

MAX WEBER

"La ética protestante y el espíritu del capitalismo"

Parte II, Capítulo 1, del clásico libro del título;
editado por Revista de Derecho Privado, Madrid.

El radical desencantamiento del mundo no toleró ya - otra vía que el ascetismo profano. En aquellas comunidades que nada querían saber del poder político y sus actividades, la consecuencia fue también la irrupción de estas virtudes ascéticas en el trabajo profesional. Los jefes del primitivo movimiento bautizante habían procedido con el máximo radicalismo en su apartamiento del mundo, pero es natural que ya en la primera generación no se afirmase en todos, de modo incondicional, la conducta estrictamente apostólica como prueba de la regeneración. Pues a esa generación pertenecieron elementos burgueses bien acomodados, y ya antes de Menno (que se mantuvo en absoluto dentro de -- las virtudes profesionales profanas y del respeto a la propiedad privada) la rígida y severa moralidad de los bautizantes transcurría de lleno por los cauces trazados por la ética reformada, ya que, desde Lutero (seguido en esto por los bautizantes), se había condenado el ascetismo sobrenatural monástico, considerándolo contrario al espíritu bíblico y afirmador de la "santidad de las obras".

En todo tiempo, no sólo en la actualidad, ha existido una secta bautizante, llamada de los Tunker (dompalaers, dunckards), que rechazaba toda ilustración y riqueza que exceda de los límites de lo indispensable para cubrir las necesidades elementales de la vida (dejando a un lado las primeras comunidades de tipo semicomunista); y Barclay, -- por ejemplo, entiende la ética profesional no en sentido calvinista o luterano, sino al modo tomista, como consecuencia inevitable naturali ratione del hecho de vivir el creyente en el mundo. Todo esto implicaba una atenuación de la concepción calvinista de la profesión, análoga a la que se encuentra en Spencer y los pietistas alemanes; pero al mismo tiempo, otros motivos contribuían a intensificar el interés profesional económico en las sectas bautizantes. En primer lugar, la negativa (considerada primeramente como deber religioso, consecuencia del apartamiento del mundo) a aceptar cargos públicos, prácticamente subsistente -- al menos en los mennonitas y cuáqueros, por su repugnancia a empuñar las armas y prestar juramento, que los descalifica para los oficios públicos. En segundo término, recuerde se la hostilidad invencible de todas las confesiones bautizantes hacia toda especie de estilo aristocrático de vida, ya sea (como en los calvinistas) por su oposición a ensalzar la criatura, o en todo caso como consecuencia de sus principios apolíticos y antipolíticos. El valor extraordinario que la doctrina bautizante de la salvación atribuía al control de la conciencia como revelación divina individual, imprimió a su actuación en la vida profesional el mismo carácter austero y honrado que imperaba en toda su conducta; en otro lugar veremos su formidable influjo sobre el desarrollo de muchos importantes aspectos del espíritu capitalista. Anticipemos ahora que la forma específica adoptada por la ascesis profana de los bautizantes, sin gularmente los cuáqueros, ya se manifestaba en el siglo -- XVII en la práctica de un importante principio de la "ética capitalista", que se suele formular en esta frase: honesty is the best policy, cuya expresión clásica se encuentra en el tratado de Franklin antes citado. En cambio, ve-

términos parecidos a como ocurrió en ciertas comunidades calvinistas, pietistas y metodistas, que, de hecho, constituyeron por su cuenta comunidades libres.

Resumen Inicial

Expuesta la fundamentación religiosa de la idea puritana de la profesión, investiguemos ahora sus efectos en la vida económica. Pese a todas las diferencias de detalle y a la acentuación de tal o cual elemento de los varios que nosotros hemos considerado como decisivos, éstos, en conjunto, existieron y actuaron en todas las confesiones religiosas ascéticas. Digamos, en resumen, que lo esencial para nosotros es la doctrina (común a todos los grupos) del "estado religioso de gracia" como un status que aparta al hombre del "mundo", condenado como todo lo creado, y cuya posesión (fuese cualquiera el medio que para lograrla marcarse la dogmática de cada confesión) no podía alcanzarse por medios mágico-sacramentales, ni por el descargo de la confesión ni por cualquier otro acto de piedad, sino tan sólo por la comprobación en un cambio de vida, clara e inequívocamente diferenciada de la conducta del "hombre natural"; seguía de ahí para el individuo el impulso a controlar metódicamente en la conducta su estado de gracia, y por tanto, a ascetizar su comportamiento en la vida. Pero, como ya vimos, este nuevo estilo de vida significaba la racionalización de la existencia, de acuerdo con los preceptos divinos. Y este ascetismo no constituía ya un opus supererogationis, sino una realización exigida a todo el que quisiera estar cierto de su bienaventuranza. Lo más importante es, empero, que la vida propia religiosamente exigida al "santo" no se proyectaba fuera del mundo, en comunidades monacales, sino que precisamente había de realizarse dentro del mundo y sus ordenaciones. Esta racionalización de la conducta en el mundo con fines ultramundanos fue el efecto de la concepción que el protestantismo ascético tuvo de la profesión.

Al renunciar al mundo, el ascetismo cristiano, que al principio huía del mundo y se refugiaba en la soledad, había logrado dominar el mundo desde los claustros; pero quedaba intacto su carácter naturalmente despreocupado de la vida en el mundo. Ahora se produce el fenómeno contra-

rio: se lanza al mercado de la vida, cierra las puertas de los claustros y se dedica a impregnar con su método esa vida, a la que transforma en vida racional en el mundo, pero no de este mundo ni para este mundo. Con qué resultado, es lo que se pondrá de manifiesto en las páginas siguientes.

División DEL TRABAJO.

El fenómeno de la división del trabajo y de la estructuración profesional de la sociedad ya había sido interpretado, entre otros, por Santo Tomás de Aquino como derivación directa del plan divino del mundo. Ahora bien, la integración del hombre en este cosmos seguía ex causis naturalibus y era puramente casual (o "contingente", en lenguaje escolástico); mientras que, para Lutero, la integración del hombre en la profesión y estado dados con arreglo al orden histórico objetivo era derivación directa de la divina voluntad, y constituía, por tanto, un deber religioso para el hombre el mantenerse dentro de los límites y en la situación que Dios le había asignado. Obsérvese a este propósito que las relaciones de la religión luterana con el "mundo" eran y siguen siendo bastante inseguras; por eso, de las ideas luteranas no podían deducirse principios éticos capaces de dar al mundo una nueva estructura, puesto que Lutero nunca rompió del todo con la indiferencia pauliana hacia el mundo: de donde derivaba la obligación de aceptarlo tal y como es, obligación estrictamente religiosa. En cambio, en la concepción puritana adquiere matices nuevos el carácter providencial de la interacción de los intereses económicos-privados. Cual sea el fin providencial de la adscripción del hombre a una profesión, se reconoce en sus frutos, según el esquema puritano de interpretación pragmática.

→ ESPECIALIZACIÓN DE PROFESIONES
 Acerca de esto, Baxter hace manifestaciones que en más de un punto recuerdan directamente los conocidos elogios que hacía Adam Smith de la división del trabajo. La especialización de las profesiones, al posibilitar la destreza (skill) del trabajador, produce un aumento cuantitativo y cualitativo del trabajo rendido y redundante en provecho del bien general (common best), que es idéntico con

el bien del mayor número posible. La motivación, pues, es puramente utilitaria y afín en absoluto a criterios ya corrientes en la literatura profana de la época; por eso, la envoltura puritana aparece cuando Baxter pone al frente de todos sus razonamientos el siguiente motivo: "cuando el hombre carece de una profesión fija, todos los trabajos -- que realiza son puramente ocasionales y efímeros, y en todo caso, dedica más tiempo al ocio que al trabajo"; de donde concluye que "él (el trabajador profesional) realizará en orden su trabajo, mientras que el otro vivirá en perpetuo desorden, y su negocio no conocerá tiempo ni lugar..., y, por eso, lo mejor para cada uno es poseer una profesión fija" (certain calling: en otro lugar dice stated calling). El trabajo efímero a que se encuentra condenado el jornalero es una situación inevitable por lo general, transitoria y en todo caso lamentable. La vida de quien carece de profesión no tiene el carácter metódico, sistemático, que exige la ascetización de la vida en el mundo. Según la ética cuáquera, la vida profesional del hombre debe ser un ejercicio ascético y consecuente de la virtud, una comprobación del estado de gracia en la honradez, cuidado y método que se pone en el cumplimiento de la propia tarea profesional: Dios no exige trabajar por trabajar, sino el trabajo racional en la profesión. En este carácter metódico de la ascesis profesional radica el factor decisivo de la idea puritana de profesión, no (como en Lutero) en el conformarse con lo que, por disposición divina, le toca a uno en suerte.

En consecuencia, no sólo se afirma sin reservas que cada cual puede combinar distintas calling --si ello es compatible con el bien general o particular y a nadie se perjudica, y si no conduce a que alguien se haga poco escrupuloso (unfaithful) en alguna de las profesiones ejercidas -- sino que ni siquiera se considera reprobable el cambiar de profesión, si no se hace a la ligera, sino a favor de una profesión más grata a Dios, es decir, más útil, de acuerdo con el principio general. Hasta qué punto una profesión es

UTILIDAD DE LA PROFESIÓN

Características éticas
Importancia para la colectividad
Problema al individuo?

útil o grata a Dios, se determina, en primer lugar, según criterios éticos y, en segundo, con arreglo a la importancia que tienen para la "colectividad" los bienes que en ella han de producirse; a lo que se añade como tercer criterio -el más importante, desde luego, desde el punto de vista práctico- el "provecho" económico que produce al individuo: en efecto, cuando Dios (al que el puritano considera actuante en los más nimios detalles de la vida) muestra a uno de los suyos la posibilidad de un lucro, lo hace con algún fin; por tanto, al cristiano creyente no le queda otro camino que escuchar el llamamiento y aprovecharse de él "Si Dios os muestra un camino que os va a proporcionar más riqueza que siguiendo camino distinto (sin perjuicio de vuestra alma ni de la de los otros) y lo rechazáis para seguir el que os enriquece menos, ponéis obstáculos a uno de los fines de vuestra vocación (calling) y os negáis a ser administradores (Steward) de Dios y a aceptar sus dones para utilizarlos en su servicio cuando El os lo exige. Podéis trabajar para ser ricos, no para poner luego vuestra riqueza al servicio de vuestra sensualidad y vuestros pecados, sino para honrar con ella a Dios". La riqueza es reprobable sólo en cuanto incita a la pereza corrompida y al goce sensual de la vida, y el deseo de enriquecerse sólo es malo cuando tiene por fin asegurarse una vida despreocupada y cómoda y el goce de todos los placeres; pero, como ejercicio del deber profesional, no sólo es éticamente lícito, sino que constituye un precepto obligatorio. Esto es lo que parece expresar la parábola de aquel criado que se condenó porque no supo sacar provecho de la libra que le habían prestado. Se ha dicho muchas veces que querer ser pobre es lo mismo que querer estar enfermo: sería en los dos casos santificar las obras e ir contra la gloria de Dios. De modo especial, la mendicidad por parte de los hombres capacitados para el trabajo no sólo es reprobable moralmente, como uno de los pecados capitales -la pereza- sino que incluso va también contra el amor al prójimo, según las palabras del Apóstol.

