

La formación del espíritu científico como valor fundamental del ciudadano ilustrado.

Esteve Freixa i Baqué¹

Actitud científica y conducta cívica necesitan, de hecho, el mismo terreno mental-moral para su desarrollo. Y una sociedad verdaderamente democrática requiere ciudadanos aptos para la reflexión, dotados de espíritu crítico. (Henri Broch)

Recuerdo como si fuese ayer (o antes de ayer, si Uds. piensan que exagero) cuando el que fue mi maestro y que aún me honra con su amistad, el profesor Ramon Bayés, bien conocido por estas latitudes, nos dispensó su primer curso de metodología científica. La primera cosa que nos dijo fue: «Deben Uds. leer el libro de Claude Bernard: *Introducción al método experimental en medicina*. Y aprovechó nuestro asombro de jóvenes estudiantes de Psicología frente a la obligación de aprendernos un libro dirigido aparentemente a los médicos para darnos su primera lección: el método científico es **uno**, sea cual sea su objeto de estudio. Y, años más tarde, preparando yo mismo mis primeras clases (llevo enseñando esta asignatura desde hace más de 30 años), encontré una frase del ilustre Henri Piéron que explicitaba perfectamente lo que Ramón Bayés había querido decirnos: "La diversidad de las ciencias de la Naturaleza proviene de la Naturaleza, no de la ciencia".

Es pues de este método (que voy a llamar indistintamente experimental o científico²) que voy a hablarles hoy. Pero no para exponérselo en detalle, como lo haría en mis clases (pues, para ello, han tenido Uds. ya excelentes profesores) sino para intentar aportar un enfoque quizás algo más amplio, más allá del simple dominio de sus aspectos técnicos como pueden ser la definición de una problemática, las reglas de observación y del establecimiento de las hipótesis, las técnicas de control de las variables, et "arte" del diseño experimental y del análisis de los datos y las virtudes (y riesgos!) de su interpretación. Un enfoque, digamos, más filosófico (valga la paradoja); algo así como, pongamos por ejemplo, el "espíritu" del karate sin el cual, según el Gran Maestro (forzosamente japonés) que les ha formado a este deporte de combate, no conseguirán Uds. llegar muy lejos por más que practiquen y dominen las técnicas. Es por ello que en el título de esta conferencia figura la expresión, tomada al gran epistemólogo francés Gaston Bachelard: *espíritu científico*³.

Permítanme pues, para empezar, un poco de "paleo-epistemología".

Las del alba serían (como diría Cervantes) cuando la Humanidad naciente empezó a hacerse preguntas acerca del mundo (generalmente hostil) que le rodeaba: ¿Por qué a veces hay vendavales que lo destrozan todo? ¿Por qué los mares de repente se enfurecen? ¿Por qué a menudo el cielo se oscurece y caen relámpagos mortíferos, seguidos de truenos estremecedores? ¿Por qué de golpe y porrazo una gran parte del ganado enferma y fallece? Etc., etc., etc.

El primer tipo de explicaciones que surge frente a la total ignorancia del hombre primitivo acerca de las causas de los fenómenos naturales que, indefenso, observa y padece, es de tipo mítico-religioso. Así, con un antropomorfismo ingenuo, imaginan un dios para cada uno de los fenómenos naturales⁴, lo que les proporciona una respuesta, para nosotros obviamente tautológica, pero que ofrece una apariencia de explicación. Y ya sabemos que "la Naturaleza tiene horror del vacío" (como dijo el gran Aristóteles) ... y el hombre de las preguntas sin respuesta.

Hay vendavales porque el dios del viento (Eolios) está enojado con nosotros; el mar enfurece porque Neptuno se puso de muy mal humor; hay rayos y relámpagos (que no son más que lanzas divinas) porque los dioses se están peleando allá arriba en el Olimpo y, de vez en cuando, apuntan mal y la lanza cae sobre la tierra⁵; los truenos no son más que el ruido que hacen, al rodar por los

¹ Catedrático de Epistemología y Ciencias de la Conducta. Université de Picardie Jules Verne. Amiens. Francia.

esteve.freixa@u-picardie.fr

<http://freixa.over-blog.com>

El autor agradece muy sinceramente al Profesor Germán Morales, de la UNAM, la minuciosa relectura, revisión de estilo y corrección ortográfica de su manuscrito, plagado de catalanismos y de galicismos.

² Sin entrar ahora en la polémica de si toda ciencia es o no experimental, que nos llevaría demasiado lejos.

³ Su obra más famosa lleva justamente por título : *La formación del espíritu científico*, a la que aprovecho para rendir homenaje.

⁴ Y hay aún quien se pregunta si dios ha creado al hombre o si el hombre ha creado a dios...!!!

