual a la suma de las masas de los componentes». Tales proporciones son leyes. Unas subrayan simplemente la constancia de un fenómeno; otras dan a conocer que un orden determinado de causas es regularmente seguido de un orden determinado de efectos. Pero todas se asemejan por un carácter fundamental. Se consideran como verdaderas de una manera enteramente constante y general, y además, se consideran indiscutibles.

Consideremos en primer término y por separado, un punto de esta cuestión. Algunos filósofos consideran las leyes así establecidas como *necesarias* y otros las denominan *contingentes*, creando de ese modo un grave equívoco. Consideremos, en efecto, las palabras en el sentido estricto de la filosofía tradicional. «Necesario» significa lo que es de tal modo que lo contrario sería absurdo: «contingente», lo que es de tal modo que lo contrario no sería absurdo.

Sentado eso, es inevitable una doble conclusión. Todos tenemos la impresión de que las leyes de la naturaleza hubieran podido ser diferentes de lo que son, de suerte que debieran llamarse contingentes y no necesarias. Por ejemplo: me parece que el mundo hubiera podido ser hecho de tal modo que los planetas describieran circunferencias alrededor del sol y no elipses. Pero esto no es más que una impresión y no podemos saber si es verdadera. El mundo, talvez, no pudo ser diferente de lo que es. Pero también, quizás, pudiera serlo. En el primer supuesto, las leyes son necesarias; en el segundo, son contingentes. ¿Cómo establecer la verdad, sea ésta o la otra? Cualquiera afirmación sobre ese punto, ¿no sería temeraria?

¿Pero no lo es ya afirmar la *generalidad* de las leyes? La fórmula de toda ley se aplica a todos los lugares. A todos los tiempos y a todos los objetos de un determinado orden. ¿Hemos realizado nuestras experiencias en todos los tiempos, en todos los lugares y con todos los objetos? ¿Hemos observado la ebullición de *todos* los líquidos, en *todos* los sitios en que es posible hacerlo y en *todas* las épocas? Quien examine la cuestión sinceramente, no puede por menos de sorprenderse. Las razones que nos deciden a afirmar la constancia de una ley, son ex-

trañamente desproporcionadas con lo que de ella deducimos. En las matemáticas, toda cantidad finita es considerada como nula en relación a toda cantidad infinita y despreciada en los cálculos. Ahora bien, la fórmula de una ley tiende a lo infinito, puesto que se aplica a *todos* los tiempos, lugares y objetos de un determinado orden. ¿Sobre qué se apoya esta afirmación? ¿Sobre un número infinito de experiencias? Seguramente, no; nunca puede ejecutarse más que un número pequeño de experiencias en relación a todas las que el espíritu puede concebir. Cuando se afirma una ley, se confía en las comprobaciones que son *como cero*, si se tiene en cuenta la generalidad que se le atribuye.

Finalmente, A. Comte tiene razón. Una ley nunca es mas que una hipótesis que se ha comprobado *con frecuencia*. Sólo es segura con relación a las experimentaciones que hayan podido hacerse, y, por tanto, no tiene nada de absoluto.

¿Quiere decir esto que hemos de prohibirnos formular leyes? Esta sería una extraña conclusión.

En primer término, aún cuando el *valor teórico* de las leyes establecidas por la experimentación debiera ser tenido por más o menos sospechoso, su *valor práctico* permanecería entero. La ciencia no está orientada solamente hacia el conocimiento; también quiere proveernos de instrumentos de acción. Pero desde el momento en que son suficientes para ponernos en situación de hacer funcionar las máquinas, de curar las enfermedades y de prever y calcular los fenómenos naturales, las leyes están por eso mismo plenamente justificadas. Por poco absolutas que sean, no dejan de tener interés considerable, porque son utilizables,

A continuación interviene el cálculo de probabilidades; no demuestra la constancia de las leyes, pero la hace *extremadamente verosímil*.

Supongamos que jugamos o «cara a cruz» con un amigo. Pidamos «cara»; nuestro amigo lanza la moneda y saca «cruz»; este hecho no nos sorprende. Supongamos ahora que saca «cruz» cien veces *consecutivas*; entonces sí que empezamos a maravillarnos. Supongamos que saca «cruz» diez mil veces seguidas: moralmente estamos seguros de tener que habérmolas con un tramposo. Y es que todo tiene una causa, tanto la *regularidad* como todo lo demás. ¿Cómo podría salir el lado «cruz» tan regularmente si nada explicase esa regularidad? Nuestra convicción parte de ahí: sería muy extraño que fuera inexacta.

No es por otra razón por lo que la constancia de una ley bien comprobada se hace infinitamente probable a nuestros ojos. Volvamos a nuestro ejemplo: Un sabio supone que la presión atmosférica influye algo en la temperatura de ebullición de los líquidos. Hace hervir los líquidos más diversos a las más variadas presiones, y ve que cada vez cambia de una manera correspondiente a la presión, de una parte, y la temperatura de la ebullición, por otra. Regularidad tanto más chocante cuanto más se ha hecho por ponerla a prueba. ¿Cómo no hemos de suponer que esa regularidad tenga una causa? ¿Cómo pensar que sea simplemente un efecto de la casualidad? Todas las verosimilitudes están en sentido inverso; todo nos hace creer que estamos ante un fenómeno constante. Y seguramente nuestra certidumbre no es com-

pleta. Pero, ¿no tenemos que contentarnos con lo probable cuando lo cierto no está a nuestro alcance?

Ahora bien, si la *constancia de cada ley particular no es más que probable*, ¿creeremos que la *afirmación del determinismo universal puede ser cierta*? Quién afirma una ley, hace un acto de fe determinista. Admite, en efecto, que cuando las mismas circunstancias se repitan, se reproducirán los mismos fenómenos; y sin duda, cada vez que los mismos fenómenos reaparezcan en las mismas circunstancias, aumentará la probabilidad del postulado determinista. Pero las experiencias realizadas jamás son suficientes para poner fuera de duda proposiciones como éstas: 1º. El determinismo reina en todos los lugares del universo, aún en aquéllos que no hemos explorado. 2º. El determinismo es la ley de todos los fenómenos comprobables, aún las decisiones de la voluntad humana; y 3º. ¿Son inmutables las leyes?; es decir, no evolucionan? ¿Eran hace mil siglos lo que hoy son, y serán como las vemos actualmente dentro de mil siglos?

«Comencemos por declarar que ninguna de nuestras teorías está en sazón. Los físicos, desde hace mucho tiempo, lo han comprendido así. Es útil representarse los cuerpos como constituidos de moléculas muy pequeñas, en movimiento las unas con relación a las otras. Los químicos han ido más lejos; hay *utilidad*, en su orden de estudio, en representarse las moléculas de los cuerpos compuestos como formadas a su vez de átomos de cuerpos simples unidos entre sí de cierta manera, pero capaces de separarse los unos de los otros y entrar en combinaciones nuevas. Descubrimientos más recientes han demostrado que también hay *utilidad* en representar los mismos átomos químicos como grupos muy complejos de masas eléctricas ínfimas, que se llaman electrones. Pero cuanto más se acumulan los hechos nuevos, mejor se percibe que falta alguna cosa en todas estas teorías.» A cada momento, para relacionar las teorías con los fenómenos, hay que puntualizar, rectificar, dar pequeños toques y admitir también con frecuencia que ha habido en las experiencias realizadas un cierto grado de error permitido. Digámoslo de una vez. Las teorías sólo se mantienen gracias a pequeñas trampas, revisiones y readaptaciones perpetuas. Los sabios propiamente dichos no las atribuyen ningún valor absoluto».

Luego surge el trabajo de la física más reciente, que encuentra un margen de indeterminación en los hechos de la mecánica atómica. Esta opinión sostenida por los sabios de la época actual, se contrapone a la rigurosa determinación que se creyó era la característica de los fenómenos físicos, característica tan potente que todos los fenómenos, aún los del mundo psíquico, debían poseerla, puesto que no eran sino un género de los otros, más difíciles de explorar y de medir, pero, en esencia, iguales a los físicos. De esa comprobación que se creyó definitiva partió la afirmación marxista, en el campo de la moral, relativa a que la libertad era un mito burgués, inútil en el campo de la ciencia y por lo mismo estorbador en el de la vida.

La mecánica actual reclama un margen de indeterminación. Veamos de prisa en qué consiste ese reclamo. Digamos antes que el odio a la libertad y un amor exacerbado para ella misma, pertenecen al conjunto de ideas actuales. Las ideas poseen épocas de favor, como si dijéramos

de auge en las mentes, en una palabra, tiempos de moda. Se convierten en extractos del ambiente que se respira. De modo tal que el hombre de determinado tiempo no puede substraerse a ingerirlos una y otra vez en sus movimientos respiratorios. Se insiste sobre la parcela de libertad descubierta por los físicos en las leyes que rigen la integración y la desintegración del átomo y se cree lícito extender esos hechos tan significativos al terreno individual y por tanto al campo moral y trasladar la indeterminación física al concepto del indeterminismo moral, o mejor, de la libertad.