La especialización que domina en la humanidad actual

aureola éticamente con un nimbo de gloria esta constante - predicación puritana del valor ascético de la profesión fija; y lo mismo hace el hombre de negocios con la interpretación providencialista de las probabilidades de lucro.

LA ÉTICA PROTESTANTE *Quiso el freno a la ÉTICA TRADICIONAL SOBRE LA RIQUEZA*

El ascetismo laico del protestantismo, podemos decir resumiendo, actuaba con la máxima pujanza contra el goce - despreocupado de la riqueza y estrangulaba el consumo, singularmente el de artículos de lujo; pero, en cambio, en sus efectos psicológicos, destruía todos los frenos que la ética tradicional ponía a la aspiración a la riqueza, rompía las cadenas del afán de lucro desde el momento que no sólo lo legalizaba, sino que lo consideraba como precepto divino (en el sentido expuesto). La lucha contra la sensualidad y el amor a las riquezas no era una lucha contra el lucro racional, sino contra el uso irracional de aquéllas: así lo atestiguan expresamente no sólo el puritanismo, sino también Barclay, el gran apologista cuáquero. Por uso irracional de la riqueza se entendía, sobre todo, el aprecio a las formas ostentosas del lujo -condenable como idolatría- de las que tanto gustó el feudalismo, en lugar de la utilización racional y utilitaria querida por Dios, para los fines vitales del individuo y de la colectividad. No se pedía "mortificación" al rico, sino que usase de sus bienes para cosas necesarias y prácticamente útiles. El concepto de confort comprende de modo característico el círculo de los fines éticamente lícitos, y es lógico que los primeros en quienes encarnase el estilo de vida inspirado en tal concepto, fuesen precisamente los representantes de la correspondiente concepción de la vida: los cuáqueros. Al oropel y relumbrón del fausto caballeresco que, apoyado en insegura base económica, prefiere la elegancia deslucida a la sobria sencillez, se opone ahora el ideal de la pulcra y sólida comodidad del home burgués.

PRODUCCIÓN DE BIENES Y AHORRO.

Cuanto a la producción de bienes, el ascetismo luchaba tanto contra la deslealtad como contra la sed meramente instintiva de riquezas; esto sólo es lo que condenaba como covetousness, como mammonismo, etc., es decir, el apelar a la riqueza por el fin único, y exclusivo de ser ri-

co. Considerada en sí misma, la riqueza es una tentación. Resultaba de ahí que, por desgracia, el ascetismo actuaba entonces como aquella fuerza "que siempre quiere lo bueno y siempre crea lo malo" (lo malo en su sentido: la riqueza y sus tentaciones); en efecto, de acuerdo con el Antiguo Testamento y de modo análogo a la valoración ética de las "buenas obras", no sólo vio en la aspiración a la riqueza como fin último el colmo de lo reprobable y, por el contrario, una bendición de Dios en el enriquecimiento, como fruto del trabajo profesional, sino que (y esto es más importante) la valoración ética del trabajo incesante, continuado y sistemático en la profesión, como medio ascético superior y como comprobación absolutamente segura y visible de regeneración y de autenticidad de la fe, tenía que constituir la más poderosa palanca de expansión de la concepción de la vida que hemos llamado "espíritu del capitalismo". Si a la estrangulación del consumo juntamos la emancipación del espíritu de lucro de todas sus trabas, el resultado inevitable será la formación de un capital como consecuencia de esa coacción ascética para el ahorro. Como el capital formado no debía gastarse inútilmente, fuerza era invertirlo en finalidades productivas. Naturalmente, la magnitud de este efecto no puede calcularse en números exactos. Pero su existencia en Nueva Inglaterra ya no escapó a la sagacidad de un historiador tan notable como Doyle; y en Holanda, donde el calvinismo estricto sólo lo dominó siete años, la creciente sencillez y modestia de los círculos más seriamente religiosos, poseedores de enormes riquezas acabó por desatar un afán desmedido de acumular capitales. Más tarde, empero, la tendencia existente en todos los tiempos y lugares, y aún hoy no del todo desaparecida, de "aristocratizar" el patrimonio burgués, chocó con la antipatía que sintió el puritanismo hacia las formas feudales de vida. Los escritores ingleses mercantilistas del siglo XVII atribuían la superioridad del poder capitalista holandés sobre el de Inglaterra a que en aquel país no ocurría lo que en éste, donde los nuevos capitales se colocaban normalmente en tierras y,

EL CAP. HOLANDESES FUE + REPURANO = ASERTIO QUE EL
DICES EN DONDE EMPES A ARISTOCRATIZAS.

10

lo que también importa, sus propietarios adquirirían hábitos feudales, tratando de ese modo de imprimirse un sello de aristocracia, arrancando sus patrimonios del torrente de la circulación capitalista. El puritanismo y, concretamente, Baxter, tuvieron en gran estima la agricultura, como rama particularmente importante de la actividad económica y específicamente compatible con la piedad; pero las simpatías no se concentraban en el lordman, sino en el yeoman y el farmer; y en el siglo XVIII, no en el Junker, sino en el "agricultor racional". La sociedad inglesa de la época aparece dividida desde el siglo XVII por la separación entre la squirearquía, representante de la "antigua alegre - Inglaterra", y los círculos puritanos, cuyo poder social era todavía inseguro. Estos dos rasgos: la ingenua alegría vital, de una parte, y el dominio de sí mismo, severamente regulado y reservado junto con un cierto convencionalismo ético, de otra, coexisten todavía hoy en la imagen del "carácter nacional" inglés. Del mismo modo, a través de la más antigua historia de la colonización norteamericana se percibe la oposición radical entre los adventurers, que establecían plantaciones con el trabajo de intended servants y aspiraban a vivir al modo señorial, y la mentalidad específicamente burguesa de los puritanos.

EL PURITANISMO → AHORA = HOMBRE ECONOMICO

El poder ejercido por la concepción puritana de la vida no sólo favoreció la formación de capitales, sino, lo que es más importante, fue favorable sobre todo para la formación de la conducta burguesa y racional (desde el punto de vista económico), de la que el puritano fue el representante típico y más consecuente; dicha concepción, pues asistió al nacimiento del moderno "hombre económico". Ahora bien, estos ideales de vida fracasaron al no poder resistir la dura prueba de las "tentaciones" de la riqueza, bien conocidas por los mismos puritanos. Con gran frecuencia hallamos a los más genuinos adeptos del espíritu puritano formar en las filas de los pequeños burgueses, entonces en pleno apogeo económico y de los farmer, y aún entre los cuáqueros vemos a los beati possidentes dispuestos a negar muchos de sus antiguos ideales. Es el mismo destino

El "HOMBRE ECONOMICO" SE LIZO A "LAS TENTACIONES" DE LA RIQUEZA.

que en su día hubo de sufrir la predecesora de este ascetismo laico: la ascetis monacal de la Edad Média; cuando la racionalización de la economía, sobre la base de una vida sobriamente regulada y una estrangulación del consumo, había conseguido sus efectos, la riqueza acumulada o bien fue "aristocratizada" (como en la época anterior a la división religiosa) o amenazó cuando menos con relajar la disciplina monástica y entonces se imponía la realización de alguna de las muchas "reformas". De hecho, toda la historia de las órdenes religiosas es en cierto sentido una continua lucha en torno a los problemas de la acción secularizadora de la riqueza. Exactamente lo mismo ocurrió con la ascetis profana del puritanismo. El poderoso revival del metodismo, que precedió al florecimiento de la industria inglesa hacia fines del siglo XVII, puede ser comparado perfectamente con cualquiera de estas reformas de las órdenes religiosas. Podríamos aducir un pasaje de John Wesley, que sería muy adecuado para figurar como lema a la cabeza de cuanto llevamos dicho, pues demuestra cómo los jefes de todas las direcciones ascéticas veían claramente, y exactamente en el mismo sentido que nosotros, la relación aparentemente paradójica expuesta; dice así:

«Yo temo: donde la riqueza aumenta, la religión disminuye en medida idéntica; no veo, pues, cómo sea posible, de acuerdo con la naturaleza de las cosas, una larga duración de cada nuevo despertar de la religiosidad verdadera. Pues, necesariamente, la religión produce laboriosidad (industry) y sobriedad (frugality), las cuales son a su vez causa de riqueza. Pero una vez que esta riqueza aumenta, aumentan con ella la soberbia, la pasión y el amor al mundo en todas sus formas. ¿Cómo ha de ser, pues, posible que pueda durar mucho el metodismo, que es una religión del corazón, aún cuando ahora la veamos crecer como un árbol frondoso? Los metodistas son en todas partes laboriosos y ahorrativos; de consiguiente, aumenta su riqueza en bienes materiales. Por lo mismo, crece en ellos la soberbia, la pasión por todos los antojos de la carne y del mundo, el

DESCRIBE
CONTRA
DICCION



orgullo de vivir. Subsiste la forma de la religión, pero su espíritu se va secando paulatinamente. ¿No habrá algún camino que impida esta continuada decadencia de la pura religiosidad? No podemos impedir a la gente que sea laboriosa y ahorrativa. Tenemos que advertir a todos los cristianos que están en la obligación y el derecho de ganar - cuánto puedan y de ahorrar lo que puedan; es decir, que pueden y deben enriquecerse". (Sigue a esto la advertencia de que "deben de ganar y ahorrar cuanto puedan" y de que igualmente deben "dar cuanto puedan" para progresar - en la gracia y reunir un tesoro en el cielo). Como se ve, Wesley percibe en todos sus detalles la misma conexión - descrita por nosotros.

