

La Academia Nacional de Medicina en las actividades de investigación y enseñanza del país

I. JUSTIFICACION

NORBERTO TREVIÑO-GARCÍA MANZO *

"Pobre de los pueblos... pobre de los pueblos que nieguen su apoyo a las tareas de la cultura superior, al desarrollo de la ciencia y de su tecnología, porque de ellos será la cadena perpetua del coloniaje".

"La preparación científica y el dominio técnico de su disciplina, junto a la cultura, provocan la formación moral, la del hombre recto, del hombre probo, del que sabe distinguir y valorar lo que es bueno, lo que es justo, lo que es deseable para él y para los demás. En esto cabe la formación cívica,

Presentado en las XXIII Jornadas Médicas Nacionales celebrados del 19 al 22 de enero de 1983 en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

* Académico numerario. Hospital General. Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social.

que incuba al ciudadano del mañana". "Necesitamos formar hombres de hoy... hombres que entiendan que más importante que el saber en sí, es conocer el camino de acrecentarlo y rectificarlo. Hombres que salgan a la vida con la capacidad de asumir bien su función profesional y no simularla. Debemos huir del simple aprendizaje sin crítica y sin valoración... Convencernos de que la cultura... no es sólo un saber, sino un saber aprender, un saber juzgar, un saber resolver... convencernos de que no hay enseñanza que se renueve sin investigación que la fecunde".

Todas han sido, hasta este momento, palabras de Ignacio Chávez. A temprana edad supe de este mexicano genial. Poco a poco, tres hombres singulares, discípulos de él me hicieron saber de su nombre y su valía: mi padre, Luis Méndez y Bernardo Sepúlveda. No tuve la dicha de beber de su venero, cuando rico y poderoso brotaba para todos; pero ahí están sus escritos, y de ellos he to-

mado los pasados pensamientos. Lo hice porque creí que ningunos otros, puestos en la hoja blanca, podrían dar mejor justificación a este simposio.

"Es hora de insistir en que el remedio está en nuestras manos, pues tenemos lo principal, que son los hombres ávidos de avanzar. Hay que abrir un amplio crédito a nuestra juventud. El día que el país, todo el país, ayude en esta empresa superior, nuestro destino habrá cambiado en el curso de una o dos generaciones".

Nuevamente es el maestro Chávez quien habló.

La Academia Nacional de Medicina ha cumplido siempre con su papel dentro de la empresa superior a la que se refirió Ignacio Chávez. Los mejores maestros, los más importantes investigadores que México ha tenido y tiene en esta dedicación nuestra, la medicina, pertenecieron y pertenecen a esta *Corporación*, como con orgullo y respeto escuchamos que se dice, cuando de la Academia Nacional de Medicina hablan sus miembros. Pero es necesario contribuir, más comprometidos, con la educación y el quehacer científico de la mayoría de los médicos, que modestos y valiosos dan cotidianamente su mejor esfuerzo. Es importante colaborar, es imperioso ampliarles el crédito a tales profesionistas. ¿Podemos entonces ser promotores de la investigación y el aprendizaje que realicen? De hecho, cada uno de los académicos lo son en forma personal, pero ¿debemos intentar serlo como un todo, como un sistema? En este simposio daremos nuestra respuesta.

Para Ortega y Gasset el "mundo del mañana tendrá que asimilar y en cierto modo nivelar las grandes masas del planeta, sin por ello degradarlas o envilecerlas; hacer de la persona humana un fin, sin por ello divinizarla; tendrá que mantener la organización, sin por ello destruir la libertad; tendrá que fomentar la técnica, sin matar al espíritu; y tendrá en suma que atender a Dios, a la sociedad, al hombre y a la naturaleza..."

II. LA INVESTIGACION BASICA. REQUISITOS Y FUNDAMENTOS

JESÚS KUMATE *

* Académico titular. División de Inmunoquímica. Unidad de Investigación Biomédica. Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social.

