

¿QUÉ ES LA CIENCIA? ¹

Klaus Jaffé
Universidad Simón Bolívar
klaus.jaffe@gmail.com

Lo que encontramos en la filosofía de la Ciencia es trivial; ella no nos enseña hechos nuevos, solo la Ciencia lo hace. Pero la sinopsis apropiada de estas trivialidades es enormemente difícil y tiene una inmensa importancia. La filosofía es, de hecho, la sinopsis de trivialidades.... En filosofía no estamos, como el científico, construyendo una casa. Ni tan siquiera echando las fundaciones de una casa. Estamos meramente "arreglando un cuarto" Ludwig Wittgenstein 1930.

Filosofía de la ciencia

¿Cuánto más rápido y eficiente sería el arreglo del cuarto si fuera hecho por alguien que viviera en él? Aunque la ayuda externa es siempre bienvenida, arreglar un cuarto multidimensional no es tarea fácil. Es quizás el momento en que investigadores experimentales de diferentes disciplinas incursionen un poco en filosofía.

Como se mencionó en la Introducción (Jaffé, 2007), al analizar los fenómenos científicos a través del lente de los descubrimientos de la física, la filosofía de la Ciencia ha tratado de entender el funcionamiento de ésta última. Sus contribuciones más importantes son las siguientes: el progreso científico es discreto más bien que continuo (Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*); demostrar que una teoría científica es errónea es mucho más importante, para el progreso científico, que mostrar su validez (Karl Popper, *Logik der Forschung*); la dinámica científica no puede ser planeada con antelación ni controlada desde fuera de ella (Paul Feyerabend, *Against Method*). Curiosamente, estas percepciones son análogas a lo que conocemos como los principios impulsores en la evolución biológica: la evolución sufre catástrofes y se caracteriza por interrupciones, a las que siguen estallidos de diversificación (Stephen Jay Gould); la evolución es propulsada por la selección natural que descarta las soluciones o formas de vida no exitosas (Charles Darwin); los eventos al azar y la naturaleza aleatoria de las mutaciones son los motores del progreso evolutivo (Gregor Mendel).

Los intentos de los filósofos Georg Wilhelm Friedrich Hegel, Immanuel Kant, Francis Bacon, George Berkeley, Bertrand Russell, y Ludwig Wittgenstein, entre otros, para comprender a la Ciencia, han tenido éxito en modelar el *Zeitgeist* (espíritu de su tiempo) y la perspectiva humana del mundo, pero han tenido poco impacto en la implementación instrumental de la Ciencia. Estos filósofos intentaron comprenderla basados en la pura capacidad mental más bien que en la aplicación del método científico y por eso fracasaron en comprender la heurística subyacente de la Ciencia. Parecería que hace falta un vaquero tejano para comprender con suficientes detalles al Lejano Oeste y un verdadero marinero para entender los sutiles y diferentes desafíos de la navegación por un océano. Sin embargo, la experiencia (o la falta de ella) no ha significado una limitación para la humanidad.

Jaffé. ¿Qué es la ciencia?

La falta de conocimiento de Texas no impide a personas sin experiencia como vaqueros, escribir sobre éstos; ni a escritores, que nunca han puesto el pie en un barco, especular sobre los peligros de navegar en alta mar. La fantasía es importante y juega su papel en cualquier búsqueda del conocimiento puesto que facilita la construcción de modelos mentales de nosotros mismos y de nuestras interacciones con el mundo. Pero sin ninguna otra ayuda mental, la fantasía es limitada. Este mismo razonamiento debería ser aplicado, con mayor fuerza lógica, a empresas humanas complejas tales como la Ciencia. Es decir, es improbable que la filosofía por sí misma, sin el aporte de la experimentación o comprobación empírica, llegue alguna vez a una comprensión profunda de la Ciencia.

Sociólogos, filósofos y pensadores de la Ciencia, a menudo no escriben sobre la ciencia y su método, sino sobre el análisis que hicieran otros acerca de ésta. Sorprendentemente, se ha escrito tan poco sobre el método científico, que pareciera que muchos estudiosos suponen que la Ciencia y su método constituyen un tema cerrado y terminado, que no requiere agregados.

Una buena manera para comprender a la Ciencia es a través de su historia y muchas han sido escritas desde los tiempos de Galileo (ver, por ejemplo, Kuhn, Popper, Shumpeter, Feyerabén, Lakatos). No deseo explorarlas aquí y aconsejo al lector que busque a estos autores y a otros para un análisis extensivo de la historia de la Ciencia. Aquí quiero comprender a la Ciencia desde el punto de vista de un científico moderno. Quiero que el lector mire a la Ciencia desde un mesón de laboratorio y no desde las alturas de constructos intelectuales elaborados sin contacto con la cotidianidad del investigador científico.