RESULTADOS) HEVENUA DE ESE ESPIRITU

Este poderoso movimiento religioso, cuyo alcance para el desenvolvimiento económico consistió ante todo en sus efectos educativos ascéticos, no desarrolló la plenitud de su influencia económica (en el sentido descrito -- por Wesley) mientras no pasó la exacerbación del entusiasmo religioso, cuando la busca exaltada del reino de Dios convirtiéndose en austera virtud profesional cuando las raíces religiosas comenzaron a secarse y a ser sustituidas - por consideraciones terrenales utilitarias; en una palabra, cuando (para hablar con Dowden), Robinson Crusoe, el hombre económico aislado, que sólo incidentalmente ejerce también trabajo de misión, comenzó a sustituir en la fantasía popular al "peregrino" de Bunyan, que va corriendo a través de la "feria de la vanidad", guiado por una solitaria aspiración interior en busca del reino de los cielos. Cuando más tarde dominó el principio de to make the best of both worlds, ocurrió lo que ya observó Downen, - saber: que la buena conciencia fue simplemente uno de tantos medios de vida burguesa confortable, es decir, lo que el burgués alemán da a entender cuando habla de "conciencia tranquila". Lo que esta época del siglo XVII legó como herencia a su sucesora utilitaria fue la exigencia de una conciencia buena (podríamos decir, farisaicamente buena) en materia de enriquecimiento, con tal de que éste se realizase en formas legales. Desapareció todo resto del -

Deo placere vix potest y nació el ethos profesional bur--
gués. El empresario burgués podía y debía guiarse por su
interés de lucro, si poseía la conciencia de hallarse en
estado de gracia y de sentirse visiblemente bendecido por
Dios, a condición de que se moviese siempre dentro de los
límites de la corrección formal, que su conducta ética --
fuese intachable y no hiciese un uso inconveniente de sus
riquezas. Además, el gran poder del ascetismo religioso --
ponía a su disposición trabajadores sobrios, honrados, de
gran resistencia y lealtad para el trabajo, por ellos con-
siderado como un fin de la vida querido por Dios; y, por
otra parte, tenía la seguridad tranquilizadora de que la
desigual repartición de los bienes de este mundo es obra
especialísima de la providencia divina, que, por medio de
estas diferencias y del particularismo de la gracia, per-
sigue finalidades ocultas, desconocidas para nosotros. Ya
Calvino había dicho que "el pueblo", es decir, la masa de
trabajadores y artesanos, sólo obedece a Dios cuando se
mantiene en la pobreza; esta afirmación había sido "secu-
larizada" por los holandeses (Pieter de la Cour y otros)
en el sentido de que los hombres sólo trabajan cuando la
necesidad les impulsa a hacerlo, y la formulación de este
leitmotiv de la economía capitalista es lo que condujo --
más tarde a construir la teoría de la "productividad" de
los salarios bajos. Una vez más, el utilitarismo se fue
imponiendo insensiblemente, a medida que se iba secando
la raíz religiosa (confirmándose de nuevo el esquema que
hemos trazado de esta evolución, y que conviene no olvi--
dar). La ética medieval no sólo había tolerado la mendici-
dad, sino que había llegado a glorificarla en las órdenes
mendicantes; y los mendigos seculares habían llegado a cons-
tituir una "clase" y ser valorados en esa calidad, por --
cuanto que daban al rico ocasión de realizar buenas obras
al dar limosnas. Y todavía estuvo harto cercana a esta ac-
titud la ética social anglicana de los Stuarts. Estaba re-
servada al ascetismo puritano la colaboración en la dura
legislación inglesa sobre los pobres, que introdujo en es-
ta materia los cambios más radicales; y pudo hacerlo, por
que las sectas protestantes y las comunidades estrictamen-
te puritanas no admitían en su seno la mendicidad.

do en la concepción de Laud), y a la alianza del Estado y la Iglesia con los monopolistas sobre una base cristiano-social, oponía el puritanismo (cuyos adeptos eran apasionados adversarios de este capitalismo oficialmente privilegiado de los grandes comerciantes, de los explotadores del trabajo a domicilio y de los mercaderes coloniales) los impulsos individuales de lucro racional y legal conseguido gracias a la propia capacidad e iniciativa, que de modo tan decisivo contribuyeron al florecimiento de las industrias creadas sin el apoyo (o a pesar del apoyo, o incluso en contra suya) del poder público, mientras que las industrias monopolizadas privilegiadas por el Estado desaparecieron nuevamente en Inglaterra. Los puritanos (Prynne, Parker) rechazaban todo contacto con los "cortesanos y proyectistas" de estilo gran capitalista (a los que consideraban como una clase social éticamente recusable), sintiendo se orgullosos de la superioridad de su propia moral burguesa mercantil: y esto precisamente constituía la verdadera razón de las persecuciones de que fueron objeto por parte de aquellos elementos: Debe se proponía ganar la batalla contra el dissent boicoteando sus bancos y retirando depósitos. La oposición de los dos tipos de comportamiento capitalista guardó relación estrechísima con la oposición de idearios religiosos. Los adversarios de los no conformistas se burlaron siempre del spirit of shopkeepers que a su juicio representaban éstos, y los persiguieron como corruptores de los antiguos ideales ingleses. Aquí también tenía sus raíces la oposición del ethos económico puritano contra el ethos judío, y los contemporáneos como Prynne sabía que no era el último, sino el primero, constituía el auténtico ethos económico burgués.

Tratábamos de demostrar que el espíritu del ascetismo cristiano fue quien engendró uno de los elementos constitutivos del moderno espíritu capitalista, y no sólo de éste, sino de la misma civilización moderna: la racionalización de la conducta sobre la base de la idea profesional. Léase una vez más el tratado de Franklin citado al comienzo de este trabajo y se verá que los elementos esenciales de esa

mentalidad que llamamos "espíritu del capitalismo", son justamente los mismos que acabamos de reconocer como contenido de la ascesis profesional puritana, aun cuando -- sin la raíz religiosa, ya existente en Franklin.

A decir verdad, la idea de que el trabajo profesional moderno posee carácter ascético no es nueva. Es lo mismo que quiso enseñarnos Goethe desde las cimas de su profundo conocimiento de la vida, en los "Wanderjahren" y en la conclusión del Fausto, a saber: que la limitación al trabajo profesional, con la siguiente renuncia a la universalidad fáustica de lo humano, es una condición del obrar valioso en el mundo actual, y que, por tanto, la "acción" y la "renuncia" se condicionan recíprocamente de modo inexorable; y esto no es otra cosa que el motivo radicalmente ascético del estilo vital del burgués (supuesto que, efectivamente, constituya un estilo y no la negación de todo estilo de vida). Con esto expresaba Goethe su despedida, su renuncia a un período de humanidad integral y bella que ya no volverá a darse en la historia, del mismo modo que no ha vuelto a darse otra época de florecimiento ateniense clásico. El puritano quiso ser un hombre profesional: nosotros tenemos que serlo también; pues desde el momento que el ascetismo abandonó las celdas monásticas para instalarse en la vida profesional y dominar la moralidad mundana, contribuyó en lo que pudo a construir el grandioso cosmos del orden económico moderno que, vinculado a las condiciones técnicas y económicas de la producción mecánico-maquinista, determina hoy con fuerza irresistible el estilo vital de cuantos individuos nacen en él (no sólo de lo que en él participan activamente), y de seguro lo seguirá determinando durante muchísimo tiempo más. A juicio de Baxter, la preocupación por la riqueza no debía pesar sobre los hombres de sus santos más que como "un manto sutil que en cualquier momento se puede arrojar al suelo". Pero la fatalidad hizo que el manto se trocase en férreo estuche. El ascetismo se propuso transformar el mundo y quiso reali

zarse en el mundo; no es extraño, pues, que las riquezas de este mundo alcanzasen un poder creciente y, en último término, irresistible sobre los hombres, como nunca se había conocido en la historia. El estuche ha quedado vacío de espíritu, quien sabe si definitivamente. En todo caso, el capitalismo victorioso no necesita ya de este apoyo religioso, puesto que descansa en fundamentos mecánicos. -- También parece haber muerto definitivamente la rosada mentalidad de la riente sucesora del puritanismo, la "ius--tracción", y la idea del "deber profesional" ronda por -- nuestra vida como un fantasma de ideas religiosas ya pasadas. El individuo renuncia a interpretar el cumplimiento del deber profesional, cuando no puede ponerlo en relación directa con ciertos valores espirituales supremo o cuando, a la inversa, lo siente subjetivamente como simple coacción económica. En el país donde tuvo mayor arraigo, los Estados Unidos de América, el afán de lucro, ya hoy exento de su sentido ético-religioso, propende a asociarse con pasiones puramente agonales, que muy a menudo le dan un carácter en todo semejante al de un deporte. Nadie sabe quién ocupará en el futuro el estuche vacío, y si al término de esta extraordinaria evolución surgirán profetas nuevos y se asistirá a un pujante renacimiento de antiguas ideas e ideales; o si, por el contrario lo en volverá todo una ola de petrificación mecanizada y una convulsa lucha de todos contra todos. En este caso, los "últimos hombres" de esta fase de la civilización podrán aplicarse esta frase: "Especialistas sin espíritu, gozados sin corazón: estas nulidades se imaginan haber ascendido a una nueva fase de la humanidad jamás alcanzada anteriormente".

Pero estamos invadiendo la esfera de los juicios de valor y de fé, que no deben cargar esta exposición puramente histórica. Y en lugar de valorar, todavía queda materia importante por investigar. En primer lugar, convendría mostrar el alcance que el racionalismo ascético posee para la ética político-social, es decir, para la orga

nización y funcionamiento de los grupos sociales desde el conventículo al Estado, ya que hasta ahora sólo parcialmente lo hemos expuesto. En segundo lugar, debería estudiarse su relación con el racionalismo humanista y sus ideales de vida e influencias culturales, y ulteriormente, con el desarrollo del empirismo filosófico y científico, con el desenvolvimiento técnico y con los bienes espirituales de la civilización. Por último, valdría la pena seguir su evolución histórica desde los atisbos medievales de un ascetismo laico hasta su disolución en el utilitarismo, a través de las distintas esferas sobre las que actuó la religiosidad ascética. Sólo entonces podría mostrarse en toda su plenitud la medida del formidable alcance cultural del protestantismo ascético en relación con otros elementos plásticos de la civilización moderna.

Hemos procurado poner de relieve los motivos fundamentales del hecho y el modo de su actuación en sólo un punto, el más importante ciertamente. Por lo mismo, ahora debería investigarse la manera cómo el ascetismo protestante fue influenciando a su vez en su desenvolvimiento y características fundamentales por la totalidad de las condiciones culturales y sociales, singularmente económicas, en cuyo seno nació. Pues reconociendo que, en general, el hombre moderno, aún con su mejor voluntad, no es capaz de representarse toda la efectiva magnitud del influjo que las ideas religiosas han tenido sobre la conducta en la vida, la civilización y el carácter nacional nuestra intención no es tampoco sustituir una concepción unilateralmente "materialista" de la cultura y de la historia por una concepción contraria de unilateral causalismo espiritualista. Materialismo y espiritualismo son interpretaciones igualmente posibles, pero como trabajo preliminar; si, por el contrario, pretenden constituir el término de la investigación, ambas son igualmente inadecuadas para servir la verdad histórica.

Ficha N° 1

MAX WEBER - La Etica Protestante y El Espiritu del Capitalismo

Ficha N°2

**ALVIN BOSKOFF - Cambio Social: Principales Problemas en la -
Emergencia de Focos Teoricos y de Investiga
ción.-**

Ficha N°3

COHEN Y NAGEL - La Implicación Lógica

Ficha N°4

LIPSET, LAZARSFELD, BARTON y LINZ - Psicología Electoral

Ficha N°5

**M. SHERIF - La Influencia del Grupo en la Formación de Normas y
Actitudes.-**

Ficha N°6

J.L. FREEDMAN - Involucramiento, Discrepancia y Cambio

Ficha N°7

P.F. LAZARSFELD - Conceptos, Indicadores, Índices

MARIO BUNGE

¿Cuál es el método de la ciencia?

Capítulo III de *Metascientific Queries* (Springfield, Illinois, Charles Thomas, 1959).

"The lame in the path outstrip the swift
who wander from it". F. Bacon.

I. La ciencia, conocimiento verificable.

En su deliciosa biografía del Dante (ca. 1360), Boccaccio(1) expuso su opinión -que no viene al caso- acerca del origen de la palabra "poesía", concluyendo con este comentario: "otros lo atribuyen a razones diferentes, acaso aceptables; pero esta me gusta más". El novelista aplicaba, al conocimiento acerca de la poesía y de su nombre, el mismo criterio que podría usarse para apreciar la poesía misma: el gusto. Confundía así valores situados en niveles diferentes: el estético, perteneciente a la esfera de la sensibilidad, y el gnoseológico, que no obstante estar enraizado en la sensibilidad está enriquecido con una cualidad emergente: la razón.