Los fenómenos biológicos, la fábrica humana, sus funciones, las modificaciones y alteraciones que impone la patología, la historia natural de las enfermedades y sobre todo las posibilidades de manipular la evolución morbosa, en favor de los enfermos, son algunos de los factores que han motivado el estudio y análisis de los problemas biomédicos, al través de la investigación.

El instrumento, la investigación; queda encuadrado dentro del marco más amplio del método científico. De Gortari lo describe lúcidamente: "...En su actividad, los investigadores ejecutan muchas operaciones mentales y manuales, por medio de las cuales descubren la existencia de nuevos objetos, conocen sus distintos aspectos, determinan sus vínculos internos y externos, comprueban y modifican las conclusiones previstas y encuentran las maneras de intervenir en el desarrollo de los procesos naturales y sociales para cambiar consecuentemente, sus efectos. Dichas operaciones son muy semejantes a las que se practican cotidianamente por todos los hombres y sus diferencias más notables consisten en que se ejecutan con mucho mayor rigor, en condiciones determinadas con gran precisión y que se encuentran bajo el control del investigador. El método científico es una abstracción de las actividades que los investigadores realizan"...

A la investigación básica en biología o biomedicina se estila distinguirla de la investigación aplicada o clínica en medicina. Existe desacuerdo respecto al por qué de tal separación y de sí, en lo fundamental, se justifica diferenciarlas con base en el sujeto de estudio, por la génesis de ambas actividades o por las técnicas utilizadas en cada campo.

La investigación básica implica el propósito de aumentar el acervo de conocimientos, de comprender mejor los fenómenos de la naturaleza, independientemente de su aplicación inmediata.

En medicina, la investigación básica o biomédica está dirigida a conocer las causas y mecanismos de los fenómenos biológicos en condiciones de salud y de enfermedad.

La investigación aplicada en medicina tiene las finalidades de conseguir información y conocimientos útiles (aplicables), para conservar la salud y limitar las consecuencias biológicas, sociales y económicas de la enfermedad.

El planteamiento de dudas o preguntas en el terreno médico, la proposición de hipótesis y su evaluación por medio del método científico (observaciones controladas y experimentos), han permitido conocer y resolver algunos de los problemas más importantes de la práctica médica. Desde hace poco más de cien años, la investigación biomédica y las aplicaciones tecnológicas han proporcionado:

1. Los medios para prevenir y en algunos casos erradicar, enfermedades infecciosas, otrora causa importante de epidemias con tasas de ataque y mortalidad muy elevadas, *v.gr.*: la viruela, la fiebre amarilla, el tifo, la peste, el cólera, el paludismo, la fiebre tifoidea, la poliomiélitis, la tosferina, la difteria, el saram-

pión, la tuberculosis, y la meningitis meningocócica, entre otras.

2. Los medicamentos para curar o contener las agresiones microbianas responsables de enfermedades transmisibles como las neumonías, las gastroenteritis y diarreas, las enfermedades venéreas, el mal de pinto, muchas dermatitis y otras.
3. Compuestos naturales y sintéticos que regulan funciones de órganos y sistemas, *i.e.*: hormonas, vitaminas y factores de crecimiento.
4. Medicamentos con acciones sobre todos los aparatos y sistemas conocidos, que proporcionan al médico la capacidad de intuir y modificar, a voluntad, cualquier función orgánica y varias mentales.
5. La posibilidad de intervenir quirúrgicamente en todos los confines del organismo y realizar operaciones que modifican, reparan, extirpan y reemplazan a todos los órganos, salvo los relacionados con el sistema nervioso central.
6. Aparatos capaces de reemplazar algunas funciones de órganos como el riñón, el hígado, los pulmones, el corazón, las funciones auditivas y algunas visuales.
7. Tecnología diagnóstica para intervenir, antes de que aparezcan manifestaciones clínicas, en padecimientos en que la intervención médica, oportuna y precoz es crítica, como en el cáncer, los errores congénitos del metabolismo y las enfermedades degenerativas.