⁵ No me lo invento yo. Así figura en las narraciones mitológicas.

suelos Olímpicos, las bolas gigantes con las que los dioses juegan a canicas⁶, y el ganado se diezma porque hemos ofendido a los dioses y nos mandan este castigo. Por consiguiente, deberemos ofrecer sacrificios a Eolios para que no se enoje y no nos arrase las cosechas, a Neptuno para que no hunda nuestras embarcaciones y a quien pertenezca para que nuestras bestias no sigan falleciendo. Cualquiera que conozca mínimamente la mitología griega o romana se halla familiarizado con un gran número de dioses (y diosas!) de todo tipo y para toda circunstancia⁷.

Las explicaciones mítico-religiosas se caracterizan pues por su naturaleza intuitiva, irracional, mágica e irrefutable (puesto que están basadas en meras tautologías) aunque plausibles (después de todo, ¿por qué los dioses inmortales no se librarían ellos también feroces batallas en los cielos como las que -tan maravillosamente bien- sabemos organizar aquí bajo nosotros, los simples mortales?)

Un segundo tipo de explicaciones surgió con el nacimiento de la filosofía. En efecto, los grandes pensadores de la antigüedad no se contentaron con un marco conceptual reducido a las simples creencias en lo sobrenatural y buscaron un conocimiento basado en la sola razón humana, emancipada ya de la servidumbre de los dogmas, continuando así con la transgresión del precepto divino de no comer el fruto del Árbol del Conocimiento iniciada, por orden cronológico (y no machista disfrazado de orden alfabético) por Eva y Adán (demos a Eva lo que es de Eva...). Los grandes sistemas filosóficos constituyen pues intentos de ofrecer una visión global y coherente del mundo (lo que en alemán llamamos "*weltanschauung*"). Ya no es suficiente que su descripción aparezca como plausible; es menester además que sea lógica y coherente consigo misma. En otros términos, racional. Y al diablo (si me permiten este juego de palabras) si se opone a la revelación divina!

No es de dudar que el advenimiento de las explicaciones filosóficas constituyó un avance importantísimo para el conocimiento humano: las explicaciones irracionales fueron sustituidas por las racionales, que no es poco. Pero dichos sistemas presentaban aún un gran inconveniente: para que sus defensores los adoptaran como ciertos les bastaba con ser, además de plausibles, meramente lógicos y coherentes. El criterio de veracidad se encontraba en la propia coherencia interna del sistema; si era inatacable, el sistema era considerado como verdadero sin necesidad alguna de ser contrastado con los hechos empíricos, con la realidad del mundo que pretenden describir, puesto que para ello habría que pasar por "la engañosa vía de los sentidos", mucho menos fiable, por definición, que la pureza de un razonamiento sin errores posibles. Baste recordar la prepotencia de la "mente pensante" cartesiana sobre el incierto cuerpo: "*pienso, luego existo*". Puedo incluso dudar de la existencia de mi cuerpo, pero no de mi pensamiento que, si sigue escrupulosamente todos los preceptos de la lógica, al igual que un geómetra siguiendo a rajatabla todas las reglas de la geometría, no puede equivocarse.

Pero este progreso resultó tan solo relativo puesto que el enfoque filosófico, en lugar de suplantar, como hubiese sido lógico, al enfoque precedente, no hizo más que yuxtaponerse a él. Así que la Humanidad tuvo a su disposición dos sistemas paralelos y simultáneos: uno irracional y religioso, otro racional y laico, que cohabitaban (no siempre muy armoniosamente, por cierto) dejando suponer que adoptar uno u otro era una cuestión de punto de vista, de gusto al fin y al cabo, y que uno no tenía por qué ser mejor que otro. Podía incluso llegarse a un compromiso: para ciertas cuestiones, me atengo a las explicaciones mítico-religiosas; para otras, a las filosóficas, y todo el mundo tan contento. Y todos conocemos personas que, aún hoy en día, funcionan así, ¿verdad?

El tercer tipo de explicaciones nació, más o menos por el periodo del Renacimiento italiano, de la imposibilidad de zanjar entre dos o más sistemas filosóficos antagonistas entre sí (aunque coherentes consigo mismos). Se privilegió pues la contrastación empírica de las hipótesis con los hechos reales como medio para determinar la veracidad o justeza de una teoría⁸. Las respuestas aportadas por la ciencia no tienen pues por qué ser intuitivas (de hecho, la mayor parte del tiempo no lo son -la tierra no es llana y el sol no gira a su alrededor-, lo cual explica que apareciesen tardíamente) ni basta con que cumplan con los requisitos de la lógica (en un queso con agujeros, como el "*gruyère*" francés o suizo, como más queso hay, mas agujeros contiene; por otro lado, cuantos mas agujeros contiene un queso, menos queso hay; luego, como más queso haya, menos

⁶ *Idem*.