(1) G. BOCCACCIO, Vita di Dante, in Il commento alla Divina Commedia e gli altri scritti intorno a Dante (Bari, Laterza, - 1918), I, p. 37. Subrayado mío.

Semejante confusión no es exclusiva de poetas: incluso Hume, en una obra célebre por su crítica mortífera de varios dogmas tradicionales, escogió el gusto como criterio de verdad. En su Treatise of Human Nature (1739) puede laerse (2): "No es sólo en poesía y en música que debemos seguir nuestro gusto, sino también en filosofía (que en aquella época incluía habitualmente a la ciencia). Cuando estoy convencido de algún principio, no es sino una idea que me golpea (strikes) con mayor fuerza: Cuando prefiero a un conjunto de argumentos por sobre otros, no hago sino decidir, sobre la base de mi sentimiento, acerca de la superioridad de su influencia". El subjetivismo era así, la playa en que desembocaba la teoría sicologista de las "ideas" inaugurada por el empirismo de Locke.

El recurso al gusto no era, por supuesto, peor que el argumento de autoridad, criterio de verdad que ha mantenido enjaulado al pensamiento durante tanto tiempo y con tanta eficacia. Desgraciadamente, la mayoría de la gente, y aún la mayoría de los filósofos, aun creen -u obran como si creyeran- que la manera correcta de decidir el valor de verdad de un enunciado, es someterlo a la prueba de algún texto: es decir, verificar si es compatible con (o deducible de) frases más o menos célebres tenidas por verdades eternas, o sea, principios infalibles de alguna escuela de pensamiento. En efecto, son demasiados los argumentos filosóficos que se ajustan al siguiente molde: "X está equivocado, porque lo que dice contradice lo que escribió el Maestro Y", o bien "El X-ismo es falso, porque sus tesis son incompatibles con las proposiciones fundamentales del Y-ismo". Los dogmáticos -antiguos y modernos, afuera y dentro de la profesión científica, maliciosos o no- obran de esta manera aun cuando no desean convalidar creencias que simplemente no pueden ser comprobadas, sea empíricamente, sea racionalmente. Porque "dogma" es, por definición, toda opinión no confirmada de la que no se exige verificación porque se la supone verdadera y, más aún, se la supone fuente de verdades ordinarias.

Otro criterio de verdad igualmente difundido ha sido la evidencia. Según esta opinión, verdadero es aquello que parece aceptable a primera vista, sin examen ulterior: aquello, en suma, que se

(2) D. HUME, A Treatise of Human Nature (London, Everyman, 1911), I, pág. 105. Subrayado mío.

intuye. Así, Aristóteles (3) afirmaba que la intuición "aprehende - las premisas primarias" de todo discurso, y es por ello "la fuente - que origina el conocimiento científico". No sólo Bergson, Husserl y muchos otros intuicionistas e irracionistas han compartido la opinión de que las esencias pueden cogerse sin más: también el racionalismo ingenuo, tal como el que sostenía Descartes, afirma que hay principios evidentes que, lejos de tener que someterse a prueba alguna, son la piedra de toque de toda otra proposición, sea formal o fáctica.

Finalmente, otros han favorecido las "verdades vitales" (o las "mentiras vitales"), esto es, las afirmaciones que se creen o no por conveniencia, independientemente de su fundamento racional y/o empírico. En el caso de Nietzsche y los pragmatistas posteriores, todos los cuales han exagerado el indudable valor instrumental del conocimiento fáctico, al punto de afirmar que "La posesión de la verdad, lejos de ser (...) un fin en sí, es sólo un medio preliminar para alcanzar otras satisfacciones vitales" (4), de donde "verdader" es sinónimo de "útil".

Pregúntesele a un científico si cree que tiene derecho a suscribir una afirmación en el campo de la ciencia tan sólo porque le guste, o porque la considera un dogma inexpugnable, o porque a él le parezca evidente o porque la encuentre conveniente. Probablemente conteste más o menos así: Ninguno de esos presuntos criterios de verdad garantiza la objetividad, y el conocimiento objetivo es la finalidad de la investigación científica. Lo que se acepta sólo por gusto, o por autoridad, o por parecer evidente (habitual), o por conveniencia, no es sino creencia u opinión, pero no es conocimiento científico. El conocimiento científico es a veces desagradable, a menudo contradice a los clásicos (sobre todo si es nuevo), en ocasiones tortura al sentido común y humilla a la intuición; por último, puede ser conveniente para algunos y no para otros. En cambio, aquellos que caracteriza al conocimiento científico es su verificabilidad: siempre es susceptible de ser verificado (confirmado o disconfirmado).

(3) ARISTOTELES, Analíticos Posteriores, Libro II, Cap. -- XIX, 100b.

(4) W. JAMES, Pragmatism (N. York, Meridian Books, 1955), p. 134.

2. Veracidad y verificabilidad.

Obsérvese que no pretendemos que el conocimiento científico, por contraste con el ordinario, el tecnológico o el filosófico, sea verdadero. Ciertamente lo es con frecuencia, y siempre intenta ser lo más y más. Pero la veracidad, que es un objetivo, no caracteriza al conocimiento científico de manera tan inequívoca como el modo, medio o método por el cual la investigación científica plantea problemas y pone a prueba soluciones propuestas.

En ocasiones, puede alcanzarse una verdad con sólo consultar un texto. Los propios científicos recurren a menudo a un argumento de autoridad atenuada: lo hacen siempre que emplean datos (empíricos o formales) obtenidos por otros investigadores -cosa que no pueden dejar de hacer, pues la ciencia moderna es, cada vez más, una empresa social-. Pero, por grande que sea la autoridad que se atribuya a una fuente, jamás se la considera infalible: si se aceptan sus datos, es sólo provisionalmente y porque se presume que han sido obtenidos con procedimientos que concuerdan con el método científico, de manera que son reproducibles por quienquiera que se disponga a aplicar tales procedimientos. En otras palabras: un dato será considerado verdadero hasta cierto punto, siempre que pueda ser confirmado de manera compatible con los cánones del método científico.

En consecuencia, para que un trozo del saber merezca ser llamado "científico", no basta -ni siquiera es necesario- que sea verdadero. Debemos saber, en cambio, cómo hemos llegado a saber, o a presumir que el enunciado en cuestión es verdadero: debemos ser capaces de enumerar las operaciones (empíricas o racionales) por las cuales es verificable (confirmable o disconfirmable) de una manera objetiva al menos en principio. Esta no es sino una cuestión de nombres: quienes no deseen que se exija la verificabilidad del conocimiento, deben abstenerse de llamar "científicas" a sus propias creencias, aun cuando lleven bonitos nombres compuestos con raíces griegas. Se les invita cortésmente a bautizarlas con nombres más impresionantes, tales como "reveladas", "evidentes", "absolutas", "vitales", "necesarias para la salud del Estado", "indispensables para la victoria del Partido", etc.

Ahora bien, para verificar un enunciado -porque las proposiciones y nos los hechos, son verdaderas o falsas y pueden, por consiguiente, ser verificadas- no bastan la contemplación y ni siquiera el análisis. Comprobamos nuestras afirmaciones confrontándolas con otros enunciados. El enunciado confirmatorio (o disconfirmatorio), que puede llamarse el verificans, dependerá del conocimiento disponible y de la naturaleza de la proposición dada, la que puede llamarse veridandum. Los enunciados confirmatorios serán enunciados referentes a la experiencia si lo que se somete a prueba es una afirmación fáctica, esto es, un enunciado acerca de hechos, sea experimentados o no. (Observemos, de pasada, que el científico tiene todo el derecho de especular acerca de hechos inexperienciales, esto es, hechos que en una etapa dada del desarrollo del conocimiento están más allá del alcance de la experiencia humana; pero entonces está obligado a señalar las experiencias que permiten inferir tales hechos inobservados o aún inobservables: Vale decir, tiene la obligación de anclar sus enunciados fácticos en experiencias conectadas de alguna manera con los hechos transempíricos que supone. Baste recordar la historia de unos pocos inobservables distinguidos: la otra cara de la Luna, las ondas luminosas, los átomos, la conciencia, la lucha de clases, y la opinión pública).

En cambio, si lo que se va a verificar no es una proposición referente al mundo exterior, sino un enunciado acerca del comportamiento de signos (tal como, por ej., " $2 + 3 = 5$ "), entonces los enunciados confirmatorios serán definiciones, axiomas, y reglas que se adoptan por una razón cualquiera (por ejemplo, porque son fecundas en la organización de los conceptos disponibles y en la elaboración de nuevos conceptos). En efecto, la verificación de afirmaciones pertenecientes al dominio de las formas (lógica y matemática) no requiere otro instrumento material que el cerebro; sólo la verdad fáctica como en el caso de "La Tierra es redonda", requiere la observación o el experimento.

Resumiendo: la verificación de enunciados formales sólo incluye operaciones racionales, en tanto que las proposiciones que comunican información acerca de la naturaleza o de la sociedad han de ponerse a prueba por ciertos procedimientos empíricos, tales como el recuento o la medición. Pues, aunque el conocimiento de los hechos no proviene de la experiencia pura -por ser la teoría un compo

nente indispensable de la recolección de informaciones fácticas- no hay otra manera de verificar nuestras sospechas que recurrir a la experiencia, tanto "pasiva" como activa.

3. Las proposiciones generales verificables: hipótesis científicas.

La descripción que antecede satisfará, probablemente, a cualquier científico contemporáneo que reflexione sobre su propia actividad. Pero no resolverá la cuestión para el metacientífico o epistemólogo, para quien los procedimientos, las normas y a veces hasta los resultados de la ciencia son otros tantos problemas. En efecto, el metacientífico no puede dejar de preguntar cuáles son las afirmaciones verificables, cómo se llega a afirmarlas, cómo se las comprueba, y en qué condiciones puede decirse que han sido confirmadas. Tratemos de esbozar una respuesta a estas preguntas.

En primer lugar, si hemos de tratar el problema de la verificación, debemos averiguar qué se puede verificar, ya que no toda afirmación -ni siquiera toda afirmación significativa- es verificable. Así, por ejemplo, las definiciones nominales -tales como "América es el continente situado al oeste de Europa"- se aceptan o rechazan sobre la base del gusto, de la conveniencia, etc., pero no puede verificarse, y ello simplemente porque no son verdaderas ni falsas. Por ejemplo, si convenimos en llamar "norte-sud" a la dirección que normalmente toma la aguja de una brújula, semejante nombre puede gustarnos o no, pero es inverificable: no es sino un nombre, no se funda sobre elementos de prueba alguna, y ninguna operación podría confirmarlo o disconfirmarlo. (En cambio, lo que puede confirmarse o disconfirmarse es una afirmación fáctica que contenga a ese término, tal como "La 5a. Avenida corre de sur a norte". La verificación de esta afirmación es posible, y puede hacerse con ayuda de una brújula).