Desplazamientos de paradigmas

Las ideas son importantes como guías del pensamiento y de la acción humana. Estas persisten por largo tiempo, de manera que muchas ideas viejas se encuentran todavía entre nosotros. El siglo XIX fue fuertemente influenciado por ideas expresadas por primera vez en el siglo XVIII. Hume, Voltaire, Adam Smith y Kant marcaron el liberalismo del siglo XIX. De la misma manera Hegel, Comte, Feuerbach y Marx influenciaron el ascenso del totalitarismo en el siglo XX. Otras ideas que moldearon nuestra cultura fueron de un tipo más fundamental y, por lo tanto, más lentas en impregnar el pensamiento. El hallazgo de Galileo sobre las limitaciones de nuestros sentidos y la necesidad de experimentos para evitar las trampas y limitaciones que nuestra mente impone a nuestra comprensión de los fenómenos que nos rodean, todavía no ha calado en muchas personas. Lo mismo sucede, por ejemplo, con la comprensión de la evolución biológica, obtenida por los esfuerzos intelectuales de Jean-Baptiste Lamarck, Alfred Russell Wallace, Charles Darwin y muchos otros, y a través de la evidencia experimental de genios como Leonardo Da Vinci.

Repito, el funcionamiento de la Ciencia ha sido estudiado en gran parte por filósofos y sociólogos y, más recientemente, también por antropólogos. Los científicos alegan que la Ciencia no puede ser aprendida a través de libros de texto, sino que requiere un entrenamiento largo e intensivo en el laboratorio o en el campo, para que sus practicantes adquieran una visión preliminar del método

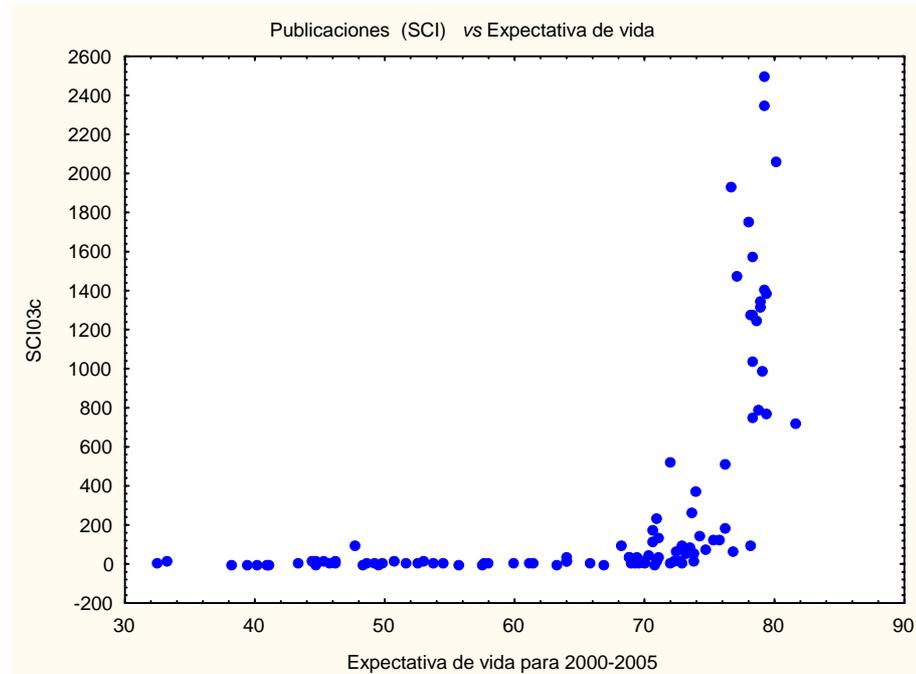
Jaffé. ¿Qué es la ciencia?

científico y se inicien en su práctica. Espero que este sea el momento propicio para intentar lo que parece una redundancia: un análisis más científico de la Ciencia.

Analicemos la Ciencia utilizando su propio método. Imaginemos que los humanos fueran estudiados por un biólogo marciano. Es probable que se preguntase cuál es el valor adaptativo de la Ciencia para los humanos. Podría intentar investigar si ésta aumenta la adecuación biológica (*fitness*) del individuo. Si encuentra una correlación positiva, podría indagar si este incremento en adecuación biológica es alcanzado por medio de fuerzas selectivas que actúan sobre el individuo o sobre el grupo. Esto es precisamente lo que deseamos responder a continuación.