⁷ ¿Saben Uds. que la religión hindú posee, ella sola, más de treinta millones (sí, sí : 30.000.000) de divinidades ?

⁸ No vamos tampoco a discutir aquí acerca de a qué llamamos "hechos" y qué es "la realidad", por las mismas razones que antes. Baste decir que el positivismo (mejor dicho, los positivismos, pues existe multitud de versiones -algunas de ellas bastante diferenciadas- de lo que solemos reagrupar bajo esta apelación) no constituye la única respuesta a estas cuestiones fundamentalmente epistemológicas.

queso habrá). Debe, además, corresponder con la realidad observada. Para ello, se fueron refinando una serie de técnicas, procesos, protocolos, etc. que culminaron en lo que se llama comúnmente "el método científico, natural, positivo" que tan magistralmente describió el ya citado Claude Bernard (y con ello hemos cerrado el círculo) y que se enseña (con mayor o menor fortuna) en todas las facultades de ciencias "del mundo mundial". Pero, como Uds. pueden ahora ya anticipar, no por ello los dos enfoques anteriores se extinguieron, sino que ahí siguen, vivitos y coleando. Con lo cual disponemos en la actualidad no de dos, sino de tres sistemas de concebir el mundo: el mítico-religioso, el filosófico y el científico, que, en vez de haber destronado a los dos otros, se les ha superpuesto y cohabitan pues formando un escandaloso e inmoral "ménage à trois"⁹ (como en los clásicos vodeviles franceses de teatro de bulevar). Y así es como podemos ver la figura de tal o cual premio Nobel de astrofísica escribiendo libros de filosofía mística y yendo en peregrinaje al Tíbet (más de moda, progresista y "à la page" que Santiago de Compostela o La Meca) sin que ello le cause esquizofrenia alguna.

Y aquí es donde yo quisiera centrar el núcleo de mi charla: en defender la tesis que, una formación del espíritu científico bien llevada a cabo (y no reducida al aprendizaje de unas meras técnicas operativas, sin consecuencias epistemológicas profundas) implica una visión coherente del mundo excluyendo otros tipos de enfoques y, sobretudo, vacunando (otro fruto de la ciencia, la vacuna) contra todo tipo de pensamiento mágico, religioso, dogmático, inverificable, falacioso, sofista, propagandístico y, por qué no decirlo también, a veces simplemente grosero, chapucero y manipulativo. En una palabra: obscurantista. Y si el antídoto absoluto contra la oscuridad es la luz, entonces los postulados materialistas, monistas y deterministas sobre los que se basa la ciencia y que cuajaron, durante el justamente denominado "Siglo de las Luces francés", en el movimiento conocido bajo el nombre de "la Ilustración" y cuyo máximo exponente fue la Enciclopedia, deben hacer de nosotros unos ciudadanos (otro concepto clave de la Revolución francesa) ilustrados e inmunizados frente a toda forma de obscurantismo¹⁰.

Alguien (François Jacob) dijo que *la historia de la ciencia es, en cierto modo, la historia de la lucha de la razón contra las verdades reveladas*. Yo suscribo totalmente a esta manera de ver las cosas.

Como vimos hace unos momentos, las religiones aparecieron antes que la ciencia, confiriéndoles así una gran ventaja que Jean Bélanger califica de "*squatter's right*" o "derecho del primer ocupante". En efecto, Bélanger explica que, incluso dentro del campo propiamente científico, *la primera teoría que define y explora un ámbito goza de una gran ventaja respecto a sus competidoras ulteriores por el simple hecho de encontrarse ya instalada, establecida. En cierto sentido, "conoce" mejor el ámbito, puesto que lo ha explorado, atravesado, repertoriado, cartografiado desde hace más tiempo. Dispone de una colección impresionante de informaciones acerca del ámbito en cuestión. La teoría tiende a describir el ámbito a su imagen y semejanza; define sus características, sus problemas sus dificultades y los tipos de soluciones aceptables. Y dichas definiciones concuerdan evidentemente con sus posturas fundamentales. A tal punto que, para una teoría bien establecida, la teoría y el ámbito son indisociables. Para el profano, el ámbito parece bien definido y su mapa relativamente claro y completo. El mapa es tal vez falso, el repertorio quizás incompleto; pero son los únicos (o los "mejores") de que se dispone. La formulación resulta familiar, aceptada por todos. Y se tiende a juzgar cualquier nueva afirmación a partir de ella. Es difícil atacar a una teoría rival en su propio ámbito. El contestatario aparece como un intruso, como un bárbaro, como un grosero. Para penetrar en el ámbito, para guiarse en su interior, para comunicar con los demás, deberá probablemente utilizar el mapa de la teoría establecida y, en consecuencia, parte con un handicap. Si pide una reinterpretación de varios fenómenos bien conocidos, si propone concepciones que van en contra de "lo que todo el mundo sabe que es cierto", se expone a encontrarse en contradicción con el mapa, o sea, consigo mismo, puesto que ha aceptado el mapa para penetrar en el ámbito y comunicar su teoría. Si, al contrario, rechaza totalmente el mapa establecido, aparece como situándose fuera del ámbito, como no pertinente. Si propone un nuevo mapa, debe afrontar un problema: dada la identificación de la teoría establecida con el ámbito en cuestión, los "hechos" ya conocidos, incluso si concuerdan con su nueva postura, parecen, por simple familiaridad, integrarse mucho mejor con la de su rival.*

