

# EL ESPIRITU CIENTIFICO

BLANCA INES PRADA M\*

## RESUMEN

En este artículo se presenta una amplia discusión acerca del espíritu que mueve la ciencia, partiendo del origen de la ciencia y su relación con la técnica, hasta llegar a las características del espíritu que debe iluminar la investigación científica.

Palabras clave: Filosofía de la ciencia - Metodología científica.

## CIENCIA Y TECNICA

El hombre desarrolló su pensamiento consiente y su inteligencia bajo la influencia de exigencias prácticas y en relación con los obstáculos que el medio le iba planteando. Fueron las mismas exigencias vitales las que en cierta medida dieron origen a la ciencia: obra de la inteligencia. En efecto, las principales necesidades humanas: comida, habitación, vestido, requerían para su satisfacción toda suerte de técnicas empíricas como el arte de hacer fuego, tallado y pulido de piedras, más tarde la aleación de los metales, el trabajo con el bronce, con el hierro, el hilado, el tejido, la caza, la domesticación y crianza de animales, la agricultura, etc, técnicas que implicaron poco a poco un cierto conocimiento rudimentario de la naturaleza, o como bien trató de explicarlo Goethe: "En el principio fue la acción", lo que ha llevado a algunos a deducir que

la acción engendró la ciencia. Sin embargo, las cosas no fueron tan simples.

Los estudios realizados por etnógrafos y sociólogos, como los de Lucien Lesvy Bruhl sobre la psicología de los llamados "primitivos", es decir, aquellos pueblos cuyas culturas no evolucionaron, han logrado establecer que fuera del pensamiento racional, existió en ellos una mentalidad llamada por Lesvy Bruhl de pre-lógica, porque sus normas serían profundamente diferentes a nuestra lógica.

Donde nosotros admitimos causas naturales, el hombre de las sociedades arcaicas ve toda suerte de influencias no perceptibles a los sentidos, y sobre todo, "toda suerte de participaciones" que hacen que un ser pueda ser al mismo tiempo el mismo y otra cosa diferente a el mismo. de donde provienen toda clase de prácticas mágicas, tales como ceremonias, hechizos, embrujos, encantamientos. Gastón Bachelard ha mostrado que la "formación del espíritu científico" exige una "purificación" del pensamiento humano obsesionado no solamente por esas formas inferiores de explicación,

\* Profesora Asociada. Departamento de Ciencias Sociales. Universidad Industrial de Santander

Correspondencia: AA 678, Bucaramanga, Colombia.

sino por toda suerte de “obstáculos epistemológicos”, tales como confusiones verbales, tendencias al realismo, al animismo, complejos creados por nuestros instintos y también imágenes directas de la materia, sueños y fantasías que suscitan en nosotros el fuego, el agua, la tierra, y que necesitan todo un psicoanálisis del conocimiento (1).

La ciencia pudo establecerse oponiéndose a esas formas de pensamiento, a medida que ellas lograban ser sustituidas por modelos claros y racionales de explicación, apelando a causas naturales y constatables. Se comprende entonces porqué la técnica fue el motor principal de dicha transformación. Como lo dijera Augusto Comte: “hay en la técnica gérmenes de positividad”. La acción sobre la naturaleza implica en efecto un contacto directo con las fuerzas naturales, una especie de experiencia práctica de las mismas, y como la técnica está al servicio de las necesidades, el error salta fácilmente a la vista: el pensamiento errado conduce al fracaso práctico (2).

Lo señalado por Comte sería verdad si el hombre fuera solamente un ser biológico hecho de necesidades y apetitos. Pero el hombre es también un ser social, es decir, un ser hecho de creencias y prejuicios colectivos. Ahora bien, tales creencias resisten con frecuencia los desengaños de la experiencia; el primitivo tiene toda suerte de escapatórias para justificar el fracaso. Lo cual explica como la mentalidad “positiva” que debiera dar nacimiento a la ciencia, solo ha triunfado lentamente sobre la mentalidad primitiva, y esta mentalidad ha dejado sus huellas incluso entre nosotros que a finales de siglo XX seguimos cultivando la magia, la astrología y toda suerte de esoterismos.

