

## Del método científico, Popper y las vacunas

Numa P. Pavón

Karl Popper es uno de los filósofos más reconocidos del siglo XX. Fue contemporáneo de Imre Lakatos y de Thomas Kuhn con quienes tuvo acentuadas discrepancias sobre la estructura de la ciencia. Murió en 1994, dejando obras tan importantes como *La Lógica de la Investigación Científica* y *El Cuerpo y la Mente*, entre otras.

A mediados del siglo pasado Popper discutía y rechazaba el método inductivo en la ciencia; consideró que la evidencia no puede implicar que una propuesta sea verdadera y propuso que las hipótesis sólo se pueden rebatir si son sometidas a “*falsification*” (traducido en algunos textos como “falsificación” y en otros como “falsación”), es decir, si encierran componentes científicos sujetos a pruebas rigurosas. Si resisten esas pruebas, bien, pero si caen, la teoría no es correcta y debe buscarse una mejor. En otras palabras, Popper nos recalcó que, como científicos, debemos aprender de nuestros errores, no considerar nuestras ideas como dogmas o verdades indiscutibles. Sin embargo, frecuentemente nosotros tomamos los dogmas de otros y los hacemos nuestros. Será nuestra naturaleza humana o la necesidad de creer, pero a veces la línea que separa la fe de la ciencia es invisible.

Aunque la obra de Popper es muy extensa, en la investigación biológica se le recuerda por la batalla entre la refutación y la verificación. Así, por ejemplo, es refutable la teoría de que la vacunación protege contra la viruela si alguien, a pesar de que ha sido correctamente vacunado, contrae la viruela. El ejemplo se puede utilizar también para mostrar que el criterio de refutabilidad alberga sus propios problemas. Si entre millones de seres humanos vacunados, sólo uno contrajera la viruela, apenas podríamos considerar nuestra teoría como refutada. Antes bien, admitiríamos que algo no estuvo bien con la vacunación o con la vacuna. Una salida semejante siempre es posible si hemos de confrontarnos con una refutación, siempre podemos excusarnos de alguna manera; podemos introducir una hipótesis auxiliar y rechazar la refutación. En otras palabras “inmunizar” nuestras teorías contra todas las refutaciones posibles, como lo escribió Hans Albert (*Razón, Crítica y Práctica Social*, 2002).

Desde mis primeros encuentros con la biología, he sufrido la penosa necesidad de escuchar y muchas veces tratarme de convencer, tal como un dogma de fe, de la omnipresencia de un método científico que limita lo que es o no ciencia en biología. Este método parte de la observación y de la experimentación para, inductivamente, elaborar generalizaciones a las que llamamos teorías y posteriormente leyes. ¿Pero ésta es en realidad la única forma de hacer ciencia? Yo creo que no, e indudablemente me agrada el pensamiento popperiano, que concibe a la ciencia como una aventura del pensamiento y nos desafía constantemente a ensayar respuestas nuevas e insospechadas. El método científico (*sensu* Galileo) convierte la realidad en modelos numéricos: “todo puede ser

explicado con números”, con lo cual se pierde, por desgracia, el sentido de la naturaleza.

Popper criticó el sustento empírico del llamado método científico al afirmar que no es lógico pasar de enunciados particulares a enunciados universales. Al realizar conclusiones de esta manera se corre el riesgo de que éstas sean falsas: ¿cuántas verificaciones son necesarias para considerar una hipótesis verdadera? O una pregunta más fácil: ¿cómo se verifica? Sin embargo, Popper consideró que basta sólo un caso en el cual no se cumpla la hipótesis para que ésta pueda ser considerada falsa.

La lógica de la refutabilidad parece ser ingenua, por lo que puede prestarse a malas interpretaciones. No se trata de refutar tantas teorías como conozcamos, sino de realizar hipótesis más críticas que sean difíciles de refutar. A continuación consideraré nuevamente el enunciado de las vacunas, para ejemplificar lo que a mi juicio es el pensamiento de Popper. La refutabilidad se basa en derivaciones lógicas, es decir, ningún número de enunciados referidos a observaciones de que una vacuna previene la viruela nos autoriza a derivar lógicamente el enunciado “todas las vacunas previenen la viruela”; en cambio, basta sólo un enunciado de observación referido a un caso en que la vacuna no previno la viruela para derivar el enunciado “no todas las vacunas previenen la viruela” (¡aguas con la inducción!). En este sentido la generalización empírica resulta ser no verificable y falsa. Esto significa que las leyes científicas son contrastables a pesar de que no se pueden probar mediante intentos de refutación. Ahora bien, se debe tener cuidado de caer en lo que yo llamaría negligencia, en este caso decir: “como no previno la viruela, no es vacuna.”

De acuerdo con Popper, si tomamos el enunciado “la vacuna previene la viruela”, en ningún número de casos, por grande que sea, esto podrá ser confirmado; pero, en cambio, podemos contrastarlo si se buscan circunstancias en las que no ocurra así. Popper nos reta a pensar cosas que probablemente nadie ha imaginado. Por ejemplo, que la vacuna no previene la viruela en poblaciones orientales. En este momento corremos el riesgo de tomar una decisión equivocada a fin de salvar nuestra afirmación, creando una hipótesis de las llamadas auxiliares, que “inmuniza” nuestra teoría contra todas las refutaciones posibles, pero que limitan su contenido empírico, modificándola como: “La vacuna previene la viruela sólo en los caucásicos”. Pero si esta nueva hipótesis es refutable, entonces se puede generar otra nueva hipótesis auxiliar, que puede quedar como: “La vacuna previene contra la viruela, en los caucásicos, en condiciones de asepsia”. De nuevo se podría intentar refutar ésta y así sucesivamente. En cambio, al descubrir que la vacuna no previene la viruela en los orientales pudiéramos estar a punto de realizar el descubrimiento de un nuevo problema, se nos reta a presentar una hipótesis más rica que la primera, capaz de

explicar al mismo tiempo por qué la vacuna previene la viruela en los caucásicos y por qué no en los orientales. En otras palabras, la idea de la refutabilidad es elaborar hipótesis más ricas y evitar que sean refutadas. De esta manera, nuestra hipótesis, tanto si era verdadera como si era falsa, nos diría más acerca del mundo de lo que conocemos hasta entonces, y una de las maneras en que podría ser contrastada sería la confrontación entre sus consecuencias y nuevas experiencias observables.