⁹ Sexo entre tres o triángulo amoroso

¹⁰ Por cierto, conocen Uds. la etimología de la palabra "alumno" ? Pues proviene de "a", privativo, y "lumen" de "lux-lumen" (luz). Es decir, sin luces. Interesante, verdad?

Pero si, además, resulta que esta teoría ni siquiera pertenece al campo científico sino que está basada en la Revelación Divina y posee el argumento supremo de "palabra de Dios", entonces los partidarios de la nueva teoría (en este caso, científica) lo tienen muy difícil. La historia está llena de episodios (más o menos sangrientos -en el sentido propio de la palabra-) de esta lucha. Todos conocemos el caso del pobre Galileo, obligado a retractarse. No voy pues a insistir en ello puesto que es verdad que, hoy en día, en ciertas latitudes por lo menos, el poder de la religión ha menguado extraordinariamente (aunque, a menudo, por desgracia, dejando entonces el espacio libre para creencias tanto o más absurdas y, sobretodo, tanto o más arraigadas. Volveré sobre el asunto más adelante). Permítanme, sin embargo, comentar con Uds. uno de estos episodios que, a mi modo de ver, ilustra perfectamente las repercusiones sociales y humanas (es decir, las repercusiones para el ciudadano) de una falta de espíritu científico.

Todos hemos oído hablar de los estragos causados por la peste en la Edad Media. La población se vio diezmada de manera durable y brutal por esta enfermedad terriblemente contagiosa que surgía sin avisar, sin que se supiese cómo ni por qué, y frente a la cual el sentimiento de indefensión era extremo. La religión, prepotente como nunca en aquellas épocas, predicaba que una tal plaga (como las del Egipto bíblico) no podía ser otra cosa que un castigo divino por los pecados de los hombres; y, por lo tanto, la única manera de terminar con ella era rezar, arrepentirse y hacer penitencia. A estos fines, se organizaban grandes, largas, masivas y repetidas ceremonias expiatorias en todas las iglesias, basílicas y catedrales de la cristiandad para obtener la misericordia y el perdón de Dios. Evidentemente, lo único que con ello se conseguía era propagar aún más la enfermedad, puesto que concentrar en atmósferas cerradas personas sanas y personas contaminadas por un virus que se transmite esencialmente por el medio aéreo no podía llegar a otro resultado que, contrariamente a lo que dicen que ocurre en Lourdes, hacer salir enfermos a los que llegaron sanos. Paralelamente a esta "versión oficial" sobre las causas de la peste, algunos hombres, dotados de un poco más de espíritu crítico (una de las características esenciales -junto con la curiosidad, la tenacidad y la prudencia- del espíritu científico), habían ya observado una cierta correlación entre la presencia masiva de ratas y la aparición de la peste. Aunque hoy en día sabemos que las ratas no eran directamente responsables de la enfermedad, sino un virus que ellas albergaban, sugirieron que las ratas eran las causantes del mal y propusieron medidas de higiene y de desratización como medio para luchar contra la epidemia. Por supuesto, la Iglesia los condenó e incluso persiguió bajo la acusación de querer "desdivinizar" el asunto y atribuirlo a puras causas materiales, negando así el papel del pecado y el poder vengativo de Dios (que, según parece, por cierto, era un dios de amor que quería a los hombres como un verdadero Padre...). El balance de tal criminal y dogmática ignorancia fue algunos millones de muertos suplementarios...

Y aprovecho este ejemplo para denunciar otro tipo de ignorancia, en este caso no debida a la religión sino a una de sus componentes (que puede incluso revestir una forma laica): la superstición, contra la cual también, una sólida formación científica permite vacunarse. ¿Conocen Uds. el origen de la tradición según la cual durante la ceremonia en que el joven enamorado pide la mano de su prometida, le ofrecerle un anillo con un diamante (más o menos grande en función de la fortuna del pretendiente)? Si, ya sé que, hoy en día, esto parece totalmente ridículo, cursi y pasado de moda (aunque no estoy seguro que muchas jovencitas no estarían encantadas si su novio -o como le llamen ahora- se lo regalase; ¿verdad que sí, señoritas?) Pues bien, se los voy a explicar.