Por otra parte, lo primitivos tuvieron técnicas avanzadas y admirables de precisión, por ejemplo las técnicas del alfarero, del herrero, la confección de diversos utensilios, donde esas artes coexisten con los procesos mágicos. Además, ciertas técnicas y artes que fueron precursoras de diversas ciencias se presentaron al principio bajo formas más o menos mágicas: la medicina en sus comienzos fue arte de brujos, hechiceros y fetiches, especie de sacerdotes que se creían con poderes sobrenaturales. La astronomía fue en sus comienzos astrología, la química fue alquimia, y hasta las matemáticas han pasado por tal etapa: ciertos números y figuras geométricas se consideran sagradas. Se ha demostrado que tanto los Caldeos como los Egipcios antes del nacimiento de la ciencia en Grecia, tuvieron una ciencia con orientación mágica que sirvió de

preparación para el desarrollo de la ciencia occidental.

En cierto sentido podría decirse que la técnica surgió de la ciencia, pero es necesario comprender que la ciencia no es simplemente la prolongación de la técnica, no menos que la inteligencia lógica es la prolongación de la inteligencia práctica.

Por un lado la técnica solo conduce a recetas prácticas y particulares, mientras que la ciencia tiene por objeto leyes y teorías generales. Así por ejemplo, los Chinos y Egipcios sabían desde la antigüedad que un triángulo cuyos lados son 3, 4 y 5 era rectángulo, y los egipcios sabían incluso trazar la perpendicular a una dirección dada, pero estaban muy lejos del teorema de Pitágoras. Por otra parte, el pensamiento técnico teniendo como única finalidad el éxito, lleva al espíritu a satisfacerse con el logro de los resultados previstos, en este sentido las preocupaciones utilitarias como bien lo señala Bachelard, merecen considerarse entre los obstáculos del espíritu científico, puesto que conlleva el peligro de paralizar la investigación (3).

Al contrario, la actitud científica consiste en tratar de comprender como se ha logrado el resultado, en tomar conciencia de la relación entre la naturaleza del medio empleado y el fin previsto. Una cosa es por ejemplo utilizar una palanca y otra muy diferente es comprender las leyes de las palancas. Una cosa es emplear empíricamente un medicamento y otra cosa es saber como actúa dicha sustancia sobre el organismo. Por lo tanto, el paso de la técnica a la ciencia exigió el mismo desfase que el paso de la inteligencia positiva a la inteligencia lógica.

### ¿COMO FUE POSIBLE ESTE PASO? ¿COMO SURGIO EL CAMBIO?

El cambio fue posible porque el hombre no solo tienen necesidades orgánicas, sino también **curiosidad intelectual**. Si es verdad que la inteligencia humana se despertó al contacto con las dificultades prácticas, es también cierto que ella se fue poco a poco emancipando de esos fines puramente utilitarios hasta llegar a una época en donde el hombre experimentó la **necesidad de comprender**, y es ahora cuando nace la ciencia. En presencia de un fenómeno poco común, como por ejemplo un arco iris o un eclipse, nuestro espíritu se admira y se plantea problemas que no hace frente a fenómenos familiares. **Saber admirarse**, saber pre-

guntarse por qué por ejemplo un cuerpo sumergido en el agua flota mientras que otro se hunde es el punto de partida del pensamiento científico.

Por lo tanto, la ciencia es mucho más que un mero instrumento para la acción sobre la naturaleza. Ella responde en primer lugar a una necesidad intelectual: **es el medio para lograr un conocimiento desinteresado.**

Cualquiera sean los servicios rendidos a la industria por las teorías científicas, no debemos olvidar que las ciencias ante todo tienen una destinación más directa, más elevada: **la necesidad de conocer las leyes que rigen los fenómenos.** De ahí que para el matemático Jacobi el fin más elevado de la ciencia fuera "el honor del espíritu humano", y Poincaré decía ya a principios de este siglo "la búsqueda de la verdad debe ser el fin de la actividad científica, es el único fin digno de ella" (4).