Espero que esta lectura genere reflexión acerca del trabajo científico; hay que evitar a toda costa que éste se vuelva mecánico, debemos permitir que fluya de acuerdo a nuestra propia inquietud y entender que es impredecible y está lleno de sorpresas. Claro está que quien considere que la ciencia es un sistema de enunciados absolutamente ciertos e irrevocablemente verdaderos rechazará la propuesta de Popper.

Profesor Investigador de Tiempo Completo,  
Centro de Investigaciones Biológicas, ICBI, UAEH.

## CONTENIDO

Herreriana	Año 2, Vol. 2, No. 1
<i>ARTÍCULO</i>	
El papel constructivo de los murciélagos en el paisaje del Estado de Hidalgo	1
<i>MIRADAS</i>	
Amenaza de una pandemia de gripe	3
<i>CHARLAS Y COMENTARIOS</i>	
Una especie nueva de hongo para México	5
<i>ARTÍCULO</i>	
Desafíos para una ciencia de la biodiversidad	6
<i>CUENTO</i>	
Alas para volar o una breve descripción de la teoría evolucionista darwiniana (2ª parte)	8
<i>SCIENTIA</i>	
En el nombre de la ciencia	11
<i>CHARLAS Y COMENTARIOS</i>	
"Sangre de grado" para curar heridas	12
<i>ARTÍCULO</i>	
Descubriendo el pasado remoto de Hidalgo	14
<i>REFLEXIONES</i>	
¿Cuántas especies de insectos hay?	16
<i>¿QUIÉNES SOMOS?</i>	
Entrevista a Jesús M. Castillo Cerón, uno de los pioneros modernos de la paleontología en Hidalgo	17
<i>CHARLAS Y COMENTARIOS</i>	
Organismos marinos que vivieron en territorio hidalguense hace 200 millones de años	18
<i>MIRADAS</i>	
Del método científico, Popper y las vacunas	20
<i>EDITORIAL</i>	21

## EDITORIAL

Consuelo Cuevas Cardona

El pasado noviembre (2005), la popular revista mexicana **Contenido** publicó una serie de artículos en los que se muestra que la biología es una ciencia que cada vez adquiere mayor importancia social. En el artículo de Fernando Guzmán, "Cómo reducir la fabricación de profesionistas inempleables", se analiza el grave problema del desempleo entre los jóvenes recién egresados de universidades públicas y privadas de todo el país. De acuerdo con el estudio, una encuesta que el Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL) realizó a 28,666 recién titulados obtuvo como resultado que el 40% se encontraban sin empleo. Uno de los problemas es que hay pocas carreras en las que se concentran altos porcentajes de alumnos; las cinco con mayor matrícula a nivel nacional son Derecho, Administración de Empresas, Contaduría, Ingeniería Industrial y Medicina. El autor afirma que "Los estudios del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) señalan que entre las profesiones con más futuro en México están las ingenierías en sistemas, genética, molecular, mecatrónica, astrofísica, además del diseño industrial, las ciencias ambientales, la biotecnología, las telecomunicaciones, ramas muy especializadas de la medicina y la traducción"(p.17)." Si lo anterior es correcto, la Biología es una de esas profesiones del futuro, pues está relacionada con varias de las disciplinas mencionadas. Para confirmar lo dicho en ese artículo, en el mismo número de la revista se publicaron varios ejemplos de "los mexicanos que están cambiando a México", entre los que se encuentran varias personas que, o son biólogos, o han necesitado del conocimiento biológico para echar a andar proyectos generadores de riqueza. Una de ellas es la Doctora en Microbiología María Valdés Ramírez que ha logrado crear fertilizantes naturales, a partir de hongos y bacterias, que logran que árboles como los pinos y las casuarinas crezcan más rápido y sean más resistentes a las condiciones adversas. Otro es el caso del Doctor en Genética Alejandro Espinosa Calderón, que ha creado híbridos de maíz, resistentes a las plagas, que crecen en los suelos semiáridos de varios estados del país y producen 12 toneladas por hectárea. También se narra el caso de un economista que fundó la primera finca marina en Campeche, en donde cultiva el "pez tambor" o "corvina roja", cuya captura fue prohibida hace pocos años por la sobreexplotación de que era objeto, pues su carne es muy cotizada en el mercado mundial. Cuatro comunidades de ese estado han seguido el ejemplo y, apoyados por grupos de biólogos, han formado granjas para la cría de mojarra tilapia. Otro ejemplo muy interesante es el de los ejidatarios de la comunidad de Noh Bec, Quintana Roo, que se dieron cuenta de que la reforestación y el aprovechamiento de los bosques es mucho más rentable que si los talan para sembrar maíz. Ellos recaudan actualmente aproximadamente dos millones de dólares al año por la venta de distintas maderas preciosas, como la caoba, y del chicle, y, lo mejor, conservan el bosque porque realizan un aprovechamiento controlado. Los ejemplos de ecoturismo también son relevantes. Uno es el Parque Piedra Canteada, situado en el municipio de Nanacamilpa, Tlaxcala, y el otro es el de San Nicolás Totolapan, a unos kilómetros del Distrito Federal. Los