Resulta un trabajo fabuloso exponer con detalles estos asuntos que rebasan el campo de nuestra preparación y requieren el manejo de una pesada bibliografía; pero como no puede prescindirse de estas cuestiones en un estudio somerísimo del determinismo, apuntaremos aquí los hitos esenciales del problema, pues urgencias de tiempo no nos permiten otra cosa. Tal como está planteada la tesis del trabajo de modo tan general, exige un tiempo diez veces mayor del que hemos dispuesto. Exige nada menos que el replanteo de una serie de conceptos cuya significación se ha enriquecido en extensión y en comprensión y que en la hora actual inquietan a mentes preclaras que se detienen en su deseo de exponer sus conclusiones porque no se les tache de apresuradas. Habría que describir fenomológicamente la libertad, la tendencia, el impulso, la elección, y todo esto está sin hacer. Es tentador el tema, pero quede para mejor ocasión.

Comencemos por exponer opiniones del sabio físico inglés Arturo Eddington acerca del determinismo.

Dice Eddington que «el determinismo ha desaparecido de la física teórica».

«La exclusión del determinismo no significa en modo alguno una abdicación del método científico, ya que éste ha aumentado el poder y precisión del análisis matemático de los fenómenos observados. Por otra parte, no puedo estar conforme con aquéllos que pretenden reducir la importancia filosófica general del cambio. La supresión, en la ciencia física de una actitud que ha adoptado en firme durante más de doscientos años, no debe ser tratada a la ligera; y ello implica una nueva consideración de nuestras opiniones respecto a uno de los problemas intrincados de nuestra existencia. En este discurso me preocuparé principalmente del Universo físico, y diré muy poco sobre el determinismo mental o libre albedrío. Esta es cuestión que bien podría dejarse para quienes están más acostumbrados a discurrir sobre esos temas, si fuesen lo suficientemente despiertos para percatarse de la nueva situación que ha surgido en el mundo físico. Hasta el presente no veo ninguna muestra de ese despertar».

Como es fácilmente comprensible, es una parte mínima de los fenómenos la que se pone ante nosotros. De los millones de sucesos posibles sólo nos son dados un grupo mínimo. Y si de experimentos se trata, el número disminuye. Por tanto, las leyes naturales de las que tan orgullosa estaba la física anterior, no se basan sino en número reducido de casos. En el número de casos que hemos podido observar que no son sino una ínfima parte de los casos posibles.

«Consideremos las dos siguientes regularidades, que conocemos por la experiencia:

a) Nunca encontramos triángulos equiláteros cuyos ángulos sean desiguales.

b) Nunca nos encontramos con trece triunfos en nuestra mano jugando al *bridge*.

De ordinario, explicamos estas regularidades de modo fundamentalmente diferente. Decimos que la primera ocurre, porque la experiencia contraria es *imposible*; la segunda ocurre porque la experiencia contraria es *demasiado improbable*.

Esta distinción es completamente teórica; no hay nada en las mismas observaciones que sugiere a qué tipo pertenece una regularidad particular. Reconocemos que «imposible» y «demasiado improbable» pueden ambos dar una explicación adecuada de cualquier uniformidad observada de la experiencia, y la teoría antes en boga explicaba—algo al azar—algunas uniformidades de un modo y otras uniformidades de otro modo. En la nueva física no hacemos tales distinciones; la reunión de ambas debe ser evidentemente a base de *b)*, no de *a)*. Apenas puede suponerse que haya una ley de la naturaleza que haga imposible la reunión de trece triunfos en una mano que sepa jugar; pero *puede* suponerse que nuestro fracaso para encontrar triángulos equiláteros con ángulos desiguales, no es sólo debido a que tales triángulos son muy improbables.

Debemos, sin embargo, considerar primero la antigua opinión que distinguía al tipo *a)* como una clase especial de regularidad. En efecto, había dos tipos de ley natural. La tierra se mantiene girando alrededor del sol porque es *imposible* que se escape. El calor fluye de un cuerpo caliente a un frío, porque es *muy improbable* que pueda fluir de otro modo. Llamo al primer tipo ley *primaria*, y al segundo tipo ley *secundaria*. El reconocimiento de la ley secundaria fué el extremo afilado de la cuña, que últimamente hendió el sistema determinista.

Para los fines prácticos, la ley primaria y secundaria ejercen igual dominio estricto».

Hemos visto que la ley secundaria o indeterminista da razón de las regularidades de la experiencia, de modo que puede usarse para predecir el futuro tan satisfactoriamente como la ley primaria. Las predicciones y las regularidades se refieren al comportamiento ordinario del gran número de partículas, que intervienen en la mayoría de nuestras observaciones. Cuando operamos con menos partículas, la indeterminación comienza a ser apreciable, y la predicción tiene algo de acertijo, hasta que, finalmente, la conducta de un solo átomo o electrón encierra en sí una gran indeterminación. Aunque ciertos recorridos pueden ser más probables que otros, el predecir lo que hará un electrón es tan incierto como averiguar el rumbo que tomará un caballo que se monta por primera vez.

Se suele hacer la objeción de que nuestra incertidumbre respecto a lo que el electrón hará en lo futuro, no es debido a indeterminismo, sino a ignorancia. Se afirma que existe, sin duda, alguna modalidad en el electrón o sus contornos, que decide su futuro, si bien los físicos no han aprendido aún a descubrirla. Más adelante se verá lo que opino

de esta sugestión. Pero señalaré aquí que si el físico ha de participar en la discusión más amplia sobre el determinismo en lo que afecta a la importancia de nuestras decisiones, debe hacerlo sobre la base de lo que se conjetura puede descubrir. Su primer paso deberá ser para aclarar que no mantiene la posición, por tanto tiempo mantenida, de abogado principal del determinismo y que desconoce leyes deterministas en el Universo físico. Se echa a un lado y deja a otros—filósofos, psicólogos, teólogos—adelantarse y demostrar, si pueden, que han encontrado indicaciones de determinismo en alguna otra dirección. Si no aparece ninguna, la hipótesis del determinismo está en baja y casi desaparece la cuestión de saber si el físico es en la actualidad hostil a ella. De nada sirve buscar una crítica mientras no haya una tesis en el palenque».

Llégase por este camino a comparar el acontecer físico en su constancia con el acontecer biológico de la herencia que presenta caracteres dominantes y caracteres recesivos que aparecen en proporción que se hace más probable a medida que los casos aumentan. La destrucción de los átomos dentro de un plazo enorme de tiempo y cuyo instante preciso es imposible de fijar, hace decir al gran físico: «El momento de la explosión de un átomo radioactivo es un caso de extremo indeterminismo, pero no debe olvidarse que, según la teoría admitida, todos los hechos futuros son indeterminados en mayor o menor grado, y sólo difieren en el margen de incertidumbre. Cuando la incertidumbre está dentro de nuestros límites de medida, se considera al hecho como prácticamente determinado; la determinación en este aspecto depende del grado de precisión de nuestras medidas. Un ser acostumbrado a contar en la escala cósmica, a quien no le importasen unos cuantos cientos millones de años, podría considerar el momento de la explosión de un átomo radioactivo como prácticamente determinado. Existe un sistema unificado de leyes secundarias en toda la física y una gradación continua de fenómenos predecibles con irresistible probabilidad respecto a los fenómenos que son del todo indeterminados».

Los electrones se mueven con una velocidad que se puede simbolizar, pero que no se puede predecir. En cambio, se puede fijar sus posiciones y calcular su velocidad con errores probables. Y allí se verifica el juego de las incertidumbres. Nunca sabremos la posición exacta del electrón después de un tiempo transcurrido. Las leyes deterministas han encontrado su meta.

«Existen varias transformaciones posibles de los símbolos y la condición puede expresarse de otro modo. En vez de dos símbolos pareados, uno conocido del todo y otro completamente desconocido, podemos tomar dos símbolos cada uno de los cuales sea conocido con cierta incertidumbre y entonces la regla que se sigue es que el producto de las dos incertidumbres es fijo. Cualquier acción que reduzca la incertidumbre de determinación del uno, aumenta la incertidumbre del otro. Por ejemplo, la posición y la velocidad de un electrón se pasean de este modo. Podemos fijar la posición con un error probable de 0,001 mm., y la velocidad con el error probable de un kilómetro por segundo; o podemos fijar la posición con 0,001 mm. de error probable y la velocidad con 10 kilómetros de error probable por segundo; y así sucesivamente. De cualquier manera que dividamos la incertidumbre, no

podemos libramos de ello. Si la teoría admitida es verdadera, esto no es cuestión de falta de habilidad o de deleite perverso de la Naturaleza en mortificarnos; pues la incertidumbre está de hecho incluida en la representación teórica del electrón, de tal modo que si describimos algo como poseyendo una posición y una velocidad exacta, no podemos describirlo como un electrón.