Esta costumbre empezó justamente en la época de la peste, pues se pensaba que el diamante tenía la virtud y el poder de proteger contra ella y, evidentemente, un enamorado desea por encima de todo proteger a su amada. Pero, me dirán Uds., ¿y de dónde sacaron la idea de que los diamantes inmunizaban contra la peste? Pues no se crean que lo pensaban así por así, sin razón alguna. En absoluto. Había una evidencia irrefutable de que la gente que llevaba joyas con diamantes contraía mucho menos frecuentemente la enfermedad que aquellos que no las poseían. La demostración era implacable. Pero, ¿no se les ocurre a Uds. otra explicación, que, sin negar el hecho de que los que llevaban diamantes raramente enfermaban, no necesite aducir poderes mágicos a tal piedra preciosa? ¿No? ¿De verdad? Vamos a ver. Quién posee diamantes y quién no los posee? Los ricos y los pobres. ¿Cómo viven unos y otros? Evidentemente, las condiciones respectivas de higiene, de alojamiento, de relaciones sociales, etc. son tales que no es de extrañar que la peste "se ensañe" más con los pobres que con los ricos, sin que los diamantes tengan directamente nada que ver con el asunto. Pero es cierto que los ricos poseen diamantes **Y** no enferman y que los pobres no los poseen **Y** se mueren. Transformar una simple correlación en relación causal es una de las actitudes frecuentes del "hombre de la calle" que, con un poco de espíritu científico, se podría evitar. En efecto, ¿cómo se hubiese podido demostrar si los diamantes protegían o no de la peste? Pues, sencillamente, quitando los

diamantes a los ricos y repartiéndolos entre los pobres y observando si, entonces, los primeros seguían con una salud de hierro y los segundos caían como moscas, o viceversa. Pero para ello, además de la dificultad obvia de obligar a los ricos a dar sus joyas a los pobres (el comunismo todavía no había sido inventado), hubiese sido necesario renunciar a las supersticiones y poseer una formación metodológica que, en aquellos entonces, no era muy frecuente que digamos. Lo triste es que dicha actitud perdura en nuestros días. ¿Un ejemplo entre mil?: Tchernobil (rima involuntaria).

Cierto, cuando se produjo la catástrofe de Tchernobil, no hubo quien pretendiese que se trataba de un castigo divino (en fin, eso espero; pero vaya usted a saber...). Sin embargo, tiempo más tarde, se publicaron unas estadísticas que mostraban que los ricos habían resultado menos irradiados que los pobres. ¿Desde cuándo y por qué mecanismo los rublos (o los dólares, pues parece ser que en la ex-URSS el dólar es rey) protegen contra la radioactividad, como los diamantes contra la peste? Evidentemente, no son los billetes (por más "verdes" que sean) quienes protegen directamente, sino el tipo de viviendas que permiten: los ricos viven en las afueras, en construcciones de calidad, mientras que los pobres viven al lado mismo de la fábrica, en chabolas más o menos (más bien menos) decentes. Otros tiempos, otras catástrofes; pero mismos razonamientos erróneos... Como diría Mister Higgins, el Pígalión de "*My fair Lady*" encarnado en la pantalla por el sublime Rex Harrison, : "¿Por qué no aprenden?".

Y es que el manejo (por no decir: la manipulación) de los datos estadísticos puede llegar a inducir creencias totalmente falsas. Hasta ahora, les he presentado ejemplos denunciando la transformación de una simple correlación (dinero-irradiación) en relación causal directa, cuando una correlación puede ser la expresión de una relación causal indirecta, necesitando variables intermedias (ubicación y calidad de la vivienda) para explicar la correlación observada. Pero también puede ser la expresión de una simple relación de concomitancia. Ejemplo. Si yo les digo a Uds. que he llegado a la conclusión de que la memoria reside en los cabellos (después de todo, la biblia nos informa que la fuerza de Sansón residía en sus melenas, ¿no?), seguro que Uds. van a tener ciertas dudas al respecto. Y si yo les presento como prueba irrefutable el hecho de que, a medida que he ido perdiendo los cabellos, he ido perdiendo la memoria (y les juro que así es!), Uds. me contestarán (muy acertadamente, por cierto,) que una cosa no es en absoluto la causa de la otra y que si ambos fenómenos aparecen simultáneamente (esto es, son concomitantes) es sólo porque obedecen a una causa común: mi envejecimiento. Y si yo, obnubilado con mi experiencia (que, además, he observado en muchas otras personas, lo cual me fortalece en mi creencia errónea), me obstinara en mi interpretación, les bastaría con un poco de espíritu científico para demostrarme que, si me regenerasen mi cuero cabelludo con un crecepelos miraculoso de esos que las propagandas nos intiman a comprar incesantemente, no por ello (por desgracia para mí) recuperaría mi desfalleciente memoria.