En el proceso de la investigación científica se pueden identificar las siguientes etapas: a) El surgimiento de un problema; b) el cuerpo de conocimientos disponibles; c) la formulación de una hipótesis; d) la predicción de las consecuencias derivadas de la hipótesis; e) la planeación del experimento que someta a prueba la hipótesis; f) la realización del experimento y la obtención de resultados; g) la interpretación de los resultados en función de la hipótesis; h) el rechazo o la aceptación de la hipótesis; i) la incorporación de los resultados en el sistema de conocimientos; j) la formulación de nuevos problemas.

El desarrollo de las vacunas que ofrecen protección contra los cuadros paralíticos de poliomiélitis es ilustrativo al respecto.

1. Desde 1880 se planteó el problema de los cuadros paralíticos con carácter epidémico denominados poliomiélitis espinal o enfermedad de Heine-Medin. La observación de episodios similares en otras partes del mundo confirmó los hallazgos iniciales hechos en Suecia y Alemania.
2. La revisión de los conocimientos anteriores mostró que se trataba de una condición patológica nueva o mal conocida anteriormente, con carácter epidémico antes desconocido. Los estudios patológicos revelaron que se trataba de una lesión destructiva de las neuronas motoras de las astas anteriores de la médula que explicaba la parálisis flácida. Las investigaciones de Landsteiner en monos

(1910), enseñaron que se trataba de un agente microbiano de naturaleza viral (filtrable). Bodian y Horstmann (1949, 1952) demostraron que existían en la naturaleza tres serotipos antigénicamente distintos de poliovirus, y que ocurre un estadio virémico anterior a la localización medular.

3. Se planteó la hipótesis de que un poliovirus cultivado pudiera inactivarse o atenuarse y que, a la manera de los toxoides, perdiera su patogenicidad y conservara la inmunogenicidad.
4. Si se consiguiera un virus inactivado inmunogénico, los anticuerpos locales o humorales debieran neutralizar al virus antes de su localización espinal y evitarían la aparición de parálisis.
5. Se concibió un experimento en el que monos vacunados con la preparación viral inactivada fueron inoculados con poliovirus capaces de producir parálisis en monos testigos.
6. Al realizar el experimento, los monos vacunados quedaron indemnes y los testigos desarrollaron las parálisis características de la poliomiélitis.
7. Los resultados indicaron de manera contundente la protección conferida por el tratamiento con virus inactivados.
8. Se aceptó la hipótesis de que la administración de virus inactivados protege contra inóculos paralizantes de poliovirus.
9. Los resultados se admitieron como prueba del mecanismo de protección contra las parálisis por poliovirus.
10. Se planteó la posibilidad de la aplicación en humanos.

La investigación básica o aplicada está motivada por el deseo o curiosidad de comprender los fenómenos de la naturaleza, por la posibilidad de hacer predicciones y por lograr una generalización, *i.e.*: conseguir la unidad en la diversidad.

El sistema de trabajo de la investigación es el método experimental; los instrumentos son proporcionados por la tecnología contemporánea. En no pocas ocasiones, un planteamiento hipotético muy plausible no ha progresado por carencias tecnológicas o bien, el desarrollo y la disponibilidad de instrumentación novedosa, han hecho posibles avances trascendentales al permitir la realización de experimentos necesarios para someter a prueba una hipótesis crucial.

En el desarrollo de toda investigación, la obtención de resultados y la respuesta a la incógnita que planteó el problema original, genera otras preguntas. La reiniciación del proceso y la obtención de resultados por el mismo investigador o por otros que se han interesado en el problema, proveen de un sistema de autocorrección interna o externa, característico del método experimental. La variabilidad biológica y las posibilidades de un control incorrecto de los factores que causan confusión, influyen en la reproducibilidad de los resultados y en la vigencia limitada de las conclusiones derivadas de ellos.

III. LA INVESTIGACION CLINICA COMO EJERCICIO IMPRESCINDIBLE

DONATO ALARCÓN-SEGOVIA *

En primer lugar quiero agradecer al doctor Norberto Treviño García Manzo la invitación para desarrollar este tema, en la que calificó a la investigación como imprescindible. Ciertamente que para mí lo es; lo es, en prácticamente todo momento de mi vida médica y a menudo se extiende a mis momentos de esparcimiento. En esto no creo ser peculiar; lo que sucede es que por el tema que se me confirió hube de pensar en ello. La tesis que voy a desarrollar en forma breve es la de que la investigación clínica es imprescindible para todos los médicos que mantenemos directa o indirectamente la relación con los enfermos.