Si repartimos la incertidumbre en posición y velocidad en el instante t , del modo más favorable, encontramos que la posición que se puede predecir un segundo después para el electrón (en el instante t_2) es incierta en unos cinco centímetros. Esta cantidad representa la magnitud en que la posición futura no está predeterminada por algo existente un segundo antes. Si la posición en el instante t_2 permaneciese siempre incierta en esta magnitud, no habría fracaso del determinismo, pues la cosa que hemos fallado en predecir (posición exacta en el instante t_2) no tendría sentido. Pero cuando el segundo ha transcurrido podemos medir la posición del electrón dentro de 0,001 milímetros, o aún con más exactitud. Esta posición exacta no está predeterminada; tenemos que esperar a que llegue el momento y entonces medirla. Debe recordarse que este nuevo conocimiento no resulta gratuito. Junto con nuestro conocimiento aproximado de la posición (dentro de cinco centímetros), poseíamos el dato de la velocidad, pero cuando adquirimos un conocimiento más exacto de la posición, la velocidad se retrotrae a una extrema incertidumbre.»

Para Eddington el determinismo mental es un hecho. No lo es para otros expositores, como veremos más adelante.

«1) Si todo el universo físico es determinista, las decisiones mentales (o por lo menos las decisiones efectivas mentales) deben también estar predeterminadas, pues si está predeterminado en el mundo físico (al cual pertenece nuestro cuerpo) que haya una pipa entre mis labios el 1º. de enero, el resultado de mi lucha mental el 31 de diciembre respecto a dejar de fumar en Año Nuevo está evidentemente predeterminado. La nueva física abre la puerta de la indeterminación de los fenómenos mentales, mientras la antigua física determinista echaba el cerrojo y la obstruía por completo.

2) La puerta está ligeramente abierta, pero aparentemente la abertura no es lo bastante ancha, pues por analogía con los sistemas físicos inorgánicos podríamos esperar que la indeterminación de los movimientos humanos fuese cuantitativamente insignificante. En cierto modo debemos atribuir a los movimientos humanos la amplia indeterminación característica de los átomos, en vez de la indeterminación casi despreciable manifestada por los sistemas inorgánicos de escala comparable. No creo que esta dificultad sea insuperable, pero no debe ser menospreciada.

3) Aunque estemos inciertos respecto a los términos intermedios, no podemos dudar de cuál será la respuesta final. Si el átomo tiene indeterminación, seguramente la mente humana tendrá igual indeterminación, pues no podemos aceptar una teoría que considere la mente como más mecánica que el átomo.

4) ¿Resulta realmente el espíritu humano más libre si sus decisiones están regidas por nuevos factores nacidos en el momento, que si son el producto tan sólo de la herencia, la educación, y otras causas predeterminantes? Nada nuevo tenemos que decir sobre estas cuestiones. Continuarán exponiéndose argumentos en pro y en contra. Pero me parece que hay un aspecto mucho más importante de la indeterminación. Es el que hace posible que la mente no resulte amargamente engañada respecto al modo cómo se logran sus decisiones. Según la teoría determinista del mundo físico, mi mano, al escribir esta conferencia, va guiada según un rumbo predeterminado conforme con las ecuaciones de la física matemática; mi mente es inesencial — un cuerpo activo que inventa una historia desatinada sobre un argumento científico como explicación de lo que mi mano está haciendo — una explicación que sólo puede ser descrita como una mentira categórica. Si es verdad que la mente resulta tan amargamente desengañada en la historia que tope alrededor de nuestras acciones humanas, no sé dónde hemos de lograr nuestra confianza en la historia que nos cuenta del universo físico.

La física se está haciendo difícil de comprender. Primero la teoría de la relatividad, después la teoría de los cuantos y la mecánica ondulatoria han transformado el universo, haciéndole parecer más fantástico a nuestros espíritus. Quizá no se haya llegado aún al final. Pero hay otro aspecto en esta transformación. El realismo candoroso, el materialismo, la hipótesis mecanística eran sencillos; pero sólo cerrando nuestros ojos a la naturaleza esencial de la experiencia, referente a las reacciones de un ser consciente, pudieran, a mi juicio, aparecer como verosímiles. Estas revoluciones del pensamiento científico están aclarando las profundas contradicciones que hay entre la vida y el conocimiento teórico, y la última fase de su abandono del determinismo señala un gran paso hacia adelante. Me aventuraré aún a decir que en la actual teoría del universo físico, hemos alcanzado por fin algo que un hombre razonable puede casi creer».

El problema se plantea más o menos parecidamente para el alemán E. Schrödinger. Hace notar el pequeño número de experimentos realizados para dar valor a una conclusión que llamamos ley. «El número de experimentos realizados sobre los que nos apoyamos es, —ciertamente— enorme, pero, dicho con todo rigor, infinitamente pequeño si se compara con el número de experimentos realizables pero no realizados».

Luego recalca en la subjetividad inexcusable del experimento que siempre tiene que ser elegido por el experimentador, pues «no se puede negar que en la disposición momentánea de nuestro interés y en su influjo determinante en la dirección del trabajo posterior se abre una ancha puerta de acceso —en principio incerrable— a la subjetividad».

Precisa los rasgos de la física actual, de los cuales destacamos dos interesantes para nuestro objeto.

«Al meditar sobre los rasgos de la física actual condicionados por el medio, me han impresionado los siguientes. Para la enumeración, los defino por lemas, que explicaré después con más detención, pero los grupos no están separados netamente entre sí, sino que fluyen unos en otros.

1º. Lo que en el arte, principalmente en las artes aplicadas —pero también por doquiera— se ha llamado la «pura objetividad». (Sachlichkeit).

2º. La necesidad de subversión. Preferencia por la libertad y la falta de ley».

«Comencemos por la «pura objetividad». En la cultura material influenciada por el arte, nos parece que se trata de construir casas, muebles, utensilios de oficina, objetos de uso, sin tener en cuenta mas que las condiciones de su aplicación, su idoneidad respecto a un fin, eliminando todo accesorio innecesario, que acaso perturbará el uso, todo adorno injustificado, con la convicción de que puede hacerse sin renunciar a la belleza; antes por el contrario, la forma bien adecuada a un uso es sentida en seguida como propiamente bella. Ya no nos horrorizamos ante las grandes superficies vacías en los muebles, paredes y fachadas; por el contrario, encontramos feas y ridículas las volutas y molduras, los botoncitos, listoncitos y espirales, o la colección de cuadros heterogéneos en un mismo muro, con lo que se quiere evitar la agorafobia, antes extendidísima, que hacía sentir angustia ante las grandes superficies lisas.

A esto corresponde en la física algo análogo, a saber, la aspiración de construir nuestra imagen física del mundo de tal suerte, que hasta donde sea posible únicamente contenga los hechos realmente observados y hasta donde sea posible prescinda de todo aditamento caprichoso. Por esto se producen en la física, como en los muebles y los muros, «espacios vacíos». No nos asustan ya; no tratamos, como antes, de entrecortarlos con volutas. Deseamos una imagen de la naturaleza que no diga nada de cosas que, por principio, se sustraen a la observación. Esto nos resulta mejor que hacer enunciados arbitrarios, incontrolables, aunque acaso irrefutables, simplemente para evitar nuestra agorafobia. Como ejemplo más sencillo puede servir la evolución de la teoría cinética de los gases. Al principio, se imaginaban las moléculas del gas como elipsoides o esferas pulidas y elásticas que, a modo de bolitas microscópicas de billar —perfectamente elásticas— chocaban entre sí y contra las paredes. Bien pronto se concedió que bastaba, y hasta era preferible, sustituir las bolas de billar por cualquier sistema mecánico, cuya constitución exacta puede quedar bastante indeterminada con tal de que obedezca exactamente las leyes de la mecánica. Cuando, después, la validez de estas últimas en el interior del átomo y de la molécula se hizo dudosa, vióse que los resultados más importantes de la vieja teoría de los gases sólo exigían una modestísima hipótesis: la de que para el movimiento de los centros de gravedad de las moléculas regían en el choque las leyes de conservación de la energía y de la cantidad total de movimiento, a lo menos, como ley estadística del término medio, es decir, como término medio cuando se toma un número grande de choques. Los «espacios vacíos» que se producen al prescindir de las ideas antiguas, no quedan en realidad vacíos. Se tuvo necesidad apremiante, para poder terminar la imagen del átomo, de darse cuenta de todo su demás comportamiento, en especial de su capacidad de emitir y absorber luz.