Pero eso no es todo. Una correlación puede igualmente ser la expresión de una auténtica relación causal, pero en el sentido inverso del que se pretende. Ejemplo. Se sabe que el Núcleo Intersticial del Hipotálamo Anterior (NIHA) presenta un volumen entre 2 y 3 veces mayor en los hombres que en las mujeres y que se halla implicado en la conducta sexual. Un equipo de investigadores norteamericanos ha estudiado, en el momento de la autopsia, el NIHA de un grupo de varones homosexuales y de un grupo de varones heterosexuales de características similares y ha descubierto que el volumen del NIHA de los homosexuales es inferior al de los heterosexuales, pareciéndose más bien al de las mujeres. Por lo tanto, concluyen que el volumen de dicho núcleo determina la conducta homosexual. Dejando aparte las posibilidades, ya evocadas, de que existan variables intermedias o de que se trate de una mera concomitancia, cabe igualmente contemplar la posibilidad de que, en efecto, exista una relación causal directa entre homosexualidad y volumen del NIHA, pero en el sentido contrario al supuesto por los investigadores, es decir, que la práctica repetida de la conducta homosexual acabe por modificar, en virtud de la conocida y probada plasticidad cerebral, la talla de dicho núcleo. En este caso, la hipótesis de una determinación biológica (y de biológica a genética no hay más que un paso, que algunos franquean alegremente...) no se aguanta por ningún lado. Los resultados de este equipo no permiten zanjar entre una u otra de estas dos explicaciones, y debería realizarse investigación adicional para poder pronunciarse en un sentido o en otro. Este tipo de razonamiento equivocado se observa muy a menudo en asuntos de esta índole y el ciudadano no formado al espíritu científico se deja fácilmente engañar por conclusiones falaciosas que le son, sin embargo, presentadas como rigurosamente científicas. Y es que, de la misma manera que "en todas partes se cuecen habas", en todas las profesiones hay buenos y, digamos, (por eso de la caridad cristiana) menos buenos profesionales. Y los científicos no somos una excepción, por supuesto.

Estos son pues los peligros que nos acechan al interpretar una correlación estadística. Pero, a veces, se da el caso contrario. Me explico. Hace años, fue publicado un dato muy curioso: en no sé qué condado de Inglaterra salía una correlación positiva, estadísticamente significativa, entre el número de solteronas y la cantidad de trébol en los campos. La primera reacción consiste en pensar que no se trata ni siquiera de una concomitancia (lo que implicaría, por lo menos, una causa común, como hemos visto) sino de una pura casualidad, de un artefacto estadístico ocasionado por el simple hecho de multiplicar los test de correlación. En efecto, cuando se recoge todo tipo de datos (desde, pues, el número de solteros hasta la concentración de tréboles en los campos, pasando por mil y una variables, como suelen hacer los organismos oficiales de encuestas) y se procede luego a realizar una matriz de correlaciones de todas las variables entre sí, tomadas dos a dos, entonces, entre los centenares y centenares de resultados obtenidos, hay forzosamente algunos que salen significativos en virtud solamente de aquello del 5% de error y deben, por tanto, ser desestimados por absurdos. Pero decidir, *a priori*, si una correlación es absurda y debida al mero azar o si traduce una realidad escondida detrás de una o varias variables intermedias no es siempre una tarea fácil y sólo la experimentación (hacer variar una para ver si se modifica o no la otra) puede sacarnos de dudas. El caso que nos ocupa es un buen ejemplo de ello. Si yo les digo que no se trata de un azar ni de un artefacto estadístico y les invito a buscar por qué cuantas más solteronas hay, más tréboles se encuentra en los campos, mucho me temo que no hallen con la solución. Quizás los más imaginativos (y los más románticos) de entre Uds. emitirán la hipótesis según la cual, las solteras, anhelando encontrar su Príncipe Encantado (y encantador, puestos a pedir), se pasan horas arrancando tréboles para encontrar un trébol de 4 hojas que, como todo el mundo sabe, trae suerte¹¹, y es por ello que hay menos. Pero ahí es donde la cosa no cuadra, porque si como más solteronas, menos trébol, entonces la correlación sería negativa y no positiva.

No se quiebren Uds. la cabeza inútilmente, les voy a dar la verdadera solución (parece mentira pero es verdad): De todos es sabido que los ingleses, en general, tiene un gran cariño por los animales domésticos y, las solteronas, en particular, aún más, especialmente por los gatos. Por otra parte, los gatos cazan roedores, como ratas, ratones y una variedad concreta de ratón, el ratón-campesino, el cual se alimenta esencialmente de ... trébol, evidentemente! Resumiendo pues: como más solteronas, más gatos; cuantos más gatos, menos ratones-campesinos y cuantos menos ratones campesinos, más trébol. Luego: cuanto más solteronas, más trébol. Elemental, querido Watson!