No sólo las definiciones nominales, sino también las afirmaciones acerca de fenómenos sobrenaturales son inverificables, puesto que por definición trascienden todo cuanto está a nuestro alcance, y no se las puede poner a prueba con ayuda de la lógica ni de la matemática. Las afirmaciones acerca de la sobrenaturaleza son inverificables porque no se refieren a hechos -pues a veces pretenden ha-

cerlo- sino porque no se dispone de método alguno mediante el cual se podría decidir cuál es su valor de verdad. (En cambio, muchas de ellas son perfectamente significativas para quien se tome el trabajo de ubicarlas en su contexto sin pretender reducirlas, por ejemplo, a conceptos científicos. La verificación torna más exacto el significado, pero no produce significado alguno. Más bien al contrario, la posesión de un significado determinado es una condición necesaria para que una proposición sea verificable. Pues ¿cómo habríamos de disponernos a comprobar lo que no entendemos?).

Ahora bien, los enunciados verificables son de muchas clases. Hay proposiciones singulares, tales como "Este trozo de hierro está caliente"; particulares o existenciales, tales como "Algunos trozos de hierro están calientes"; proposiciones universales, como "Todos los trozos de hierro están calientes" (que es verificable-mente falsa). Hay, además, enunciados de leyes, tales como "Todos los metales se dilatan con el calor" (o, mejor, "Para todo x , si x es un trozo de metal que se calienta, entonces x se dilata"). Las proposiciones singulares y particulares pueden verificarse a menudo de manera inmediata, con la sola ayuda de los sentidos o, eventualmente, con el auxilio de instrumentos que amplían su alcance; pero otras veces exigen operaciones complejas que implican enunciados de leyes y cálculos matemáticos, como en el caso de "La distancia media entre la Tierra y el Sol es de unos 1.500 millones de kilómetros".

Cuando un enunciado verificable posee un grado de generalidad suficiente, habitualmente se lo llama hipótesis científica. O, lo que es equivalente, cuando una proposición general (particular o universal) puede verificarse sólo de manera indirecta -esto es, por examen de algunas de sus consecuencias- es conveniente llamarla "hipótesis científica". Por ejemplo, "Todos los trozos de hierro se dilatan con el calor", y, a fortiori, "Todos los metales se dilatan con el calor", son hipótesis científicas: son puntos de partida de raciocinios y, por ser generales, sólo pueden ser confirmados poniendo a prueba sus consecuencias particulares, esto es, probando enunciados referentes a muestras específicas de metal.

Solía creerse que el discurso científico no incluye elementos hipotéticos sino tan sólo hechos y, sobre todo, lo que en inglés se denomina hard facts. Ahora se comprende que el núcleo de toda teo

ría científica es un conjunto de hipótesis verificables. Las hipótesis científicas son, por una parte, remates de cadenas inferenciales no demostrativas (analógicas o inductivas) más o menos oscuras; por otra parte, son puntos de partida de cadenas deductivas, cuyos últimos eslabones -los más próximos a los sentidos, en el caso de la ciencia fáctica- deben pasar la prueba de la experiencia.

Más aún: habitualmente se concuerda en que debiera llamarse "hipótesis" no sólo a las conjeturas de ensayo sino también a las suposiciones razonablemente confirmadas o establecidas, pues probablemente no hay enunciados fácticos generales perfectos. La experiencia ha sugerido adoptar este sentido de la palabra "hipótesis". Considérese, por ejemplo, la ley de Newton de la gravedad, que ha sido confirmada en casi todos los casos con una precisión asombrosa. Tenemos dos razones para llamarla "hipótesis": la primera es que ha pasado la prueba sólo un número finito de veces; la segunda, es que hemos terminado por aprender que incluso ese célebre enunciado de ley es tan sólo una primera aproximación de un enunciado más exacto incluido en la teoría general de la relatividad, que tampoco es probable que sea definitiva.

4. El método científico ¿ars inveniendi?

Hemos convenido en que un enunciado fáctico general susceptible de ser verificado puede llamarse "hipótesis", lo que suena más respetable que conjetura, sospecha, suposición o presunción, y es también más adecuado que estos términos, ya que la etimología de "hipótesis" es punto de partida, que ciertamente lo es una vez que se ha dado con ella. Abordemos ahora el segundo problema que nos propusimos, a saber: ¿Existe una técnica infalible para inventar hipótesis científicas que sean probablemente verdaderas? En otras palabras: ¿existe un método, en el sentido cartesiano de conjunto de "reglas ciertas y fáciles" que nos conduzca a enunciar verdades fácticas de gran extensión?

Muchos nombres, en el curso de muchos siglos, han creído en la posibilidad de descubrir la técnica del descubrimiento, y de inventar la técnica de la invención. Fue fácil bautizar al niño no nacido, y se lo hizo con el nombre de ars inveniendi. Pero semejante

arte jamás fue inventado. Lo que es más, podría argüirse que jamás se lo inventará, a menos que se modifique radicalmente la definición de "ciencia"; en efecto, el conocimiento científico, por oposición a la sabiduría revelada, es esencialmente falible, esto es, susceptible de ser parcial o aun totalmente refutado. La falibilidad del conocimiento científico, y por consiguiente la imposibilidad de establecer reglas de oro que nos conduzcan derechamente a verdades finales, no es sino el complemento de aquella verificabilidad que habíamos encontrado en el núcleo de la ciencia.

Vale decir, no hay reglas infalibles que garanticen por anticipado al descubrimiento de nuevos hechos y la invención de nuevas teorías, asegurando así la fecundidad de la investigación científica; la certidumbre debe buscarse tan sólo en las ciencias formales. ¿Significa esto que la investigación científica es errática e ilegal, y por consiguiente que los científicos lo esperan todo de la intuición o de la iluminación? Tal es la moraleja que algunos científicos y filósofos eminentes han extraído de la inexistencia de leyes que nos aseguren contra la infertilidad y el error. Por ejemplo, Bridgman -el expositor del operacionismo- ha negado la existencia del método científico, sosteniendo que "la ciencia es lo que hacen los científicos, y hay tantos métodos científicos como hombres de ciencia" (5).

Es verdad que en ciencia no hay caminos reales; que la investigación se abre camino en la selva de los hechos, y que los científicos sobresalientes elaboran su propio estilo de pesquisa. Sin embargo, esto no debe hacernos desesperar de la posibilidad de descubrir pautas, normalmente satisfactorias, de plantear problemas y poner a prueba hipótesis. Los científicos que van en pos de la verdad no se comportan ni como soldados que cumplen obedientemente las reglas de la ordenanza (opiniones de Bacon y Descartes), ni como los caballeros de Mark Twain, que cabalgaban en cualquier dirección para llegar a Tierra Santa (opinión de Bridgman). No hay avenidas hechas en ciencia, pero hay en cambio una brújula mediante la cual a menudo es posible estimar si se está sobre una huella promisoria. Esta brújula es el método científico, que no produce automáticamente el saber, pero que nos evita perdernos en el caos aparente de los fenómenos, aunque sólo sea porque nos indica como no plantear los problemas y cómo no sucumbir al embrujo de nuestros prejuicios predilectos.

La investigación no es errática sino metódica; sólo que no hay una sola manera de sugerir hipótesis, sino muchas maneras: las hipótesis no se nos imponen por la fuerza de los hechos, sino que son inventadas para dar cuenta de los hechos. Es verdad que la invención no es ilegal sino que sigue ciertas pautas; pero estas son psicológicas antes que lógicas, son peculiares de los diversos tipos intelectuales, y por añadidura las conocemos poco porque apenas se las investiga. Hay, ciertamente, reglas que facilitan la invención científica, y en especial la formulación de hipótesis; entre ellas figuran las siguientes: el sistemático reordenamiento de los datos, la supresión imaginaria de factores con el fin de descubrir las variables relevantes, y el obstinado cambio de representación en busca de analogías fructíferas. Sin embargo, las reglas que favorecen o entorpecen el trabajo científico no son de oro sino plásticas; más aún, el investigador rara vez tiene conciencia del camino que ha tomado para formular sus hipótesis. Por eso la investigación científica puede plantearse a grandes líneas y no en detalle, y aun menos puede ser reglamentada.

Algunas hipótesis se formulan por vía inductiva, esto es, como generalizaciones sobre la base de la observación de un puñado de casos particulares. Pero la inducción dista de ser la única o siquiera la principal de las vías que conducen a formular enunciados generales verificables. Otras veces, el científico opera por analogía: por ejemplo, la teoría ondulatoria de la luz le fue sugerida a Huyghens (1690) por una comparación con las olas (6). En algunos casos el principio heurístico es una analogía matemática; así, por ejemplo, Maxwell (1873) predijo la existencia de ondas electromagnéticas sobre la base de una analogía formal entre sus ecuaciones del campo y la conocida ecuación de las ondas elásticas (7). Ocasionalmente, el investigador es guiado por consideraciones filosóficas; así fue como procedió Oersted (1820); buscó deliberadamente una conexión entre la electricidad y el magnetismo, obrando sobre

(5) P.W. BRIDGMAN, Reflections of a Physicist (N. York, Philosophical Library, 1955). p. 83.

(6) C. HUYGHENS, Traité de la lumière (Paris, Gauthier-Villars, 1920), p. 5.

(7) J.C. MAXWELL, A Treatise of Electricity and Magnetism, 3a. ed. (Oxford, University Press, 1937), II, pp. 434 y ss.

la base de la convicción a priori de que la estructura de todo cuanto existe es polar, y que todas las "fuerzas" de la naturaleza están conectadas orgánicamente entre sí (8). La convicción filosófica de que la complejidad de la naturaleza es ilimitada le llevó a Bohm a especular sobre un nivel subcuántico, fundándose en una analogía con el movimiento browniano clásico (9). Ni siquiera la fantasía teológica ha dejado de contribuir, aunque por cierto en mínima medida; recuérdese el principio de la mínima acción, de Maupertuis (1747), formulado en la creencia de que el Creador lo había dispuesto todo de la manera más económica posible.

A las hipótesis científicas se llega, en suma, de muchas maneras; hay muchos principios heurísticos, y el único invariante es el requisito de verificabilidad. La inducción, la analogía, y la deducción de suposiciones extracientíficas (p. ej. filosóficas) proveen puntos de partida que deben ser elaborados y probados.

5. El método científico, técnica de planteo y comprobación.

Los especialistas científicos habitualmente no se interesan por el problema de la génesis de las hipótesis científicas; esta cuestión es de competencia de las diversas ciencias de la ciencia. El proceso que conduce a la enunciación de una hipótesis científica puede estudiarse en diversos niveles: el lógico, el psicológico y el sociológico. El lógico se interesará por la inferencia plausible como conexión inversa (no deductiva) entre proposiciones singulares y generales. El psicólogo investigará la etapa de la "iluminación" o relámpago en el proceso de la resolución de los problemas, etapa en que se produce la síntesis de elementos anteriormente inconexos; también se propondrá estudiar fenómenos tales como los estímulos e inhibiciones que caracterizan al trabajo en equipo. El sociólogo inquirirá por qué

(8) Véase, p. ej., S.F.MASON, A History of the Sciences -- (London, Routledge & Kegan Paul, 1953), p. 386.