Para ilustrar la cuestión será mejor exponer la notable actitud de la moderna teoría de los «cuantos» respecto a varios problemas perentorios de la vieja teoría de los «cuantos». Según la hipótesis fundamental de la teoría cuantista, un átomo que emite energías pasa de un estado rigurosamente determinado de energía E_1 a otro E_2 , de menor energía, también rigurosamente determinado emitiendo un «cuanto de energía»,

$E_1 - E_2$ como onda luminosa de una frecuencia $\frac{(E_1 - E_2)}{h}$ perfectamente

definida. También está entre los supuestos esenciales que los valores intermedios de energía (entre E_1 y E_2) que se presentan en el átomo, nunca son observados. Entonces, ¿es que el átomo pasa de salto, es decir, sin tiempo, de un estado a otro? Pero el tren de ondas que emite posee, naturalmente, una considerable longitud, acaso de medio metro, y la emisión requiere, considerado desde el punto de vista del acontecer atómico, un cierto tiempo, no tan pequeño. ¿Qué energía tiene el átomo durante ese tiempo, es decir, mientras emite el tren de ondas? ¿Tiene E_1 o tiene E_2 ? Una y otra hipótesis parecen conducir a dificultades. Pues en tanto la energía del átomo sigue siendo E_1 , la energía luminosa es emitida, por así decir, «al fiado». En cambio, si el átomo da el salto a E_2 , aún antes de que termine el proceso de emisión, eso ya sería un «anticipo». En ambos casos hay que recelar que la consagrada ley de la conservación de la energía peligre, si, por acaso, una viva intervención repentina —por ejemplo un choque con otro átomo— interrumpe el proceso de emisión. Frente a ese dilema de la vieja teoría cuantista, la moderna adopta la notable posición siguiente: En general, no tiene sentido ninguno —dice— preguntar qué energía posee «realmente» en un determinado momento, salvo cuando la energía se mide realmente. Nuestra imagen del mundo debe dejar, por de pronto, un vacío en ese lugar. Pues bueno, midámosla enseguida. Esa medición requiere forzosamente un cierto tiempo, un tiempo tanto más largo cuanto con más precisión se quiere medir la energía (relación de indeterminación de Heisenberg entre dos variables conjugadas, en este caso tiempo y energía). Por tanto la cuestión de la duración temporal o del instante del llamado «salto» del cuanto carece en general, de todo sentido. Cuantitativamente la relación es ésta: la medición tendría que durar exactamente lo que la emisión del tren de onda si se quisiera alcanzar aquel mismo grado de exactitud con que es posible medir E_1 o E_2 . Podríamos contentarnos con un grado de exactitud menor que permitiera, sin embargo, de un lado, una mejor localización temporal; del otro, decidirse ya con cierta seguridad sobre si en el momento de la emisión la energía es E_1 o E_2 . Se afirma que dentro de la exactitud permitida se encuentra, en realidad, E_1 o E_2 , si se hace la medición durante la emisión del tren de ondas (al principio más frecuentemente E_1 , hacia el fin E_2 con más frecuencia, cuando se repite el experimento entero muchas veces). La contradicción que teníamos antes, a la ley de la energía queda levantada por la mera teoría cuantista con la observación de que la misma medición significa una intervención energética en el sistema, la cual suministra o toma la cantidad de energía necesaria para equilibrar el balance. Como se ve, el paso esencial para eliminar el dilema consiste sencilla-

mente en apartar ciertos conceptos y dejar vacío el espacio correspondiente —lo contrario de aquella necesidad de rellenar antes en boga—; a saber, conceptos, como «energía que, en realidad, aparte de una medición, posee el sistema» o «punto temporal y duración temporal reales de un salto cuantístico, aparte de su mensurabilidad».

El segundo aspecto, el de la subversión, lo explica así: «El gran matemático Gauss libértase de la tradición hasta el punto de haber estudiado en un gran triángulo trazado en la llanura baja de Alemania del Norte si efectivamente sus ángulos sumaban exactamente 180° , como dice la geometría de Euclides, o algo más o menos, lo que hubiera significado una curvatura positiva o negativa. Esto que entonces pareció «progresivo», hoy ya no lo parece. Por Poincaré, sabemos que Gauss todavía era cautivo de las ideas «conservadoras», porque pensaba poder dirimir por vía experimental la cuestión de cuál geometría rige la realidad. Puesto que la medición se hace, evidentemente, visando aparatos goniométricos ópticos, todo depende, primero, del comportamiento de la luz; después, del de los sectores, ejes metálicos, etc., al moverse dentro de ese espacio, no euclídiano acaso. Estas consideraciones llevaron a Poincaré a la idea de que somos totalmente libres para considerar válida y correcta la geometría que se nos antoje. Elegimos la que nos resulta más cómoda; por ejemplo, aquella por virtud de la cual las leyes de la naturaleza—las leyes de la propagación de la luz, del movimiento de los cuerpos sólidos—resulten más sencillas.

La tendencia subversiva de la física moderna resalta con el relieve más fuerte en la teoría de la relatividad y la teoría de los «cuantos». La última pone en duda hasta el dogma de la causalidad, como ya lo ha demostrado Heisenberg. Pero quiero añadir que, en mi parecer, con la causalidad pasa lo mismo que con la geometría. Experimentalmente nunca se decidirá si la causalidad «rige» o «no rige» en la naturaleza. La relación de dependencia entre causa y efecto, como ya reconoció Hume, acaso no sea algo que está en la naturaleza y allí lo encontramos, sino que pertenece a la forma de nuestro pensar la naturaleza. Somos también libres para mantener o cambiar esta forma, según nos sea más cómodo, es decir, según lo que proporcione una descripción más sencilla de la naturaleza. Somos libres no por una sola vez, sino constantemente, una y otra vez; incluso somos libres para retroceder hasta una forma del pensar que ya estuviera dada de lado, y si con ello impulsásemos ideas o hechos nuevos, se empleará el reproche de la inconsecuencia; pero a una ciencia experimental en estado de desarrollo no puede asustarle».

Termina con un reconocimiento del valor de los métodos estadísticos para nuestra época. «Las estadísticas económicas, sociológicas, en suma, la estadística humana se parece más a la física que la astronómica. Pues mientras el astrónomo sólo estudia su objeto y ni quiere ni puede influirle, en las estadísticas físicas, como en las humanas, trátase de prever leyes, según las cuales la estadística se desplaza en cuanto se cambian por arbitrio voluntario las condiciones exteriores. La precisión de las leyes estadísticas (de término medio) permiten al físico dominar por entero la materia, de suerte que si bien no sabe nada del destino particular de cada molécula, puede, no obstante, intervenir en su ruta.

¿No se advierte también en este hecho una comunidad con una nota de nuestra época, todavía no lograda, pero ya buscada? Parece, en efecto, la meta de una alta cultura conseguir la debida organización y regularidad de la vida colectiva humana sin una intervención demasiado detallista en la conducta de los individuos, sino, más bien, de manera que se estudie la disposición media del hombre y la amplitud estadística de sus variaciones y se pongan, después, motivos apropiados, ofreciendo a los movimientos del deseo fines tales que quede asegurada, a lo menos en su término medio, una vida colectiva soportable».

P. Jordán es más explícito todavía. «Como nos enseñan los físicos dedicados al estudio del átomo, hay leyes naturales que no permiten, por principio, una medición más exacta; la determinación del lugar produce una indeterminación de la velocidad. Para los planetas y aún para objetos macroscópicos de la Tierra la relación de indeterminación es tan pequeña que no pone en cuestión, dentro de los límites prácticos de la observación, la validez rigurosa de la ley causal. Pero cuando se trata de fenómenos atómicos, esta limitación en las posibilidades de la observación alcanza una importancia decisiva e interviene en forma determinante en todos los fenómenos paradójicos, que se nos presentan en los procesos atómicos y que durante muchos decenios han sido un grave obstáculo para el conocimiento teórico de esta parte de la física.

La física actual con el peso de sus múltiples experimentos no sólo reduce el principio causal al papel de una regla que se aplica solamente con limitaciones y en el mejor caso con una cierta aproximación, con un margen finito de inexactitud, cuya aparente validez en la esfera de lo macroscópico deriva de que en ella los límites prácticos de la observación exacta son más angostos que la limitación fundamental con que puede ser aplicado el principio causal. Pero no es sólo eso, sino que los experimentos físicos trastornan incluso una posición filosófica que parecía mejor fundada, más evidente que el principio de causalidad: la idea de la relación de sujeto y objeto en el conocimiento científico.

Para la manera clásica filosófica era evidente que la actividad observadora del sujeto se refería a un objeto independiente del sujeto, y, además, no influenciado por la observación misma. Tenemos la evidencia de que podemos observar un planeta, por medio de un telescopio, sin alterar por la observación su estado «objetivo» (su lugar en el espacio y su velocidad). Pero en la esfera microfísica las cosas se manifiestan de otra manera: en ella, la observación, siempre —y necesariamente— es además una *intervención* en el estado del sistema que observamos. Esto se relaciona estrechamente con el hecho fundamental de la estructura atómica de toda la materia e incluso de la luz. Para efectuar mediciones atómicas nunca tenemos a disposición instrumentos *más finos* que el objeto observado, de suerte que la acción del objeto necesaria en la observación sobre el instrumento de medida va siempre acompañada de una acción o influencia del instrumento sobre el objeto. Si, por ejemplo, he medido la velocidad de un electrón, que se mueve sin acción de otras fuerzas sobre él, con una gran exactitud, de modo que resulta muy grande la indeterminación del lugar, y en un experimento posterior determino exactamente el lugar (mirando el electrón en un microscopio de rayos γ), la

determinación rigurosa del lugar que proporciona el resultado de la medición, representa no sólo un enriquecimiento de mi saber objetivo, sino también la *creación de un nuevo estado objetivo*: el estado que llamo «electrón en la posición x, y, z , exactamente determinada» ha sido creado en el proceso de la medición.