Pero no todos los errores provienen de las correlaciones. Como lo apuntábamos antes, las estadísticas pueden ser usadas, adrede, como armas de desinformación y manipulación de la opinión. Veamos algunos ejemplos de ello. En el transcurso de un debate televisivo entre dos candidatos a la presidencia, el actual presidente, que (por supuesto) se representa, explica a la nación que, gracias a su política represiva, al aumento del presupuesto consagrado a la lucha contra los narcotraficantes y a los méritos heroicos de las fuerzas de policía y de aduanas, el volumen de la droga interceptada en el último año ha doblado respecto al año anterior. "*Fabuloso!*" se exclaman los telespectadores entusiasmados. "*Vamos a votar por el compadre ese que nos está librando de la peste¹² de la droga*". Y no es que el candidato en cuestión les esté forzosamente mintiendo (a menudo les miente; pero en este caso -real- lo que les anuncia es cierto); no es pues que les mienta; es que "se olvida" de añadir otro dato estadístico sin el cual el primero no tiene sentido, a saber: el aumento, durante el último año, del volumen de la droga que circula por el país. Si dicho volumen se ha mantenido más o menos estable, entonces, en efecto, la política del actual presidente resulta muy eficaz (y si dicho volumen hubiese incluso disminuido, aún más). Pero si, como es más que probable, dicho volumen ha aumentado también, entonces no hay motivos para regocijarse, pues, si al mismo tiempo, el volumen de la droga en circulación también dobló, ello significa que su política represiva no tuvo efecto alguno; y, peor: si resulta que el volumen de la droga en circulación ha aumentado de más del doble (digamos, se ha multiplicado por 4), entonces su política es un fracaso rotundo y merecería perder las elecciones.

¿Se van dando cuenta que el espíritu científico no es solo un asunto de científicos, sino de todos los ciudadanos? Otro ejemplo. En otro debate televisivo (real, igualmente, aunque ya un poco viejo), el conocidísimo ex-lider del mayo francés del 68, Daniel Cohn-Bendit (que acaba de conseguir, por cierto, una brillante y merecida victoria electoral al frente de una coalición ecologista en las recientes elecciones al Parlamento Europeo) discutía con el en aquél entonces ministro del interior,

¹¹ Y conste que yo no soy supersticioso, porque dicen que trae mala suerte; pero tengo siempre una pata de conejo colgada en el cuello porque parece ser que trae suerte aunque no se crea en ello...

¹² Y dale con la peste!

Louis Debré, acerca de la posibilidad de legalizar las drogas llamadas "suaves", como algunos países (España, Países Bajos) lo habían hecho ya. Como era de esperar, Debré estaba en contra y "Dany-el rojo" -como se le suele llamar- a favor. Después de un intercambio de opiniones y argumentos, Debré se decidió a soltar lo que le parecía su "arma suprema": *"Las estadísticas muestran que 100% -fíjense bien lo que digo: 100% !- de los sujetos que consumen drogas "duras" han empezado consumiendo drogas "suaves". Es por ello que me opongo rotundamente a su legalización"*. ¿Impresionante, ¿verdad? 100%! ¿Quién da más? ¿Qué contestar a tan científico argumento? Pues, sencillamente, lo que le respondió Cohn-Bendit: *"De acuerdo con su razonamiento, deberíamos pues prohibir terminantemente la leche, puesto que 100% -fíjense bien lo que digo: 100% !- de los alcohólicos han empezado bebiendo leche (materna o en biberón, pero leche al fin y al cabo)"*. Y es que Debré, como muchos de nuestros conciudadanos, confunde (adrede o por ignorancia) "todos los hombres son mamíferos" y "todos los mamíferos son hombres"¹³. Así de sencillo.