La adecuación biológica puede ser medida de muchas maneras diferentes. Para un biólogo que estudia la evolución, los componentes más importantes a tomar en cuenta son la fertilidad y la longevidad. Sin embargo, la fertilidad, en una situación ecológica de sobrepoblación es de poca utilidad y no es apropiada para medir la adecuación biológica en poblaciones humanas densas y superpobladas. La longevidad parece ser el mejor indicador para la adecuación biológica en poblaciones humanas modernas. El gráfico siguiente muestra cómo la longevidad, medida como la esperanza de vida de niños nacidos en 2000-2005 (de acuerdo al informe sobre desarrollo humano de las Naciones Unidas publicado en el 2005) en un determinado país, está correlacionada con la actividad científica de ese país (medida por el número de publicaciones per capita para 2003 según informa el SCI-Thomson Scientific). Cuanta más actividad científica se evidencia en un país, más larga es la vida de sus ciudadanos, aun cuando incrementos muy pequeños de la longevidad promedio de una nación se correlacionan con grandes incrementos del desarrollo científico. Podemos, entonces, afirmar que el grado y extensión de la

actividad científica se correlaciona de forma neta, aunque no lineal con la longevidad, la componente más relevante de la adecuación biológica para los humanos modernos.



Jaffé. ¿Qué es la ciencia?

Muchos otros factores en la sociedad humana moderna se correlacionan con la adecuación biológica. La correlación clásica es, por supuesto, con la riqueza individual promedio. El grado de desarrollo científico en una sociedad se correlaciona fuertemente con el ingreso promedio per capita, como ocurre con otras actividades intelectuales humanas tales como la investigación en ciencias sociales y humanidades, la producción de películas, educación, etc. Puede suponerse que todas estas características son indicadores directos o indirectos de la adecuación humana. La Ciencia, sin embargo, es la que muestra, entre todas ellas, la correlación más fuerte con la riqueza individual promedio.

En la tabla siguiente presento los coeficientes de correlación entre los indicadores per cápita para la riqueza económica suministrados por el Banco Mundial. Estos son: Producto Doméstico Bruto en Capacidad de Compra (Purchasing Power Parity) o PDB, Índice de Desarrollo Humano, Inversión en Investigación y Desarrollo como % del PDB, e índices para la productividad científica y artística para 44 países seleccionados. Los índices para la productividad científica fueron: número de publicaciones que produce cada país en las ciencias biológicas y médicas registradas en la base de datos PubMed de la Biblioteca Nacional de Medicina en los Estados Unidos; el número de artículos científicos que los investigadores publican en cada país, recolectados por Thomson ISI en ciencias naturales, ciencias sociales, y en artes y humanidades; y el número de películas de todo tipo producidas en el país según registro de la base de datos International Movie Data Base. Estos números fueron recabados para el año 2003 y divididos por el número de habitantes de cada país para obtener un índice per cápita. (Los coeficientes de correlación marcados en rojo son significativos para el nivel $p < 0.01$). Estos datos muestran que los países ricos producen más ciencia, lo cual indica que ciencia y riqueza están altamente correlacionadas (índice de correlación de 0.93). Todas las demás variables mostraron coeficientes de correlación positivos significativos con el PDB/cápita, pero más bajos, lo cual indica que se relacionan de manera menos fuertemente con la riqueza en comparación con la Ciencia.

Correlaciones entre una selección de variables en diferentes países

Datos de 2003	Producto Territorial Bruto	Índice de Desarrollo Humano	Inversión en Investigación y Desarrollo
Publicaciones en <i>PubMed</i> per capita	0.93	0.64	0.61
Publicaciones en <i>Science Citation Index</i> per capita	0.93	0.69	0.66
Publicaciones en <i>Social Science Index</i> per capita	0.61	0.42	0.49
Publicaciones en <i>Arts and Humanities Index</i> per capita	0.61	0.40	0.49
Películas per capita	0.73	0.59	0.51

La Ciencia no sólo afecta a nuestra adecuación social (PTB, esperanza de

Jaffé. ¿Qué es la ciencia?

vida, etc.) sino que está en el corazón de nuestra sociedad tecnológica moderna. Cabe preguntarse qué es aquello tan específico de la Ciencia que la hace más fomentadora de la adecuación biológica que otros constructos intelectuales humanos. En la sección próxima trataremos de responder a esta cuestión utilizando un enfoque analítico principalmente basado en el pensamiento evolutivo.

Referencias Bibliográficas

JAFFE, Klaus (2007). *¿Qué es la ciencia? Una visión interdisciplinaria*. Caracas: Fundación Empresas Polar.

¹ Este texto bajo el subtítulo Filosofía de la ciencia, forma parte del libro de Jaffé (2007), pp. 41-47; el cual fue bautizado como parte de las actividades del Foro Internacional Arístides Bastidas de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. (Nota del editor).

fundación
tecnohumano