En el acontecer microfísico, la «observación» no significa así, pues, simplemente que el sujeto llega a constatar y entrar en relación con hechos objetivos también preexistentes, sino con un proceso producido en parte por el mismo hecho de la observación. Cuando «medimos» el lugar ocupado por un electrón, eso quiere decir que *constreñimos* al electrón a tomar un lugar definido; con ello, ponemos el electrón en un estado completamente distinto de su estado anterior. *Cuál* sea el lugar que el electrón tome bajo esta coacción, es cosa en verdad que no depende de la voluntad del experimentador, que éste «registra» simplemente, de forma que sólo una parte del resultado de la observación (precisamente, el proceso por el cual el átomo ocupa un lugar definido), es producida por el observador, mientras que la decisión de que el electrón ocupe precisamente éste o aquel lugar, no puede ser influida por el observador. Ahora bien, esa decisión no está unívocamente *predeterminada*, en modo alguno, por el objeto, sino que sólo está sometida a leyes estadísticas, obedece a leyes de la probabilidad que para el ejemplo examinado se pueden determinar por medio del cálculo, partiendo del estado anterior del electrón (por ejemplo, una medida de velocidad realizada en él, que conduce a un resultado conocido) sobre la base de las «propiedades características» del electrón formuladas en la ecuación de Schrödinger.

La física de los procesos atómicos no es, pues, propiamente una descripción de estados objetivos, cerrados, sino una descripción de las regularidades de *procesos de observación*, en los cuales se originan bajo la acción del observador, por manera particular, nuevos hechos que antes no existían.

Esta reforma radical de la clásica idea filosófica de que el objeto permanece intacto por la observación, mitiga, por lo demás, una contraposición que casi todos los filósofos anteriores consideraban *absoluta*, completa, fundamental. Me refiero a la contraposición entre observación objetiva y vivencia subjetiva. Estamos acostumbrados a diferenciar fundamentalmente la observación del llamado «mundo» exterior de la del interior propiamente subjetivo. Pero con la refutación experimental de la idea, según la cual hay hechos en el mundo exterior que posean una existencia «objetiva», independiente del proceso de la observación, aquella distinción pierde uno de sus apoyos capitales. Precisamente el obstáculo fundamental que surge en cuanto intentamos obtener, por introspección psicológica, alguna luz sobre el curso de los propios procesos volitivos o intelectuales, consiste en que la actividad introspectiva ejerce un profundo influjo sobre todas las reacciones psíquicas de modo que el proceso observado queda alterado esencialmente por virtud de la observación misma. De la misma manera ocurre en la microfísica (y, a mi entender, la psicología encontrará muchas sugerencias en los métodos con que la teoría de los cuantos ha superado esas dificultades), y esta analogía elimina uno de los criterios principales en que se apoyaba la diferencia *fundamental* entre mundo exterior y mundo interior».

Luego las leyes naturales no tienen sino un valor estadístico. «El experimentador no está en condiciones de encontrar, por medio de la observación, un criterio que le permita afirmar si un átomo de radio se descompondrá radioactivamente en el segundo siguiente o tardará todavía diez millones de años. El determinismo lo atribuye sólo a la imperfección de nuestra técnica experimental. Pero la física cuantista apoyada en un conocimiento profundo de la metafísica de los fenómenos atómicos, afirma: esa indecisión está tan fundada en la *esencia de las cosas* como la imposibilidad de decidir por vía experimental si existe el «viento del éter».

La determinación causal exacta, unívoca del estado futuro de un sistema físico, partiendo de su estado anterior y acaso de influencias exteriores, es sustituida en la física del átomo por una expresión *estadística*, por una determinación de las *probabilidades* que existen para las *distintas* maneras posibles en que puede comportarse el sistema al *intervenir* en él con una nueva «observación».

En la esfera macroscópica tienen las leyes causales mayor vigencia. «La validez, prácticamente perfecta, de las leyes causales en la esfera macroscópica se explica en el marco de la física estadística del átomo como un *caso límite*: En ese dominio macroscópico está señalado siempre un cierto curso determinado unívocamente, del acontecer —frente a todos los otros posibles—, por una probabilidad tan predominante, que podemos confiar con toda seguridad que ése será el curso real del fenómeno. Pero también deben *acontecer* alguna vez, ocasionalmente, los más improbables; se tiene que *contar*, en principio, por ejemplo, con la posibilidad de una repentina *intensificación* de la actividad de un preparado radioactivo, *sin que se justifique la pregunta por la «causa» de este suceso maravilloso*. Y también al sobrevenir una mutación nueva en una planta situada en ciertas circunstancias puede dudarse de si está justificado preguntar por qué causas ha acontecido esta mutación ahora y no mil años antes».

Como el de Jordán es el primer intento de aplicación de las nuevas ideas de la física a otros campos, vale la pena recoger su pensamiento íntegro en torno al problema que nos ocupa. Caracteriza lo orgánico con una dualidad ingeniosa poco sostenible. «Podemos dividir las reacciones de un organismo en *dos zonas*, las cuales, sin embargo, sin límites tajantes, se penetran mutuamente. En primer lugar, la zona de la causalidad macroscópica, en la cual las reacciones transcurren de manera observable conforme a las leyes causales de la mecánica y la química. En segundo lugar, la zona de las reacciones «directrices», que se realizan en masas muy pequeñas de sustancia, incluso de orden menor que el atómico, las cuales, por tanto, según demuestra la física del átomo, no están determinadas causalmente pero que, por otro lado, según demuestra la fisiología, actúan disparando las reacciones de la otra zona.

Según esta hipótesis, la estructura y modo de funcionar de un organismo, sería la misma que la de una disposición reforzadora que fuera utilizada por la física para reforzar las *vibraciones* de un proceso estacionario, sus *procesos atómicos*, hasta producir efectos macroscópicos. Según esta concepción —llamémosla *teoría orgánica del reforzador*—, existe una sorprendente diferencia entre el comportamiento del organismo y

el de las formaciones del mundo inorgánico. Conforme a esta teoría, un organismo reaccionará *a-causalmente en el caso particular* y se diferenciará, por ello, esencialmente de las estructuras inorgánicas. Pero su comportamiento frente a cualquier influjo estará sometido a determinadas *leyes estadísticas*, como se ve inmediatamente de hecho, por ejemplo, en un gran rebaño de organismos de la misma especie».

«Los elementos orgánicos más finos todavía observables al microscopio, por ejemplo, los cromosomas, probablemente no se componen de partes homogéneas en sí, pero tampoco de muchas moléculas idénticas, sino que se necesitaría dividir un cromosoma en partes que ya no poseyeran homogeneidad ni estructura hasta llegar en la división a orden más bajo que el atómico. Respondiendo a esto, no sería posible describir por observación *sin destruir su capacidad de funcionamiento*, los estados físicos que ocurren dentro del cromosoma con aquella exactitud que, según la mecánica cuantista, puede lograrse siempre en una inanimada masa de átomos. Pudiera existir, por tanto, entre el estado de *vida* de una estructura orgánica y el estado de *descriptibilidad*, de las condiciones físicas que penetra hasta los límites posibles de la física atómica, una *incompatibilidad* análoga a la que existe entre el estado de un punto de masa o con un impulso determinado exactamente y su estado en lugar determinado exactamente. El paso de un estado vital al estado de descriptibilidad mayor posible significa un total fenecimiento o muerte: la unidad del organismo *se deshace* y sólo queda la a-causalidad mecánica de las reacciones atómicas singulares, inconexas, las cuales, en general, ya no se potencian produciendo efectos macroscópicos sin causación determinable.

El más bello triunfo de una teoría científica es que sus sugerencias y su fecundidad puedan rebasar los límites de su órbita originaria. El *carácter revolucionario* de la teoría de los cuantos se manifiesta allende la física, en los puntos de vista completamente nuevos con los cuales contribuye a la discusión de los más hondos problemas de la filosofía, el libre albedrío y la relación de sujeto y objeto, y las vastas sugerencias que ha de ofrecer a la biología y a la psicología. Ante las perspectivas que nos abre el porvenir, es un deber de gratitud recordar a Hume, cuyo análisis del concepto de causa ha mostrado el camino y proporcionado la posibilidad de trasladar estas cuestiones desde el terreno de las disputas vacuas en torno a palabras al terreno de los hechos».