Ea! Uno más antes de ir llegando la conclusión. Con los progresos de la medicina, cada vez se presta más atención a los efectos colaterales, para las mujeres, de la menopausia. Uno de los más conocidos es la osteoporosis o descalcificación de los huesos como consecuencia de los profundos cambios hormonales que se operan en este periodo crítico de la vida de una mujer. Para intentar remediar a este y otros desagradables efectos secundarios, se receta, desde hace unos años, un tratamiento hormonal de sustitución, una sustancia llamada DeHydroEpiAndrotestosterona (DHEA). Recientemente, unos estudios arrojaron datos indicando que las mujeres tratadas con DHEA desarrollaban más frecuentemente cáncer de mama que las mujeres que no lo tomaban. Las autoridades sanitarias francesas, en virtud del principio de precaución, desaconsejaron pues a los ginecólogos tratar a las mujeres menopáusicas con esta sustancia. Lo contrario sería criminal, ¿verdad? Pues, bien mirado, resulta que no está tan claro como parece. Me explico. Los estudios que habían arrojado tales resultados habían comparado, como es lógico, un grupo de mujeres tratadas y un grupo de mujeres sin tratar. Pero olvidaron una variable capital: las mujeres tratadas eran vistas por el médico cada 6 meses (obligación inherente al protocolo clínico consecutivo a dicho tratamiento) mientras que las mujeres no tratadas solo consultan al especialista en caso de problema, es decir, muy de tarde en tarde o, incluso, nunca. No es pues de extrañar que entre las mujeres sometidas regularmente a exámenes médicos exhaustivos, con todos los avances de la tecnología moderna, aparezcan más casos de cáncer que entre las otras; no porque haya más, sino porque, sencillamente, se controlan y, por consiguiente, se detectan desde el principio. Quién sabe si las demás mujeres no están desarrollando el mismo número de cánceres pero, como que no consultan, aún no han sido detectados y aparecerán, de todas formas, más tarde. Si eso es cierto, el hecho de ser tratadas con DHEA no sólo no provoca más cánceres sino que, al contrario, salva muchas vidas, pues es sabido que cuanto antes se detecta un cáncer incipiente, más probabilidades hay de curarlo. ¿Qué resulta pues más criminal, prohibir o receptar el medicamento en cuestión?

Bueno, no voy a continuar con más ejemplos para no abusar de su paciencia. Espero que, con lo dicho hasta ahora, habré conseguido ilustrar la tesis que anuncié al principio de esta charla y convencerlos de que, más allá de una simple asignatura para futuros científicos, la metodología experimental constituye un modo de razonamiento, crítico, escéptico y laico, que nos sirve de coraza frente a los repetidos asaltos del obscurantismo, sea cual sea la forma que reviste: religioso, ideológico, político, propagandístico, etc. El espíritu científico es pues "un modo de ser y de estar en el mundo" que nos protege contra toda forma de manipulación, no solo en los ámbitos que acabo de citar, sino también, como lo hemos visto, en el propio terreno científico (mal uso de las estadísticas, conclusiones erróneas de experiencias científicas mal realizadas, etc.) que abarca una multitud de esferas, incluyendo una de la más primordiales: la salud. Y ello me parece particularmente importante en una época en que, como lo apuntaba más arriba, el derrumbamiento, por lo menos en Occidente, de las religiones tradicionales (como el catolicismo) y de las grandes ideologías federativas (como el comunismo) han abierto unas brechas, cada vez más amplias, a toda una serie de creencias en expansión (no hay otra palabra: **creencias**) que rivalizan en irracionalidad, y que, en muchos casos, se revelan altamente peligrosas tanto para los individuos que las adoptan como para la sociedad que las tolera (cuando no las propicia). Me estoy refiriendo no ya solamente a los clásicos psicoanálisis,

¹³ Eso me recuerda a aquel joven artista debutante, medio muerto de hambre y sin la más mínima perspectiva, que se consuela recordando que todos los grandes artistas (Van Gogh, como ejemplo prototípico) conocieron la miseria antes de alcanzar la fama. Confunde "todos los artistas famosos empezaron siendo pobres" con : "todos los artistas pobres terminarán por ser famosos".

homeopatías, acupunturas, horóscopos, tarots, líneas de la mano, bolas de cristal, "mediums" extralúcidas (las antiguas "brujas") o círculos espiritistas (que no por ser clásicos y familiares de nuestras culturas revisten el más mínimo manto de veracidad, claro) sino a la multitud de terapias "alternativas", de medicinas "suaves", de enfoques "paralelos" (¿y por qué no perpendiculares?), de técnicas orientales, de espiritualidades budistas, de energías (palabra mágica que sirve para todo) sinérgicas (otra palabra fetiche), de prácticas "new age", sin hablar ya de ritos góticos, de cultos satánicos o de sectas descerebrantes (y ruinosas), aún mucho más peligrosas. Sin contar que, en el Tercer Mundo (y también en los EEUU, por eso no es de extrañar en un país casi-teocrático cuyo presidente jura su cargo sobre una biblia y no sobre la Constitución), el integrismo religioso más fanático, intolerante y obscurantista¹⁴ (esencialmente musulmán, pero también judío y evangélico) conoce un desarrollo devastador y sumamente inquietante no solo para la Razón y las Luces, sino, simplemente, para el desarrollo y la paz mundial, así como para los Derechos Humanos (especialmente, los de esa gran mitad de la Humanidad que ha nacido Mujer).

Muchas gracias por su atención.

¹⁴ Es decir, como por definición debe ser toda religión monoteísta; pero eso nos llevaría ahora demasiado lejos...