(9) D.BOHM, "A Proposed Explanation of Quantum Theory in Terms of Hidden Variables at a Sub-Quantum Mechanical Level", en Colston Papers (London, Butterworths Scientific Publications, 1957), IX, p. 33.

determinada estructura social favorece ciertas clases de hipótesis - mientras desalienta a otras.

El metodólogo, en cambio, no se ocupará de la génesis de las hipótesis sino del planteo de los problemas que las hipótesis intentan resolver, y de su comprobación. El origen del nexo entre el planteo y la comprobación -esto es, el surgimiento de las hipótesis- se lo deja a otros especialistas. El motivo es, nuevamente, una cuestión de nombres: lo que hoy se llama "método científico" no es ya una lista de recetas para dar con las respuestas correctas a las preguntas científicas, sino el conjunto de procedimientos por los cuales (a) se plantean los problemas científicos, y (b) se ponen a prueba las hipótesis científicas.

El estudio del método científico es, en una palabra, la teoría de la investigación. Esta teoría es descriptiva en la medida en que descubre pautas en la investigación científica (y aquí interviene la historia de la ciencia, como proveedora de ejemplos). La metodología es normativa en la medida en que muestra cuáles son las reglas de procedimiento que pueden aumentar la probabilidad de que el trabajo sea fecundo. Pero las reglas discernibles en la práctica científica exitosa son perfectibles: no son cánones intocables porque no garantizan la obtención de la verdad; pero, en cambio, facilitan la detección de errores.

Si la hipótesis que ha de ser puesta a prueba se refiere a objetos ideales (números, funciones, figuras, fórmulas lógicas, suposiciones filosóficas, etc.), su verificación consistirá en la prueba de su coherencia -o incoherencia- con enunciados (postulados, definiciones, etc.) previamente aceptados. En este caso, la confirmación puede ser una demostración definitiva. En cambio, si el enunciado en cuestión se refiere (de manera significativa) a la naturaleza o a la sociedad, puede ocurrir, o bien que podamos averiguar su valor de verdad con la sola ayuda de la razón, o que debamos recurrir, además, a la experiencia.

El análisis lógico basta cuando el enunciado que se pone a prueba es de alguno de los siguientes tipos: (a) una simple tautología, o sea, un enunciado verdadero en virtud de una sola forma, independientemente de su contenido (como en el caso de "El agua mo-

ja o no moja"); (b) una definición, o equivalencia entre dos grupos de términos (como en el caso de "Los seres vivos se alimentan, crecen y se reproducen"); (c) una consecuencia de enunciados fácticos que poseen una extensión o alcance mayor (como ocurre cuando se deduce el "principio" de la palanca de la ley de conservación de la energía). Vale decir, el análisis lógico y matemático comprobará la validez de los enunciados (hipótesis) que son analíticos en determinado contexto. (Muchos enunciados no son intrínsecamente analíticos: su analiticidad es relativa o contextual, como lo demuestra el hecho de que esta propiedad puede perderse si se estrecha o amplía el contexto, o si se reagrupan los enunciados de la teoría correspondiente, de manera tal que los antiguos teoremas se conviertan en postulados y viceversa).

Vale decir, la mera referencia a los hechos no basta para decidir qué herramienta, si el análisis o la experiencia, ha de emplearse para convalidar una proposición: hay que empezar por determinar su status y estructura lógica. En consecuencia, el análisis lógico (tanto sintáctico como semántico) es la primera operación que debiera emprenderse al comprobar las hipótesis científicas, sean fácticas o no. Esta norma debiera considerarse como una regla del método científico.

Los enunciados fácticos no analíticos —esto es, las proposiciones referentes a hechos pero indecibles con la sola ayuda de la lógica— tendrán que concordar con o adaptarse a los datos empíricos. Esta norma, que distaba de ser obvia antes del siglo 17, y que contradice tanto al apriorismo escolástico como al racionalismo cartesiano, es la segunda regla del método científico. Podemos enunciarla de la siguiente manera: El método científico, aplicado a la comprobación de afirmaciones informativas, se reduce al método experimental.

6. El método experimental.

La experimentación involucra la modificación deliberada de algunos factores, es decir, la sujeción del objeto de experimentación a estímulos controlados. Pero lo que habitualmente se llama "método experimental" no envuelve necesariamente experimentos en

el sentido estricto del término, y puede aplicarse fuera del laboratorio. Así, por ejemplo, la astronomía no experimenta con cuerpos celestes (por el momento), pero es una ciencia empírica porque aplica el método experimental. En lugar de elaborar una definición de este término, veamos cómo funcionó en un caso famoso, tan conocido que casi siempre se lo entiende mal.

Adams y Le Verrier descubrieron el planeta Neptuno procediendo de una manera que es típica de la ciencia moderna. Sin embargo, no ejecutaron un solo experimento; ni siquiera partieron de "hechos sólidos". En efecto, el problema que se plantearon fue el de explicar ciertas irregularidades halladas en el movimiento de los planetas exteriores (a la Tierra); pero estas irregularidades no eran fenómenos observables: consistían en discrepancias entre las órbitas observadas y las calculadas. El hecho que debían explicar no era un conjunto de datos de los sentidos, sino un conflicto entre datos empíricos y consecuencias deducidas de los principios de la mecánica celeste.

La hipótesis que propusieron para explicar la discrepancia fue que un planeta transuriano inobservado perturbaba el movimiento de los planetas exteriores entonces conocidos. (También podrían haber imaginado que la ley de Newton de la gravitación falla a grandes distancias, pero esto era apenas concebible en una época en que la Weltanschauung prevalente entre los científicos incluía una fé dogmática en la física newtoniana). De esta hipótesis, unida a los principios aceptados de la mecánica celeste y a ciertas suposiciones específicas (referentes, entre otras, al plano de la órbita), Adams y Le Verrier dedujeron consecuencias observables con la sola ayuda de la lógica y de la matemática: predijeron el lugar en que se encontraría el "nuevo planeta" en tal y cual noche. La observación del cielo y el descubrimiento del planeta en el lugar y el momento predichos no fueron sino el último eslabón de un largo proceso por el cual se probaron conjuntamente varias hipótesis.

No es fácil decidir si una hipótesis concuerda con los hechos. En primer lugar, la verificación empírica rara vez puede determinar cuál de los componentes de una teoría dada ha sido confirmado o disconfirmado; habitualmente se prueban sistemas de proposiciones antes que enunciados aislados. Pero la principal dificultad proviene

de la generalidad de las hipótesis científicas. (La hipótesis de Adams y Le Verrier era general, aun cuando ello no es aparente a primera vista: tácitamente habían supuesto que el planeta existía en todo momento dentro de un largo lapso de tiempo; y comprobaron la hipótesis tan sólo para unos pocos breves intervalos de tiempo). En cambio, las proposiciones fácticas singulares no son tan difíciles de probar. Así, p. ej., no es difícil comprobar si "El Sr. Pérez, que es obeso, es cardíaco"; bastan una balanza y un estetoscopio. Lo difícil de comprobar son las proposiciones fácticas generales, esto es, los enunciados referentes a clases de hechos y no a hechos singulares. La razón es sencilla: no hay hechos generales, sino tan sólo hechos singulares; por consiguiente, la frase "adecuación de las ideas a los hechos" está fuera de la cuestión en lo que respecta a las hipótesis científicas.

Supongamos que se sugiere la hipótesis "Los obesos son cardíacos", sea por la observación de cierto número de correlaciones entre la obesidad y las enfermedades del corazón (esto es, por inducción estadística), sea sobre la base del estudio de la función del corazón en la circulación (esto es, por deducción). El enunciado general "Los obesos son cardíacos", no se refiere solamente a nuestros conocidos, sino a todos los gordos del mundo; por consiguiente, no podemos esperar verificarlo directamente (esto es, por el examen de un inexistente "gordo general") ni exhaustivamente (auscultando a todos los seres humanos presentes, pasados y futuros). La metodología nos dice cómo debemos proceder; en este caso, examinaremos sucesivamente los miembros de una muestra suficientemente numerosa de personas obesas. Vale decir, probamos una consecuencia particular de nuestra suposición general. Esta es una tercera máxima del método científico: Obsérvese singulares en busca de elementos de prueba universales.

Hasta aquí, todo parece sencillo; pero los problemas relacionados con la prueba real distan de ser triviales, y algunos de ellos no han sido resueltos satisfactoriamente. Debemos recurrir a las técnicas del planteo de problemas de este tipo, es decir, a las técnicas de diseño de los procedimientos empíricos adecuados. Esta técnica nos aconseja comenzar por decidir lo que hemos de entender por "obeso" y por "cardíaco", lo que no es en modo alguno tarea sencilla, y a que el umbral de obesidad es en gran medida convencional.

O sea, debemos empezar por determinar el exacto sentido de nuestra pregunta. Y esta es una cuarta regla del método científico, a saber, Formúlese preguntas precisas.

Luego procederemos a elegir la técnica experimental (clase de balanza, tipo de examen de corazón, etc.) y la manera de registrar datos y de ordenarlos. Además, debemos decidir el tamaño de la muestra que habremos de observar y la técnica de escoger sus miembros, con el fin de asegurar que será una fiel representante de la población total. Sólo una vez realizadas estas operaciones preliminares podremos visitar al Sr. Pérez y a los demás miembros de la muestra, con el fin de reunir datos. Y aquí se nos muestra una quinta regla del método científico: La recolección y el análisis de datos deben hacerse conforme a las reglas de la estadística. Después que los datos han sido reunidos, clasificados y analizados, el equipo que tiene a su cargo la investigación podrá realizar una inferencia estadística, concluyendo que "El N % de los obesos son cardíacos". Más aún, habrá que estimar el error probable de esta afirmación.

Obsérvese que la hipótesis que había motivado nuestra investigación era un enunciado universal de la forma "Para todo x , si x es F, entonces x es G". Por otro lado, el resultado de la investigación es un enunciado estadístico, a saber, "De la clase de las personas obesas, una subclase que llega a su N/100-ava parte está compuesta por cardíacos". Esto es, nuestra hipótesis de trabajo ha sido corregida. ¿Debemos contentarnos con esta respuesta? Nos gustaría formular otras preguntas: deseamos entender la ley que hemos hallado, nos gustaría deducirla de las leyes de la fisiología humana. Y aquí se aplica una sexta regla del método científico, a saber: No existen respuestas definitivas, y ello simplemente porque no existen preguntas finales.

7. Modelos teóricos.

Toda ciencia fáctica especial elabora sus propias técnicas de verificación; entre ellas, las técnicas de medición son típicas de la ciencia moderna. Pero en todos los casos estas técnicas, por diferentes que sean, no constituyen fines en sí mismos: todas ellas sirven para contrastar ciertas ideas con ciertos hechos por la vía de la expe-

riencia. O, si se prefiere, el objetivo de las técnicas de verificación es probar enunciados referentes a hechos por vía del examen de proposiciones referentes a la experiencia (y, en particular, el experimento). Este es el motivo por el cual los experimentadores no tienen por qué construir cada uno de sus aparatos e instrumentos, pero deben en cambio diseñarlos y/o usarlos a fin de poner a prueba ciertas afirmaciones. Las técnicas especiales, por importantes que sean, no son sino etapas de la aplicación del método experimental, que no es otra cosa que el método científico en relación con la ciencia fáctica; y la ciencia, por fáctica que sea, no es un montón de hechos sino un sistema de ideas.