Por su parte, F. Lípsius, exponiendo las dificultades del conocimiento y observación de los fenómenos intratómicos que son aquéllos en que se presenta el margen de indeterminación a los que se aplica el principio de incertidumbre formulado por Heisenberg, dice: «El modelo atómico de Schödinger apenas es menos empírico que el de Rutherford y Bohr; pero en ello ven precisamente un inconveniente algunos físicos. Tampoco cabe negar que ese empirismo fracasa directamente ante el problema de la pluralidad de electrones. Si pasamos a sistemas con más de un punto de masa, las ondas no se propagan ya por un espacio tridimensional, sino por un espacio abstracto, por el llamado «espacio de configuración». De ahí que Heisenberg, Bohr y otros renuncien al empirismo. En consecuencia, la teoría física sólo tiene para ellos la misión de sacar relaciones entre magnitudes observables. Tales mag-

nitudes obserbables y conmensurables en el interior del átomo, son sólo energías de los estados atómicos, frecuencias de radiación e intensidades. Lo que alega Heisenberg para fundamentar su punto de vista es muy significativo para los últimos problemas epistemológicos de la Filosofía natural: nuestra descripción ordinaria de la naturaleza descansa en la suposición de que es posible observar fenómenos sin influirlos notablemente. No obstante un experimento imaginario revela que esta suposición es gratuita en el caso de la Física de los electrones: para «ver» un electrón precisa «iluminarlo», lo cual sólo sería factible en este caso con una luz de onda muy corta, por ejemplo con luz de Roentgen; y como estos rayos duros poseen una fuerza impulsiva considerable, desplazarían al electrón de su órbita; es decir, alterarían el proceso que se trata de observar. Sólo nos queda elegir entre descubrir el lugar del electrón prescindiendo del examen de su velocidad, o medir la velocidad de la órbita y renunciar a la determinación de su lugar. De ahí que los procesos naturales sólo sean presentables especialmente teniendo en cuenta las limitaciones que a tal representación se imponen a base de la «relación de inseguridad» que acabamos de describir.

Y analizando el rechazo de la causalidad explica. «Y sin embargo la teoría de la radiación de Planck y las consecuencias que de ella permite establecer el modelo atómico de Bohr, se han demostrado como inconciliables con la electro-dinámica clásica. Las ecuaciones de Maxwell valen evidentemente sólo para las cargas y corrientes en que obran conjuntamente un gran número de electrones, pero pierden todo su exacto valor cuando se trata del campo de un solo electrón. Las leyes, pues, hasta ahora admitidas, ofrecen sólo valores medios.

Generalizando estos conceptos se llega al resultado de que todas las leyes establecidas por la ciencia natural, son leyes de carácter meramente estadístico por el estilo de las que ponen, verbigracia, las estadísticas de la población sobre la edad media de fallecimiento de varias profesiones o sobre la media del número de suicidios en los distintos meses. También la Física ha operado siempre con regularidades estadísticas. Ley estadística es, como se reconoce generalmente desde los geniales estudios de Boltzmann, verbigracia, el segundo principio de la termodinámica que dice que el calor jamás puede pasar por sí mismo de un cuerpo frío a otro caliente, de tal modo que cuando por ejemplo, hacemos influirse mutuamente dos gases de distintas temperaturas, con el tiempo se establece un equilibrio térmico. «La hipótesis del desorden elemental» nos ofrece una explicación intuitiva de ese hecho. Y en la energía calorífica vemos la energía cinética de partículas materiales en agitación, la separación entre las moléculas de movimiento más rápido y las de movimiento más lento nos ofrecería un estado de orden, y es por lo tanto menos verosímil; en cambio el estado de mezcla de unas y otras es más verosímil; Ahora bien, el devenir de la naturaleza libre tiende al estado de mayor probabilidad.

A la tesis especialmente combatida por Nernst, de que todas las leyes de la naturaleza son de carácter estadístico. Planck ha opuesto una objeción lógica muy digna de tomarse en consideración. Los principios del cálculo de probabilidades son susceptibles de una formulación exacta y de una demostración rigurosa. Y no lo podrían ser si en

el fondo de los hechos en que empleamos el cálculo de probabilidades no hubiera una absoluta regularidad. La probabilidad de que un dado de hechura homogénea presente después de su caída un número par de puntos sobre su superficie superior es igual a $\frac{1}{2}$, y si hacemos un número bastante grande de tiradas, se presentará ese resultado exactamente el 50 por 100 de veces, a condición de que las condiciones físicas objetivas sean las mismas en todas las tiradas. Las leyes «estadísticas» o de la probabilidad estarían pues fundadas en regularidades «dinámicas».

Ahora podría distinguirse entre probabilidad lógica o matemáticamente definida y probabilidad empíricamente condicionada. Entonces tendríamos que admitir, frente al modo de ver de Planck, que en el «microcosmos más menudo» reina la irregularidad; de que ahí, por ejemplo, la energía tan pronto nace como desaparece, pero presuponiendo al mismo tiempo que la ganancia y la pérdida se vuelven a equilibrar para nuestra grosera percepción. La nivelación sería aquí tanto más completa y la ley de verosimilitud se observaría tanto más exactamente cuanto mayor fuera el número de casos que hiciéramos entrar en cuenta. Los hechos elementales no estarían, por lo tanto, casualmente condicionados, pero para un dominio determinado de la realidad —al que quizá pertenece toda la parte del cosmos accesible a nuestra observación en el actual estado de evolución— seguiría en pie el hecho, ulteriormente irreducible, de que en lo grande imperaría una relativa regularidad del devenir».

«La renuncia que con ese modo de pensar se exige a la ciencia natural y al pensar científico en general, parece excesivamente grande. Porque «la maldición de la inexactitud» pesaría sobre la ley natural, no sólo allí donde a de dar cuenta de ciertos casos extremos (bastando entonces señalar los límites dentro de los cuales tendrá valor exacto ahora y siempre), sino que seguiría teniendo sólo un valor de fórmula aproximada. En sectores dentro de los cuales nuestros medios de investigación no podrían apreciar cuando tal ley natural deja de cumplirse. Pero Nernst opina que esa preocupación de que, al caer a tierra la «super-exigencia lógica» de la ley natural se le iba a minar el terreno a toda ciencia, es a pesar de todo infundada. Lo que en realidad caería con la idea de la ley natural absoluta, sería solo un resto de metafísica racionalística. El filósofo Federico Paulsen dice también en cierta ocasión: «La fe en la regularidad absoluta de los procesos de la Naturaleza no es más que una de las formas de fe en la razón».

Por otra parte, el concepto de la ley, en su antigua forma, tampoco ha podido mantenerse en la psicología desde que ésta ha empezado a ver en los contenidos anímicos procesos en constante variación. Aquí no se repite nunca nada en forma igual, porque todo hecho de conciencia está influido y co-determinado por toda la historia previa de la conciencia. Únicamente se verifica en ella el principio: causas iguales producen efectos iguales. En otras palabras: la ley psicológica es un postulado de nuestro pensamiento que jamás se verifica realmente.

«Ciertos reparos pueden oponerse a lo dicho: así, el hecho de que en la Naturaleza puedan encontrarse orden y leyes—aunque sólo sea en un reducido sector— aparece no como una feliz casualidad, sino también

como un enigma admirable. Empero un mundo en que no reine una absoluta regularidad dinámica tampoco puede representar una unidad cerrada en sí. Acaso el ideal monístico de la ciencia no puede ser realizado de un modo exhaustivo; pero en la Naturaleza manifiéstanse fuerzas que no están de antemano encajadas en el universo restante ni proceden de él, por lo cual resulta incomprensible cómo puedan imponerse en él ni reaccionar sobre él.

De esta contraposición de opiniones, un examen crítico solo saca en claro que la cuestión de si el mundo «en sí» está o no ordenado por leyes, representa solo un problema insoluble de la ontología dogmática. Y es insoluble por la sencilla razón de que está mal planteado. El principio causal predica que de unas causas determinadas resultan inexcusablemente determinados efectos. Pues bien, si las causas quedan más o menos indeterminadas, lo mismo deberá suceder evidentemente con los efectos, sin que nadie tenga derecho a concluir de esto un «fracaso» del propio principio causal. Esta es la situación en que se halla la ciencia frente a los procesos inter-atómicos, como lo ha puesto de relieve la moderna Física del «quantum». Como no es posible seguir aisladamente cada uno de estos procesos por sí —por ejemplo, la trayectoria de un electrón aislado—, sólo pueden ser investigados echando mano de los métodos estadísticos. De este modo si en la última infraestructura de la naturaleza ocurrieran efectivamente milagros; nunca podríamos llegar a conocerlos. De ahí que deban estimarse vanas las esperanzas puestas por algunos teólogos en el desarrollo de las ciencias naturales más modernas. E igualmente se equivocan los filósofos que creen que de ahí vayan a surgir nuevas luces para el problema de la libertad de la voluntad».