El verbo prescindir tiene diversas acepciones entre las que se encuentran las de "hacer abstracción de una persona o una cosa (lo que, en el caso de la investigación clínica podemos extender a una acción), pasarla (a la acción) en silencio, abstenerse, privarse de ella, evitarla u omitirla". Para el carácter de imprescindible que vamos a conferir a la investigación clínica podemos aplicar una o varias de estas acepciones de prescindir.

Pero antes de continuar sobre tal tesis, quiero hacer una aclaración sobre la investigación clínica. Hay una vieja polémica sobre los valores, absoluto y relativo, de la investigación básica (o ciencia pura) y la aplicada, de la que hace mención James Joyce en su *Retrato del artista adolescente*, en donde equipara a quien la trae a colación con Shylock reclamando su libra de carne.

En principio, sin querer parecer un Shylock, quiero establecer que aunque la investigación clínica es primariamente aplicada, puede ser tan pura o básica como aquella que no sea tan directamente aplicativa, y que al hablar de ella no estoy reconociendo una línea divisoria que, en mi concepto, no existe.

La característica implícita de la investigación clínica es la de que se centra en el enfermo y su motivación primaria y su fin último son los del conocimiento del hombre, solo o en sociedad, en cuanto atañe a sus estados de salud o pérdida actual o potencial de ella. Abarcó así tanto a la que se limita a uno o varios enfermos como la que se lleva al cabo en grandes poblaciones; tanto a la que se hace en enfermos, como la que se realiza en sanos con fines preventivos.

Es al ejercicio de todas estas formas de investigación clínica al que le reconozco el carácter de imprescindible.

El clínico no puede ni abstenerse de hacer investigación clínica, ni evitarla, ni omitirla, simplemente porque la ejerce en su labor cotidiana. Cravioto ha establecido que el proceso del estudio de un enfermo aplica en cada paso el método científico, desde la obtención de los datos, en el proceso de la obtención de la historia clínica, hasta la formulación de la hipótesis que equivale al diagnóstico presuncional, hasta el diseño experimental que equivale a las pruebas de laboratorio o gabinete que se deciden tomar para confirmar o desechar el diagnóstico presuncional, o la decisión misma, tan difícil a veces, de tan sólo observar al enfermo.

Pero el carácter de imprescindible de la investigación clínica no se limita a la acepción de inevitable, sino también a aquella de "no poder privarse de ello", es decir, que para el médico lo imprescindible de la investigación clínica emana tanto de lo inevitable como del placer del conocimiento que confiere. En este sentido el médico requiere de la investigación clínica como medio para la contestación a las interrogantes que se le presentan en la práctica diaria.

Pero hasta aquí me he referido tan sólo a la investigación que ejerce el médico como un hecho privado en su relación con el enfermo y como ejercicio intelectual personal. Pero también la ejerce en su proyección hacia otros médicos y, a menudo, no puede tampoco "pasarla en silencio"; requiere divulgarla, publicarla, compartirla. Forma sociedades, funda revistas, enseña. A su vez, el médico requiere de la investigación clínica que hagan otros, de la transmisión de sus resultados, de sus aportes al diagnóstico, a la terapéutica, al conocimiento todo.

Es una avenida de doble sentido, es una interacción permanente, es un todo que corresponde a una realidad en movimiento, jamás estática. Nunca sabremos todo.

Para un país, la investigación es también imprescindible. Para un país en desarrollo, para un país en crisis, quizá sea la única esperanza. El único lazo de unión que nos impida irnos a la deriva. Para nuestra medicina, nuestra Academia, nuestra Universidad, una necesidad vital.

Quiero hacer aquí dos aseveraciones y sustentárlas.