En el párrafo anterior ejemplificamos el método experimental analizando el proceso de verificación que requeriría el enunciado "Los obesos son cardíacos"; encontramos que esta hipótesis requería una precisión cuantitativa, y después de una investigación imaginaria adoptamos, en su lugar, cierta generalización empírica del tipo de los enunciados estadísticos. Ahora bien: las generalizaciones empíricas, tan caras a Aristóteles y a Bacon, y aun cuando se las formula en términos estadísticos, no son distintivas de la ciencia moderna. El tipo de hipótesis característico de la ciencia moderna no es el de los enunciados descriptivos aislados, cuya función principal es resumir experiencias. Lo peculiar de la ciencia moderna es que consiste en su mayor parte de teorías explicativas, es decir, de sistemas de proposiciones que pueden clasificarse en principios, leyes, definiciones, etc., y que están vinculadas entre sí mediante conectivas lógicas (tales como "y", "o", "si ... entonces ...", etc.).

Las teorías dan cuenta de los hechos no sólo describiéndolos de manera más o menos exacta, sino también proveyendo de modelos conceptuales de los hechos, en cuyos términos puede explicarse y predecirse, al menos en principio, cada uno de los hechos de una clase. Las posibilidades de una hipótesis científica no se advierten por entero antes de incorporarlas en una teoría; y es sólo entonces que pueden encontrarse varios soportes. Al sumergirse en una teoría, el enunciado dado es apoyado o aplastado por toda la masa del saber disponible; permaneciendo aislado es difícil de confirmar y refutar y, sobre todo, sigue sin ser entendido.

La conversión de las generalizaciones empíricas en leyes teóricas envuelve trascender la esfera de los fenómenos y el lenguaje observacional: ya no se trata de hacer afirmaciones acerca de hechos observables, sino de adivinar su "mecanismo" interno (el que, desde luego, no tiene por qué ser mecánico). Supóngase que un psicólogo desea estudiar las correlaciones entre cierto estímulo observable S y cierta conducta observable R , que a modo de ensayo-considera como la respuesta al estímulo dado. Si, después de una sucesión de experimentos, llegara a confirmar su hipótesis de trabajo y deseara trascender las fronteras de la psicología fenomenista, intentaría elaborar, digamos, un modelo neurológico que explicara el nexo $S-R$ en términos fisiológicos. No es tarea fácil: el psicólogo tiene que inventar diversas hipótesis acerca de otros tantos canales nerviosos posibles que conecten los hechos observables extremos, S y R . Análogamente, los físicos atómicos imaginan diversos mecanismos ocultos que conectan los fenómenos macroscópicos con su soporte microscópico.

Pero nuestro psicólogo no andará del todo a tientas: podrá probar si su conexión concuerda con algunos de los esquemas pavlovianos de los reflejos, o con cualquier otro mecanismo. Cada una de sus hipótesis -sea que consistan en suponer que interviene un reflejo innato o condicionado- tendrá que especificar el aparato receptor, el nervio aferente, la estación central, el nervio eferente, el órgano receptor, etc. Más aún, sus varias hipótesis de trabajo tendrán que ser compatibles con el saber más firmemente establecido (aunque no inamovible), y tendrán que ser puestas a prueba mediante técnicas especiales (excitación o destrucción de nervios, registro de impulsos nerviosos, etc.). Vale la pena emprender esta difícil tarea: la eventual confirmación de una de las hipótesis puestas a prueba no sólo explicará el nexo $S-R$ dado, sino que también lo ubicará en su contexto; además, apoyará la hipótesis misma de que tal nexo no es accidental. Pues, aunque suene a paradoja, un enunciado fáctico es tanto más fidedigno cuanto mejor está apoyado por consideración teóricas.

Es importante advertir, en efecto, que la experiencia dista de ser el único juez de las teorías fácticas, o siquiera el último. Las teorías se contrastan con los hechos y con otras teorías. Por ej., una de las pruebas de la generalización de una teoría dada es averi-

guar si la nueva teoría se reduce a la vieja dentro de un cierto dominio, de modo tal que cubra por lo menos el mismo grupo de hechos. Más aun, el grado de sustentación o apoyo de las teorías no es idéntico a su grado de confirmación. Las teorías no se construyen ex ni hilo sino sobre ciertas bases: éstas las sostienen antes y después de la prueba; la prueba misma, si tiene éxito, provee los apoyos restantes de la teoría y fija su grado de confirmación. Si es así, el grado de confirmación de una teoría no basta para determinar la probabilidad de la misma.

8. En qué se apoya una hipótesis científica.

Una hipótesis de contenido fáctico no sólo es sostenida por la confirmación empírica de cierto número de sus consecuencias particulares (por ej., predicciones). Las hipótesis científicas están incorporadas en teorías o tienden a incorporarse en ellas; y las teorías están relacionadas entre sí, constituyendo la totalidad de ellas la cultura intelectual. Por esto, no debiera sorprender que las hipótesis científicas tengan soportes no sólo científicos sino también extra-científicos; los primeros son empíricos y racionales, los últimos son psicológicos y culturales. Expliquémonos.

Cuanto más numerosos sean los hechos que confirman una hipótesis, cuanto mayor sea la precisión con que ella reconstruye los hechos, y cuanto más vastos sean los nuevos territorios que ayuda a explorar, tanto más firme será nuestra creencia en ella, esto es, tanto mayor será la probabilidad que le asignemos. Esto es, esquemáticamente dicho, lo que se entiende por el soporte empírico de las hipótesis fácticas. Pero la experiencia disponible no puede ser considerada como inapelable: en primer lugar, porque nuevas experiencias pueden mostrar la necesidad de un remiendo; en segundo término, porque la experiencia científica no es pura sino interpretada y toda interpretación se hace en términos de teorías, no tivo por el cual la primera reacción de los científicos experimentados ante informaciones sobre hechos que parecerían trastornar teorías establecidas, es de escepticismo.

Cuanto más estrecho sea el acuerdo de la hipótesis en cuestión con el conocimiento disponible del mismo orden, tanto más

firme es nuestra creencia en ella; semejante concordancia es particularmente valiosa cuando consiste en una compatibilidad con enunciados de leyes. Esto es lo que hemos designado con el nombre de soporte racional de las hipótesis fácticas. (Este es, dicho sea de pasada, el motivo por el cual la mayoría de los científicos desconfían de los informes acerca de la llamada percepción extrasensorial: porque los llamados fenómenos si contradicen el cuerpo de hipótesis psicológicas y fisiológicas bien establecidas). En resumen, las teorías científicas deben adecuarse, sin duda, a los hechos, pero ningún hecho aislado es aceptado en la comunidad de los hechos controlados científicamente a menos que tenga cabida en alguna parte del edificio teórico establecido. Desde luego, el soporte racional no es garantía de verdad; si lo fuera, las teorías fácticas serían invulnerables a la experiencia. Los soportes empíricos y racionales de las hipótesis fácticas son interdependientes.

En cuanto a los soportes extracientíficos de las hipótesis científicas, uno de ellos es de carácter psicológico: influye sobre nuestra elección de las suposiciones y sobre el valor que le asignamos a su concordancia con los hechos. Por ejemplo, los sentimientos estéticos que provocan la simplicidad y la unidad lógica estimulan unas veces y otras obstaculizan la investigación sobre la validez de las teorías. Esto es lo que hemos denominado el soporte psicológico de las hipótesis fácticas; a menudo es oscuro, y no sólo está vinculado a características personales, sino también sociales.

Lo que hemos llamado soporte cultural de las hipótesis fácticas consiste en su compatibilidad con alguna concepción del mundo y, en particular, con la Zeitgeist prevalente. Es obvio que tendemos a asignar mayor peso a aquellas hipótesis que congenian con nuestro fondo cultural y, en particular, con nuestra visión del mundo, que a aquellas hipótesis que lo contradicen. La función dual del soporte cultural de las conjeturas científicas se advierte con facilidad: por una parte, nos impulsa a poner atención en ciertas clases de hipótesis y hasta interviene en la sugerencia de las mismas; por otra parte, puede impedirnos apreciar otras posibilidades, por lo cual puede constituir un factor de obstinación dogmática. La única manera de minimizar este peligro es cobrar conciencia del hecho de que las hipótesis científicas no crecen en un vacío cultural.

Los soportes empíricos y racionales son objetivos, en el sentido de que en principio son susceptibles de ser sopesados y controlados conforme a patrones precisos y formulables. En cambio, los soportes extracientíficos son, en gran medida, materia de preferencia individual, de grupo o de época; por consiguiente, no debieran ser decisivos en la etapa de la comprobación, por prominentes que sean en la etapa heurística. Es importante que los científicos sean personas cultas, aunque sólo sea para que adviertan la fuerte presión que ejercen los factores psicológicos y culturales sobre la formulación, elección, investigación y credibilidad de las hipótesis fácticas. La presión, para bien o para mal, es real y nos obliga a tomar partido por una u otra concepción del mundo; es mejor hacerlo conscientemente que inadvertidamente.

La enumeración anterior, de los tipos de soportes de las hipótesis científicas, no tenía otro propósito que mostrar que el método experimental no agota el proceso que conduce a la aceptación de una suposición fáctica. Este hecho podría invocarse en favor de la tesis de que la investigación científica es un arte.

9. La ciencia: técnica y arte.

La investigación científica es legal, pero sus leyes -las reglas del método científico- no son pocas, ni simples, ni infalibles, ni bien conocidas: son, por el contrario, numerosas, complejas, más o menos eficaces, y en parte desconocidas. El arte de formular preguntas y de probar respuestas -esto es, el método científico- es cualquier cosa menos un conjunto de recetas: y menos técnica todavía -es la teoría del método científico. La moraleja es inmediata: Desconfíese de toda descripción de la vía de la ciencia -y en primer lugar de la presente- pero no se descuide ninguna. La investigación es una empresa multilateral que requiere el más intenso ejercicio de cada una de las facultades síquicas, y que exige un concurso de circunstancias sociales favorables; por este motivo, todo estímulo personal, perteneciente a cualquier período, y por parcial que sea, puede echar alguna luz sobre algún aspecto de la investigación.

A menudo se sostiene que la medicina y otras ciencias aplicadas son artes antes que ciencias, en el sentido de que no pueden ser reducidas a la simple aplicación de un conjunto de reglas que pueden formularse todas explícitamente y que pueden elegirse sin que medie el juicio personal. Sin embargo, en este sentido la física y la matemática también son artes: ¿quién conoce recetas hechas y seguras para encontrar leyes de la naturaleza o para adivinar teoremas? Si "arte" significa una feliz conjunción de experiencia, destreza, imaginación, visión, y habilidad para realizar inferencias de tipo no analítico, entonces no sólo son artes la medicina, la pesquisa criminal, la estrategia militar, la política y la publicidad, sino también toda otra disciplina. Por consiguiente, no se trata de si un campo dado de la actividad humana es un arte, sino si, además, es científico.