«Ya Comte sospechaba algo acerca de la posibilidad de que se presentaran escollos para la vigencia de la ley de causalidad en los fenómenos naturales estudiados demasiado prolijamente. La alusión que sigue de Meyerson lo da a entender. «Esto es, indudablemente, lo que explica que filósofos preocupados sólo por este punto de vista, hayan parecido dudar a veces del dominio absoluto de la legalidad en la naturaleza. El ejemplo más sorprendente es el de Augusto Comte. Comte creía que «las leyes naturales, verdadero objeto de nuestras investigaciones, no podían permanecer rigurosamente compatibles, en ningún caso, con una investigación demasiado detallada». No se trata para él, como se ve, de tal o cual ley, que valiera más, aun sabiendo que es sólo aproximada, mantenerla provisionalmente, en defecto de una ley mejor, sino de la ley, es decir, de la legalidad de la naturaleza en general. Comte no cree que bajo esta ley pueda haber otra mejor, talvez más complicada, pero que se adapte más estrechamente a los fenómenos; está convencido de que una investigación más detallada nos llevaría a conocer fenómenos que escapan a toda ley, a toda regla. Así prescribe severamente toda investigación de este género; acumulando términos de reprobación, declara «incoherentes o estériles», procedentes de una «curiosidad siempre vana y gravemente perturbadora», de una «pueril curiosidad, estimulada por una vana ambición», los trabajos en que se emplean instrumentos de medida demasiado precisos; protesta claramente contra «el abuso de las investigaciones microscópicas y el crédito exagerado

que se concede todavía, con excesiva frecuencia, a un medio de investigación tan equívoco», y no vacila en invocar contra «la activa desorganización» que le parece amenazar al sistema de conocimientos positivos, a consecuencia de estas tentativas, el brazo secular del «verdadero régimen especulativo» del porvenir».

Esto por lo que respecta a la ciencia ejemplar de exactitud y de racionalidad: la Física. Durante mucho tiempo se quiso tomar los métodos de la Física para aplicarlos en todas las demás fases del conocimiento humano. Porque se decía es la única ciencia que ha llegado a conclusiones exactas y sujetas a las leyes del razonamiento más exigente y a las leyes fundamentales de la causalidad demostrables con relaciones numéricas. Todo otro conocimiento que no pudiera normarse según los métodos y conclusiones de la física era improbable, impreciso y quizá no merecía el dictado de científico. Las observaciones de la biología, exactas dentro de un margen de probabilidad, empezaron a desmoronar el prestigio racional de la física y comenzó a admitirse una exactitud relativa en los otros dominios de la ciencia. A esto se añadió el descubrimiento y el auge de los métodos estadísticos que nos dan la fijeza de los grandes números con sus leyes de constancia para los hechos y fenómenos de término medio. Ya no era el conocimiento físico con su exactitud y su demostrabilidad, su determinismo ligado a las leyes inexcusables de la naturaleza, el único valedero para el progreso humano.

Los estudios recientes vienen a demostrar que aún en la física lo indemostrable racionalmente tiene un ancho campo de existencia y que las leyes anteriores fallan en algunos casos, hallan su límite, obligando a los hombres de ciencia a admitir leyes solamente parciales y no muy terminantes, las leyes secundarias que dice Schrödinger, las mismas que señalan un campo de inseguridad, de indeterminación para los fenómenos.

La física ha perdido pues su prestigio de ciencia racional por excelencia y sus leyes no se sujetan a la causalidad del modo estricto que antes se creía. No por ello han perdido en exactitud sus métodos ni se puede declarar la baja del método científico, sólo que el horizonte tiene sus restricciones. Ya las otras ciencias que nunca alcanzaron la exactitud y rigurosidad de la física pueden progresar tranquilas. El ejemplo rígido de las leyes físicas inmutables y eternas no les alterará hasta que una nueva visión de las cosas, un procedimiento insospechado dé otra vez a la física su tenso carácter determinista, por ahora perdido y vuelva a llevar como remolcadas a las demás ciencias que nunca alcanzarán la aplicación permanente de las matemáticas que en aquella campea.

El problema actual, para el objeto del trabajo que intentamos consiste en saber la legitimidad de las conclusiones espiritualistas, de libertad, que del indeterminismo en física sacan ya hombres de ciencia como Eddington y Jordán.

Ya se sobreentiende que nosotros que solamente alcanzamos a leer sus conclusiones no vamos a pronunciar una sola palabra decisiva en el debate que en estos años se abre acerca de tan difíciles asuntos.

Ya es audacia que aventuremos alguna opinión y que nos atrevamos a exponer con algún orden las ideas actuales acerca de estas cuestiones.

Cada vez más, los problemas psicológicos se complican con la intervención de las ciencias, al parecer más alejadas y le colocan a la psicología en la situación de la pariente pobre que ha de esperar, forzosamente, a que las otras digan la última palabra, para estar en situación de recoger los mendrugos de la mesa ajena.

Demostrado el indeterminismo en la física, cosa a la que tienden todos los mayores físicos de la actualidad, se vuelve un poco forzada la posición del psicólogo que quiere mantener el determinismo psicológico a todo trance, sabiendo que en la intimidad de los tejidos cerebrales se verifican los correlatos de los procesos espirituales elevados, quizá solamente en la proporción de infinitesimales cambios de estructura intratómica. Sería insostenible la tesis de que el determinismo, la sujeción a causalidad de los fenómenos macroscópicos, se puede asimilar, aplicar más bien, a los procesos cerebrales finísimos transcurridos en cantidades pequeñísimas de tiempo y sin cambio aparente de la estructura celular macroscópicamente considerada. Tal vez no hay derecho para negar la entrada del indeterminismo físico en los dominios de la fisiología celular cerebral. En todo caso, de verificarse ese indeterminismo, se verifica sin conciencia de nuestra parte y esos cambios intratómicos estarían predeterminados por los influjos correlacionados del organismo, podría argumentar una tesis determinista. Pero la réplica sería fácil. En el fondo, es el indeterminismo físico el que preside los hechos y sería calculable su margen de causalidad, su determinismo dentro de los cauces del error probable. Pero todo esto sería dentro de una concepción mecanicista de los fenómenos psíquicos. Y el salto de esos meros fenómenos sujetos a medida, a cálculo, si bien con cálculo sujeto a limitaciones desprendidas de la intervención humana misma en la fijación de los extremos de los procesos que se calculan, y sujetos sólo a la contingencia, a la probabilidad dentro de márgenes más o menos amplios, decimos el salto de esos aspectos físicamente controlables y observables de los procesos, a la interpretación espiritual, a la valencia que esos hechos físicos tienen por otra cara de ellos mismos que denominamos psíquica, moral o anímica.

La cosa se hace tanto más difícil cuanto que los descubrimientos psicológicos hacen intervenir factores desconocidos tales como la energía enérgica que quizá sería solamente una modificación de la energía eléctrica, la misma que por ciertas condiciones especiales se denominaría energía psíquica. Así lo hace sospechar la comprobación de la cronaxia en las células nerviosas, investigación que inició Lapicque y que está en pleno desarrollo. Según esas teorías las células nerviosas tienen un tiempo de excitación que oscila dentro de límites y que les fija el margen de su capacidad receptora y por lo mismo la posibilidad de comunicación con las otras células. En consecuencia, la unicidad y la contigüidad de las fibras nerviosas no sería toda la explicación de la intercomunicación nerviosa generadora de las asociaciones, de la memoria, de las síntesis mentales, etc. Habría que agregar lo que se llama el *punto cronáxico* y que consiste «en la duración mínima

que debe poseer un excitante para que produzca una excitación en las células nerviosas centrales» al ser transmitida por las periféricas. Esta es una explicación puramente biológica toda vez que la cronaxia depende, probablemente, a más de las condiciones específicas de las células, de su situación trófica de cada instante. El mantenimiento o la renovación de los puntos cronáxicos quizá daría valor a la suposición de que en él consiste el apareamiento de los fenómenos conscientes que tienen a la base una limitación de la atención, un esfuerzo de recordación y un esclarecimiento de los fenómenos puestos a la luz. En todo caso, hay que calcular algo más y determinar algunos valores más antes de resolver lo esencial del determinismo psíquico. La energía engráfica, trasunto probablemente de la energía espiritual, es susceptible de medida? En caso de serlo, sus mediciones tendrán exactitud física o poseerán un margen de indeterminación ya que es inevitable que al realizar los actos de medición intervenimos en los procesos mismos por mucha que sea la finura del individuo y la precisión de los aparatos con que se la realice? ¿Y no tendrá también que ver en ella, en la medición aquello que los astrónomos llaman la ecuación personal desde que la descubrió Bessel? La identificación de los procesos pugna por realizarse con fuerzas renovadas y la distinción también se defiende porfiadamente, sin que hasta ahora pueda una ciencia de unificación poner en paz las interpretaciones divergentes que cada vez, eso sí, van batiéndose en campos más cercanos y con medios idénticos, lo que hará que alguna vez tengan que coincidir en las bases últimas de una ciencia que dará origen único a todos los fenómenos, volviendo forzosa, por tanto, la interpretación unificadora, anhelo humano de todos los siglos, llegado a su punto neurálgico en estos últimos.