Se afirma incluso que la ciencia progresa en proporción directa al desinterés material con que es cultivada. Puesto que podría suceder que el interés exclusivo y directo de las aplicaciones prácticas inmediatas puede esterilizar las investigaciones, pues como suele mostrar la experiencia, no es posible prever siempre sus aplicaciones. Algo que deberían tener en cuenta especialmente aquellos que en universidades y centros de investigación patrocinan, dirigen y promueven el desarrollo científico en nuestro país. Generalmente los países del tercer mundo, sumidos en miles de problemas que reclaman una solución inmediata, deben dejar en un segundo plano la investigación pura (es decir la búsqueda del conocimiento por el conocimiento) para dedicarse a la investigación aplicada, con lo cual se logra un determinado progreso material inmediato pero se ensancha más la brecha que nos separa de los países productores del conocimiento y generadores de su propio progreso. Nos convertimos en consumidores de tecnología y no en productores y generadores de conocimiento.

Hoy es aceptado por todos aquellos que reflexionan seriamente sobre los grandes temas del conocimiento, que es en definitiva el valor teórico e intelectual de la ciencia el que le da su efectividad práctica. En el pasado pudo haber sido la técnica quién ayudó al desarrollo de la teoría, pero hoy, en el siglo XX es con frecuencia la investigación desinteresada la que lleva a las aplicaciones prácticas: la técnica moderna es fruto de la investigación científica.

## CARACTERISTICAS DEL ESPIRITU CIENTIFICO

**Curiosidad intelectual.** El espíritu verdaderamente científico implica ante todo y sobretodo una **gran curiosidad intelectual.** Supone no solo el deseo de conocer, sino también la asimilación de todo lo adquirido anteriormente. La curiosidad intelectual apunta ante todo al comprender más que al mero conocer.

**Análisis.** El espíritu científico es analítico, gracias a lo cual se tiende a descomponer los datos concretos y complejos en sus elementos simples y generales, eliminando los detalles particulares. Así podemos ver que el espíritu científico se diferencia sin oponerse al espíritu filosófico que es más bien sintético.

**Presición y claridad.** El esfuerzo de precisión y claridad, que suele traducirse a veces por el **espíritu de medida.** De ahí que Bachelard señale que las etapas de la ciencia podrían determinarse por la técnica y precisión de sus instrumentos de medida.

**Espíritu crítico.** Es una de las características más importantes. Se manifiesta por la **duda**, es decir la suspensión del juicio, diferente a la duda escéptica del que cree que no puede llegar nunca a ninguna verdad, ni siquiera aproximada, y desprecia todo método. La duda del crítico es como señala Descartes una duda metódica. El espíritu crítico implica además el cultivo de la verdad y la necesidad de la prueba.

**Conciencia de falibilidad.** Mientras la metafísica y la ontología sueñan con encontrar la verdad absoluta, la ciencia procede por aproximaciones sucesivas. Por otra parte la ciencia evoluciona, reposa sobre el perpetuo devenir de los hechos y de las personas, así como del conocimiento que la humanidad ha conquistado. El verdadero sabio considera la verdad como transitoria, toda verdad es provisional, está ahí mientras otra logra suplantarla. Lo que suele llamarse **cientismo** es todo lo contrario. Opuesto al verdadero espíritu científico el cientismo transforma las verdades científicas en verdades absolutas y definitivas; actitud conminatoria para la ciencia puesto que el dogmatismo paraliza la investigación.

**Libre examen.** La ciencia no admite intromisiones de autoridades extrañas a su propio dominio (sean religiosas o políticas), ni limitaciones en su propio campo de investigación. Pero el "espíritu de libre examen" no debe confundirse con la búsqueda de la originalidad a todo precio que domina a veces el

campo literario, donde el pensamiento es tanto más original cuanto más paradójico y falso aparezca. Las ciencias naturales sobre todo exigen el gusto de la observación paciente, delicada y minuciosa, como también el espíritu de precisión. El amor de la verdad, el coraje y la sinceridad a sí mismo, como también la probidad intelectual debieran ser el lema del espíritu científico.

El espíritu científico tiene grandes afinidades con el espíritu estético, y con frecuencia el sentimiento estético ha servido de guía en la elaboración de las teorías, afirma Luis de Broglie (5).