La primera es que no creo en las llamadas prioridades de la investigación científica, ni creo que se puedan establecer estas para la investigación clínica, considerada ésta en el último contexto al que me he referido. La investigación depende fundamentalmente de la motivación y esta norma las prioridades. Es mejor tener un investigador motivado al estudio de un fenómeno raro que uno, forzado por tales definiciones prioritarias, a estudiar uno frecuente.

De cualquier manera, la motivación en la investigación, y esto es particularmente cierto de la clínica, se genera en base a circunstancias de observación de la enfermedad o fenómeno que conjuntan la motivación y la prioridad aparente. Pero insisto, no hay prioridades reales, definitivas, al menos en el tenor en que quieren colocarlas los

* Académico numerario. Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán".

administradores de la ciencia. La libertad de investigar es como la de pensar, expresarse o crear. No se le puede dar al escritor el tema de una novela, ni se puede definir *a priori* que las novelas de cierto tema sean prioritarias, ni se le puede imponer al artista el ser figurativo cuando él siente ser abstracto. Los países que han intentado esto han sido perdedores de sus mejores talentos.

La segunda aseveración que quiero hacer se refiere a las facilidades con las que se necesita contar para hacer investigación clínica. Esto lo considero particularmente importante de señalar aquí, en la provincia mexicana.

En principio no se necesitan laboratorios, sino buenas preguntas y método para contestarlas y nadie tiene el monopolio del pensamiento. El médico que cuenta con un laboratorio puede llevar a él los problemas de su enfermo y las preguntas que emanan de estos. Pero quien no lo tiene puede también hacerse muchas preguntas y obtener muchas respuestas. Así sabremos que la instrucción del enfermo o de la enfermera quien le da la medicina puede contribuir al mejor manejo del paciente con artritis reumatoide y, si los grupos son lo suficientemente grandes pueden derivarse otras respuestas tales como sujeción al tratamiento, de mujeres *versus* hombres, diversos grupos de edad, distintos niveles socioeconómicos, y dejar entrever otros tales como metabolismo y disposición de medicamentos.

Los motivos de las investigaciones surgen en todo momento y las respuestas también.

Otro ejemplo: La primera descripción de la artritis reumatoide se atribuye a Landré-Beauvais en su tesis de 1800. No hay descripciones médicas previas. No se reconocen citas de ella en la Biblia u otros clásicos, ni se le ha identificado en esqueletos.

Por ello, Buchanan ha postulado que la artritis reumatoide es una enfermedad reciente. Esto puede ser conceptualmente muy importante, ya que entre los factores de predisposición a autoinmunidad se han postulado los inmunogénéticos, al través de haplotipos extendidos del brazo corto del cromosoma 6 que se han perpetuado como haplotipos fósiles a lo largo de muchos siglos.

De ser cierta la hipótesis de Buchanan, esto resultaría muy improbable. La falta de hallazgos óseos no descarta mayor antigüedad de la artritis reumatoide, ya que los huesos afectados por ella se tornan frágiles y deleznable.

La falta de mención en otros escritos no médicos tampoco lo descarta y su descripción médica pudiera confundirse con la de la gota que se usaba como término genérico para muchas enfermedades reumáticas. Sin embargo, Caughey descubre la descripción hecha por Michel Psellus de la enfermedad que sufrió el emperador de Bizancio, Constantino Monomachus, quien murió en el año 1055 y que es extraordinariamente sugerente de haber sido artritis reumatoide. Dequeker encuentra en el museo de su ciudad natal, Lovaina, una pintura de Jan Rombauts, pintor del renacimiento flamenco, en la que la mano de Cristo sugiere tener artritis reumatoide y otra, algo posterior en

la que la mano de la criada de la familia del pintor Jacobo Jordaens muestra claramente afección por artritis reumatoide. También Appelboom y sus colaboradores han descrito que la obra de Rubens contiene un notable número de ejemplos de deformación articular que ellos no creen ser estilística y que les ha hecho sospechar, junto con datos de su vida, que él mismo padecía artritis reumatoide. Recientemente, Laffón y yo descubrimos rasgos de artritis reumatoide (en su caso juvenil) en el retrato de un hombre joven de Boticelli, pintado en 1483.