La ciencia es ciertamente comunicable; si un cuerpo de conocimiento no es comunicable, entonces por definición no es científico. Pero esto se refiere a los resultados de la investigación antes que a las maneras en que estos se obtienen; la comunicabilidad no implica que el método científico y las técnicas de las diversas ciencias especiales puedan aprenderse en los libros: los procedimientos de la investigación se dominan investigando, y los metacientíficos debieran por ello practicarlos antes de emprender su análisis. No se sabe de obra maestra alguna de la ciencia que haya sido engendrada por la aplicación consciente y meticulosa de las reglas conocidas del método científico; la investigación científica es practicada en gran parte como un arte, no tanto porque carezca de reglas cuanto porque algunas de ellas se dan por sabidas, y no tanto porque requiera una intuición innata, cuanto porque exige una gran variedad de disposiciones intelectuales. Como toda otra experiencia, la investigación puede ser comprendida por otros pero no es íntegramente transferible; hay que pagar por ella el precio de un gran número de errores, y por cierto que al contado. Por consiguiente, los escritos sobre el método científico pueden iluminar el camino de la ciencia, pero no pueden exhibir toda su riqueza y, sobre todo, no son un sustituto de la investigación misma, del mismo modo que ninguna biblioteca sobre botánica puede reemplazar a la contemplación de la naturaleza, aunque hace posible que la contemplación sea más provechosa.

10. La pauta de la investigación científica.

La variedad de habilidades y de información que exige el tratamiento científico de los problemas ayuda a explicar la extremada división del trabajo prevalente en la ciencia contemporánea, en la que encuentran lugar toda capacidad natural y toda habilidad adquirida. Es posible apreciar esta variedad exponiendo la pauta general de la investigación científica. Creo que esta pauta -o sea, el método científico- es a grandes líneas, la siguiente.

1. Planteo del problema

- 1.1. Reconocimiento de los hechos: examen del grupo de hechos, clasificación preliminar, y selección de los que probablemente sean relevantes en algún respecto.
- 1.2. Descubrimiento del problema: hallazgo de la laguna o de la incoherencia en el cuerpo del saber.
- 1.3. Formulación del problema: planteo de una pregunta que tiene probabilidad de ser la correcta; esto es, reducción del problema a su núcleo significativo, probablemente soluble y probablemente fructífero, con ayuda del conocimiento disponible.

2. Construcción de un modelo teórico.

- 2.1. Selección de los factores pertinentes: invención de suposiciones plausibles relativas a las variables que probablemente son pertinentes.
- 2.2. Invención de las hipótesis centrales y de las suposiciones auxiliares: propuesta de un conjunto de suposiciones concnientes a los nexos entre las variables pertinentes; por ej., formulación de enunciados de ley que se espera puedan amoldarse a los hechos observados.
- 2.3. Traducción matemática: cuando sea posible, traducción de las hipótesis, o de parte de ellas, a alguno de los lenguajes matemáticos.

3. Deducción de consecuencias particulares.

- 3.1. Búsqueda de soportes racionales: deducción de consecuencias particulares que pueden haber sido verificadas en el mismo campo o en campos contiguos.
- 3.2. Búsqueda de soportes empíricos: elaboración de predicciones (o retrodicciones) sobre la base del modelo teórico y de datos empíricos, teniendo en vista técnicas de verificación disponibles o concebibles.

4. Prueba de las hipótesis.

- 4.1. Diseño de la prueba: planeamiento de los medios para poner a prueba las predicciones; diseño de observaciones, mediciones, experimentos, y demás operaciones instrumentales.
- 4.2. Ejecución de la prueba: realización de las operaciones y recolección de datos.
- 4.3. Elaboración de los datos: clasificación, análisis, evaluación, reducción, etc., de los datos empíricos.
- 4.4. Inferencia de la conclusión: interpretación de los datos elaborados a la luz del modelo teórico.

5. Introducción de las conclusiones en la teoría.

- 5.1. Comparación de las conclusiones con las predicciones: contraste de los resultados de la prueba con las consecuencias del modelo teórico, precisando en qué medida éste puede considerarse confirmado o disconfirmado (inferencia probable).
- 5.2. Reajuste del modelo: eventual corrección o a un reemplazo del modelo.
- 5.3. Sugerencias acerca del trabajo ulterior: búsqueda de lagunas o errores en la teoría y/o los procedimientos empíricos, si el modelo ha sido disconfirmado; si ha sido confirmado, examen de posibles extensiones y de posibles consecuencias en otros departamentos del saber.

11. Extensibilidad del método científico.

Para elaborar conocimiento fáctico no se conoce mejor camino que el de la ciencia. El método de la ciencia no es, por cierto, seguro; pero es intrínsecamente progresivo, porque es autocorrectivo: exige la continua comprobación de los puntos de partida, y requiere que todo resultado sea considerado como fuente de nuevas preguntas. Llamemos filosofía científica a la clase de concepciones filosóficas que aceptan el método de la ciencia como la manera que nos permite (a) plantear cuestiones fácticas "razonables" (esto es, preguntas que son significativas, no triviales, y que probablemente pueden ser respondidas dentro de una teoría existente o concebible), y (b) probar respuestas probables en todos los campos especiales del conocimiento.

No debe confundirse la filosofía científica con el cientificismo en cualquiera de sus dos versiones: el enciclopedismo científico y el reduccionismo naturalista. El enciclopedismo científico pretende que la única tarea de los filósofos es recoger los resultados más generales de la ciencia, elaborando una imagen unificada de los mismos, y preferiblemente formulándolos todos en un único lenguaje (p. ej., el de la física). En cambio, la filosofía, científica o no, analiza lo que se le presenta y, a partir de este material, construye teorías de segundo nivel, es decir, teorías de teorías; la filosofía será científica en la medida en que elabore de manera racional los materiales previamente elaborados por la ciencia. Así es cómo puede entenderse la extensión del método científico al trabajo filosófico.

En cuanto al cientificismo concebido como reduccionismo naturalista —y que a veces se superpone con el enciclopedismo científico, como ocurre con el fisicalismo— puede describirse como una tentativa de resolver toda suerte de problemas con ayuda de las técnicas creadas por las ciencias naturales, desdeñando las cualidades específicas, irreducibles de cada nivel de la realidad. El cientificismo radical de esta especie sostendría, por ejemplo, que la sociedad no es más que un sistema fisicoquímico (o, a lo sumo, biológico), de donde los fenómenos sociales debieran estudiarse exclusivamente mediante la ayuda de metros, relojes, balanzas, y otros instrumentos de la misma clase. En cambio, la filosofía científica favorece la

elaboración de técnicas específicas en cada campo, con la única - condición de que estas técnicas cumplan las exigencias esenciales del método científico en lo que respecta a las preguntas y a las pruebas. De esta manera es cómo puede entenderse la extensión del método científico a todos los campos especiales del conocimiento.

Pero también debiera emplearse el método de la ciencia en - las ciencias aplicadas y, en general, en toda empresa humana en que la razón haya de casarse con la experiencia; vale decir, en todos los campos excepto en arte, religión y amor. Una adquisición reciente del método científico es la investigación operativa (operations research), esto es, el conjunto de procedimientos mediante - los cuales los dirigentes de empresas pueden obtener un fundamento cuantitativo para tomar decisiones, y los administradores pueden adquirir ideas para mejorar la eficiencia de la organización (10). Pero, desde luego, la extensión del método científico a las cosas humanas está aún en su infancia. Pídale a un político que pruebe - sus afirmaciones, no recurriendo a citas y discursos, sino confrontándolas con hechos certificables (tal como se recogen y elaboran, por ej., con ayuda de las técnicas estadísticas). Si es honesto, cosa que puede suceder, o bien (a) admitirá que no entiende la pregunta, o (b) concederá que todas sus creencias son, en el mejor de los casos, enunciados probables, ya que sólo pueden ser probados imperfectamente, o (c) llegará a la conclusión de que muchas de sus hipótesis favoritas (principios, máximas, consignas) tienen necesidad urgente de reparación. En este último caso puede terminar por admitir que - una de las virtudes del método de la ciencia es que facilita la regulación o readaptación de las ideas generales que guían (o justifican) nuestra conducta consciente, de manera tal que esta pueda corregirse con el fin de mejorar los resultados.

(10) Véase P. M. MORSE y G. E. KIMBALL, Methods of Operations Research ed. rev. (Cambridge, Mass., The Technology Press of Massachusetts Institute of Technology; N. York, - John Wiley & Sons, 1951).

Desgraciadamente, la cientifización de la política la haría más eficaz, pero no necesariamente mejor, porque el método puede dar la forma y no el contenido; y el contenido de la política está determinado por intereses que no son primordialmente culturales o éticos, sino materiales. Por esto, una política científica puede dirigirse a favor o en contra de cualquier grupo social: los objetivos de la estrategia política, así como los de la investigación científica aplicada, no son fijados por patrones científicos sino por intereses sociales. Esto muestra a la vez el alcance y los límites del método científico: por una parte, este saber, esta eficiencia y este poder pueden usarse para bien o para mal, para libertar o para esclavizar.

12. El método científico: ¿un dogma más?

¿Es dogmático favorecer la extensión del método científico a todos los campos del pensamiento y de la acción consciente? Planteemos la cuestión en términos de conducta. El dogmático vuelve sempiternamente a sus escrituras, sagradas o profanas, en búsqueda de la verdad; la realidad le quemaría los papeles en los que imagina que está enterrada la verdad: por esto elude el contacto con los hechos. En cambio, para el partidario de la filosofía científica todo es problemático: todo conocimiento fáctico es falible (pero perfectible), y aun las estructuras formales pueden reagruparse de maneras más económicas y racionales; más aun, el propio método de la ciencia será considerado por él como perfectible, como lo muestra la reciente incorporación de conceptos y técnicas estadísticas. Por consiguiente, el partidario del método científico no se apegará obstinadamente al saber, ni siquiera a los medios consagrados para adquirir conocimiento, sino que adoptará una actitud investigadora; se esforzará por aumentar y renovar sus contactos con los hechos y el almacén de las ideas mediante las cuales los hechos pueden entenderse, controlarse, y a veces reproducirse.

No se conoce otro remedio eficaz contra la fosilización del dogma -religioso, político, filosófico o científico- que el método científico, porque es el único procedimiento que no pretende dar resultados definitivos. El creyente busca la paz en la aquiescencia; el investigador, en cambio, no encuentra paz fuera de la investigación y de la disensión: está en continuo conflicto consigo mismo,

puesto que la exigencia de buscar conocimiento verificable implica un continuo inventar, probar y criticar hipótesis. Afirmar y asentir es más fácil que probar y disentir; por esto hay más creyentes que sabios, y por esto, aunque el método científico es opuesto al dogma, ningún científico y ningún filósofo científico debiera tener la plena seguridad de que han evitado todo dogma.

De acuerdo con la filosofía científica, el peso de los enunciados —y por consiguiente su credibilidad y su eventual eficacia práctica— depende de su grado de sustentación y de confirmación. Si, como estimaba Demócrito, una sola demostración vale más que el reino de los persas, puede calcularse el valor del método científico en los tiempos modernos. Quienes lo ignoran íntegramente no pueden llamarse modernos; y quienes lo desprecian se exponen a no ser veraces ni eficaces.

Esquema de aplicación del METODO EXPERIMENTAL (caso ideal).