El problema que está a la base de todas estas cuestiones permanece el mismo mientras se lo siga planteando en términos de ciencia natural. Queda siempre el salto de conversión del hecho físico en fenómeno que penetra en el campo inmanente, inalcanzable de la conciencia que no se la ausculta sino es valiéndose de ella misma, y esto, tratando de parar su marcha imparable para desdoblarla y hacer que mientras una parte de ella sigue en el trabajo que queremos observar, la otra se dedique a observar; o tratando de que la actividad detenida, y por lo mismo muerta de la conciencia, apenas tratamos de escudriñarla, nos entregue los secretos de su flujo. El mismo problema que ofrece la vida cuando pretendemos explicarla dando las tasas de los elementos químicos que componen la porción más pequeña de seres animados ínfimos, seres a los cuales tenemos que matar previamente.

Sí en cambio quisiéramos plantear la solución del enigma en términos de ciencia del alma, la cosa permanecerá igual que durante tantos siglos y no valdría la pena todo el avance científico de los últimos tiempos. Se haría la cuestión puramente metafísica y por lo mismo desprovista de contenido científico. Sería una discusión formalista igual a la que agotó el tema hace mucho tiempo llevando a los espíritus a la formulación de dogmas en favor de uno u otro de los criterios.

Creemos que el asunto tiene que plantearse en terreno psicológico si se quiere llegar a algunas conclusiones provisionales. En terreno psicológico, porque tal como están las cosas es el más accesible a las in-

fluencias de las ciencias particulares. En terreno psicológico porque las derivaciones de este asunto forzosamente han de ser para el campo ético, y, por más que lo psicológico sea lo individual —y la ética aspira a la generalización, a la universalidad, valedera siempre sobre las diferencias individuales— no podemos intuir nada de lo anímico sino es partiendo de la piedra angular de la observación individual que, claro, tendrá por ampliación valor estadístico cuando se aplique a grupos para sacar valores de masa útiles para las generalizaciones.

En terreno psicológico, porque todas las explicaciones voluntaristas de los fenómenos del mundo parten de la observación repetida y acentuada de la vigencia de la voluntad en los hechos de la vida del espíritu. De las concepciones de la psicología «como estudio de la voluntad» arrancan doctrinas como la de Schopenhauer que explican el mundo sobre el cimiento de hipótesis voluntaristas.

En terreno psicológico, porque a la psicología van a dar en último término todas las pruebas aducidas en pro y en contra del determinismo. A la observación inmediata, a la captación de los «datos inmediatos de la conciencia» se remiten todos aquellos que quieren probar por la sensación personal la existencia de la libertad. Toda la metafísica de la libertad tiene que partir de ese dato concienencial primario de que el hombre siente en algún momento el regocijo de su libertad presidiendo el terrorífico determinismo del mundo como un poder aparte que no se sabe quién le confirió, pero que él maneja y percibe dentro de sí mismo con una agria inconformidad a veces, y a veces con raro placer y no pocas con la desoladora constatación de que ese poder está ausente, se ha fugado de su panorama psíquico por influencias difusas que nunca precisará bien, pues no puede dominar las líneas de su horizonte mental a su sabor.

CRONICA UNIVERSITARIA ==

Conferencia— — — — —

Encuesta médica — — — — —

Exposición científica — — — — —

Temas de tesis denunciados ante la Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales durante el primer trimestre del año de 1934 — — — — —

Graduados en Medicina — — — — —

Graduados en Jurisprudencia y Ciencias Sociales —

Acercamiento docente — — — — —

El Ayuntamiento de Buenos Aires concede una beca —

Nombramientos ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL — — — — —

Servicio de Biblioteca — — — — —

Representación — — — — —

Excursiones científicas — — — — —

Un Profesor y alumnos de la Facultad de Medicina de la Universidad del Guayas nos visitan — — — —

Aptos para la Licenciatura en Medicina — — —

Denuncias de tesis previas al Doctorado en Medicina

Tesis previas a los grados de Doctor en Odontología

Crónica Universitaria

Conferencia

Como estuvo anunciada, el martes 13 de marzo, a las cinco y media de la tarde, ante numeroso público compuesto de profesores, escritores y estudiantes, se verificó en el Salón de Actos, la conferencia del señor Joaquín Gallegos Lara, sobre el tema «Los relatistas nuevos del Ecuador».

El conferencista comenzó por hacer una breve crítica de los fundadores de la novela en el Ecuador: Juan León Mera y Luis Martínez, con sus obras «Cumandá» y «A la Costa», respectivamente, para abordar de lleno el tema propuesto con Humberto Salvador, luego desfilan el cuentista Cuesta y Cuesta, Pablo Palacio, Jorge Fernández, Aguilera Mata, Díaz Canseco, José de la Cuadra, Jorge Icaza y algún otro más.

No obstante, olvida a escritores novelo-cuentistas, como a Eduardo Mera, Alfonso Mera, Rafael Coronel G. y otros.

El señor Gallegos Lara enfocó su disertación desde un punto de vista marxista revolucionario, manifestándose exigente, rebelde, apasionado en su criterio, no es lo suficientemente justo y destruye, más que crítica, el período clasista; con los modernos, jóvenes escritores es más humano, sin embargo su condición de revolucionario le impide juzgarlos dentro de un marco de plena equidad; sólo Jorge Icaza se libra de las censuras, por manifestarse marxista en la plasmación de un nuevo arte nacional que se inicia con este último.

El conferencista cosechó nutridos aplausos.

Encuesta médica

La Facultad de Ciencias Médicas, en sesión de 5 de febrero del año en curso, a petición del Profesor Dr. M. Eduardo Bejarano, acordó promover una encuesta entre los Profesores de la Facultad, Médicos de los Hospitales y otros profesionales, acerca de doce temas sobre la INFECCIÓN GASTRO-INTES-TINAL, debiendo emplearse en cada respuesta un máximo de trescientas palabras.

Los puntos propuestos son:

- 1º. Etiología, según datos obtenidos por la observación clínica;
- 2º. Etiología, según datos obtenidos por pruebas o experimentos científicos, de carácter biológico, químico o físico;
- 3º. Sintomatología, según la observación clínica;
- 4º. Sintomatología, según datos de Laboratorio;
- 5º. ¿En qué Capítulo de la Patología debe asignársele lugar?;
- 6º. Complicaciones o enfermedades asociadas más frecuentes;
- 7º. Factores hereditarios, historia patológica anterior; edad, sexo, condiciones económicas o sociales que influyen en su aparición;
- 8º. Datos anatómicos Post-Mortem;
- 9º. Terapéuticas empleadas. Éxitos, fracasos;
10. Pronóstico: a) en relación con el tiempo de duración de la enfermedad; b) en relación a sus secuelas; c) en relación con la salud posterior del paciente; d) en relación con las recidivas; y, e) en relación con la letalidad;
11. Epidemiología; y,
12. Actos que se juzguen conveniente hacerlos conocer y que no se hallen en el cuestionario preinserto.

Las respuestas se darán en el plazo de treinta días y cada una de ellas no excederá de trescientas palabras, quedando a voluntad del facultativo contestar a una o a todas las preguntas.

Exposición científica

El Palacio de Exposiciones de Asbury, New Jersey (Estados Unidos), por intermedio de nuestro Cónsul General en

New York, invita a todas las personas que quisieren exhibir sus trabajos, se pongan en comunicación con el Sr. W. Earl Hopper, Director de la Exposición, en el Edificio de la Convención, para que concurren al torneo del progreso de la ciencia en los últimos 25 años, que se llevará a cabo del 26 de marzo al 9 de abril de 1934.

Temas de tesis denunciados ante la Facultad
de Jurisprudencia y Ciencias Sociales du-
rante el primer trimestre del año de 1934

L. Neptalí Ponce, licenciado, «Organización del Poder Público en el Ecuador», enero 8.

Francisco Páez R, licenciado, «El Estado frente al Derecho Internacional», enero 26.

Alejandro Moreno, licenciado, «Estudio de la Doctrina Monroe y sus proyecciones en la política de las Naciones Indo-Americanas», febrero 5.

Enrique Avellán Ferrés, licenciado, «Comentarios a la Ley de Emancipación Económica de la mujer casada», febrero 28.

Rafael Antonio Terán V., doctor, «Apuntes de Derecho Práctico Penal Ecuatoriano», marzo 14.

Graduados en Medicina

De Licenciados:

Jaime Ricaurte Enríquez.

Carlos Lupera Almeida.

Aníbal Villagómez.

De Doctores:

Oswaldo Longo Castro.

Alfredo Rueda Montalvo.

De Licenciados en Odontología:

Héctor Fabara Ch.

Nélson Reyes Andrade.