En el título de este trabajo se encontraba implícito un hecho: la investigación clínica es un ejercicio imprescindible. Al través de esta presentación he querido demostrar que la investigación clínica es parte de la esencia misma de la medicina y del ser médico. En el seno de la Academia Nacional de Medicina se le transmite, se le norma, se le cultiva, se le inculca, se le anida. La historia de la Corporación es la historia de estos afanes. Su futuro dependerá del nutrimento que le demos en este sentido. No podemos renunciar a ello. Nobleza obliga.

IV. LAS RAZONES DE LA EDUCACION CONTINUA

NORBERTO TREVIÑO-GARCÍA MANZO

La educación es un problema humano que alude a la existencia de los hombres, no sólo como individuos, sino también como seres de una comunidad siempre cambiante. El hombre no resuelve su vida ni realiza su formación encerrado en los límites de su egoísmo. Le rodean la familia, los amigos, las asociaciones, las instituciones, el pueblo.

A continuación pondré a su consideración algunos de los motivos que se tienen para considerar a la educación continua de los médicos una labor necesaria, indispensable y según algunos hasta obligatoria. La tarea no es fácil ya que las razones de cualquier hecho pueden tamizarse y hasta gobernarse por muchos otros elementos: ideología, moda, sistema social, y desde luego intereses, tanto personales como sociales, o sectarios.

Para organizar mi trabajo he decidido partir de algunos supuestos que no pretenden ser inamovibles ni verdaderos, sino únicamente organizadores. Los supuestos de los cuales extraeré algunas razones de la educación médica continua surgirán del siguiente párrafo:

"El médico es un adulto, que terminó, hace poco o hace mucho, su educación formal. Es una persona que tiene un clara función individual y social, para lo cual debe estar perfectamente educa-

* Académico numerario.

do (nótese que no se dice entrenado o adiestrado), y por la cual debe recibir reconocimiento y remuneración. Es un ente con su propio mundo, amplio o restringido, que puede ser filántropo, insociable, egocéntrico o hasta melancólico, pero nunca ignorante e irresponsable, pues para que el servicio que proporcione sea eficaz y humanista, debe mantenerse al tanto del desarrollo de las ciencias que le son naturales, cuidándose de no caer en el equívoco de ser esclavo de una tecnología desbordada”.

1. El médico como adulto

El adulto es un ser capaz de aprender en toda edad, igual que los jóvenes, pero lo hace con autodisciplina, con autoprogramación y según sus propias necesidades. La primera razón de la educación médica continua es entonces que está dirigida a personas de diferente edad, pero todas dentro de la etapa que genéricamente se denomina EL ADULTO. No es conveniente ni lógico, utilizar el procedimiento pedagógico empleado con los niños (cualquiera que sea), en los adultos. La memorización estricta, es decir, el proceso de acumulación de nuevos conocimientos en la mente que no tienen posibilidad de ser empleados más o menos rápidamente, pierde para los adultos la importancia que tiene para el niño. No es que no la tenga, pero para aquellos la memoria se torna más especializada y selectiva. El adulto retiene con más facilidad aquel conocimiento que tiene significado práctico o emocional para él; es decir, su aprendizaje es preferencial, y ello se debe a que valora más la comprensión de fenómenos y procesos que la pura y simple retención de hechos en la memoria. Tal comprensión se refiere a su capacidad para unir e integrar en conjuntos más amplios y armónicos elementos que en apariencia están aislados o sueltos.

Basados en lo anterior, se puede afirmar que el punto de partida del proceso de aprendizaje del médico es su experiencia, pero no aquella considerada en forma general y abstracta, sino la vivencia personal de las condiciones específicas de su vida. Al integrarse a una experiencia existencial y a condiciones concretas, a cuya comprensión y transformación él contribuye, el conocimiento nuevo reviste para el médico un significado práctico. Vale la pena repetir, todo proceso de educación de adultos debe empezar en su realidad concreta. Mediante una comprensión mejorada de su vida y de las posibilidades de transformar las condiciones de su existencia, el adulto se motiva e interesa por el conocimiento.