Hay en efecto armonía entre las ideas. Por otra parte, ciertos hechos tienen un valor estético porque complementan la armonía inacabada de una naturaleza que apareciendo a veces como caótica encierra una perfecta armonía para quien es capaz de arrancarle sus secretos. Pascal por ejemplo, aludía en el siglo XVII a la elegancia de las matemáticas, "ellas - decía - no son flores primaverales sujetas a los cambios de las estaciones, sino al contrario amarantas cultivadas en las más hermosas macetas de la geometría y por lo tanto no se marchitarán jamás" (6).

En su *Ciencia y Método* Henri Poincaré se refiere también a la armonía racional de los números, afirmando que el verdadero sabio experimenta frente a su obra la misma impresión que el artista: "Nuestro trabajo está menos orientado hacia los resultados prácticos de los que el vulgo cree. Lo que nos mueve en nuestro trabajo es la emoción de comprender y poder comunicar lo que comprendemos a quienes se hallan preparados para experimentar y comprender" (7).

Paul Valéry compara el edificio de la geometría Euclídea a un templo griego bien proporcionado, y Gastón Bachelard habla de la estética de la inteligencia que inicia al hombre hacia la dinámica de la belleza.

El sabio encuentra la armonía en las leyes de la naturaleza. De ahí que sea la astronomía la primera ciencia, pues gracias al maravilloso espectáculo que ofrece una noche tachonada de estrellas, enseñó al hombre a encontrar bajo aparente desorden, la disciplina de una armonía universal regida por leyes posibles de descifrar por el espíritu humano. Pero la ciencia también tiene un valor estético por la amplitud de horizontes que logra descubrirnos, Así como la astronomía dilata la representación del espacio, la geología dilata la noción del tiempo, enseñaba el geólogo Termer.

La ciencia moderna ha confirmado la bella idea expuesta por Pascal a mediados del siglo XVII: el hombre situado entre dos infinitos, lo infinitamente grande de la cosmología relativista y lo infinitamente pequeño de la mecánica cuántica.

La ciencia puede muy bien ser mirada como una experiencia espiritual que va mucho más allá de la eficacia práctica y de su aporte al progreso material de la humanidad: ella es el fruto de la realización y actualización del espíritu humano que avanza cada vez más profundo hacia la comprensión de los grandes enigmas que a diario la naturaleza le plantea, tratando de doblegarla y convertirse en amo y señor de ella. Por esto la ciencia aparece muchas veces como una conceptualización de la naturaleza, es decir, una reducción de los datos sensibles a la inteligencia, de la materia al espíritu. Es así vista, por lo tanto, una experiencia espiritual.

Por lo dicho anteriormente pensamos que quien quiera dedicarse a la ciencia necesita tener vocación para la investigación intelectual: debe ser capaz de sentir el valor del pensamiento desinteresado y ser capaz de gustar del palcer de conocer.

**Modestia intelectual.** Esta parece ser la más importante de todas las virtudes del sabio: conciencia de su propia ignorancia, como lo enseñara tres siglos antes de nuestra era el sabio Sócrates. El verdadero científico sabe que no sabe, está siempre a la búsqueda de una mejor interpretación, de una mejor explicación, es conciente de sus limitaciones y no tiene de confesar, cuando se ha equivocado su propio error. Errar es humano, pero el pecado intelectual más grande - como dice Popper - es ocultar el error (8).

## BIBLIOGRAFIA

1. Bachelard G. La formación del espíritu científico. Siglo XII, 1982. Capítulo I.
2. Comte A. Discurso sobre el espíritu científico. Alianza, 1984: 33-6.
3. Bachelard G. El nuevo espíritu científico. Nueva Imagen, 1982. Capítulo I.
4. Poincaré H. La valeur de la science. Flammarion, 1982. Capítulo XI.
5. De Broglie L. Savants et decouvertes. Albin Michel, 1951. Capítulo II.
6. Pascal B. Lettres. PUF, 1980: 88.
7. Termier P. La joi de connaitre y La vocation de savant. J Vrint, 1927.
8. Popper K. Sociedad abierta universo abierto. Temas, 1984: 157.