Pero vayamos un poco más al fondo. Parece evidente que la experiencia personal específica influye fuertemente en la forma no sólo de aprender, sino en la manera de pensar. Para aquellos individuos que se encuentran directamente vinculados a un hecho productivo, como el médico, el proceso de trabajo material constituye y afirma una forma de pensamiento que se vuelve cada vez más concreta. Los programas educativos para los mé-

dicos no pueden dejar de lado esta forma de pensamiento. Tales programas deberán de partir de lo material para llegar a lo ideal, de lo singular o lo particular para arribar a lo teórico, y de la acción para llegar a la reflexión.

Nunca deberá partirse de esquemas preconcebidos y abstractos para interpretar la realidad social, que concreta y existencial, es además incierta y efímera.

2. El médico fuera de la educación formal

Al hablar de los diferentes tipos de educación, se pueden considerar tres niveles y dos modalidades. Los dos primeros niveles corresponden a la educación básica e intermedia, y a la profesional. El tercero denominado “de grado”, es la educación que se inicia después de la licenciatura. A su vez este nivel tiene tres etapas: la especialización es la primera, la maestría y el doctorado son la segunda —que podrán considerarse como equivalentes— y la educación continua, continuada o permanente que se inicia después de las dos anteriores, es la tercera.

Las modalidades son: la educación de tipo formal o sistematizada que implica un proceso educativo de tipo escolar, estrictamente organizado por etapas y con base en planes de tipo curricular; y la educación continua, que se le considera no formal, no por no serlo, sino porque no es escolarizada, curricular, ni se obtiene grado alguno con ella. Por definición entonces, la educación médica continua debe estar dirigida al médico en ejercicio. Esta es la segunda razón o argumento que la apoya y legitima.

3. El médico y su función

¿Cuál es su ministerio y quién se beneficia con su educación?

Es clara, creo, la función que debe desempeñar el médico en cualquier sociedad, sin embargo analicemos un poco más esta razón o argumento.

Para la corriente sociológica estructural-funcionalista, el médico ha sido entrenado a efecto de desempeñar correctamente dicho papel. Debido a ello está capacitado para desempeñar los papeles más responsables; los que requieren niveles altos de competencia y llevan consigo (de manera casi natural), los grados más elevados de recompensa económica, social y a veces política.

Esta escuela piensa que el médico es un hombre culto y la cultura es para sus seguidores un modo de vida; un instrumento de movilidad en una sociedad estructuralmente estratificada, en la cual el hombre que se prepara, lo hace en primer lugar, para su propio beneficio, y en segunda oportunidad para beneficio de los demás.

Por otro lado, para los seguidores de Althusser, iniciador y principal exponente de la teoría sociológica de la reproducción, el médico, como un individuo educado, debe dejar de ser un instrumento del Estado, que forme parte de la multiplicación

ción de la fuerza de trabajo y las relaciones de producción, para pasar a ser un transformador de la sociedad, favoreciendo de esta manera que la verdadera beneficiada de la educación del médico, a través de su función, sea la sociedad, vista como principal depositaria de su acción preventiva, curativa y rehabilitadora.

Independientemente del punto de vista de una u otra corriente sociológica, es evidente que la educación, en particular la permanente, es indispensable para que la función del médico se realice correctamente. En este momento poco importa que el beneficiado sea el mismo y su solitario paciente, o que extienda tal merced a la parte de la sociedad sobre la cual tiene influencia. En todo caso hacer educación es tomar el sentido de la vida.

4. *El médico como profesional que no debe abandonar su educación*

En el número de marzo de 1982, la revista *The New England Journal of Medicine* aseguró en uno de sus artículos que la educación médica continua es en Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica, una de las industrias más florecientes. Las razones de este hecho son muchas, pero podrían resumirse en la siguiente frase: "La profesión médica, los enfermos y el Estado están, cada uno por sus propios motivos, muy interesados en hacer esfuerzos por asegurar una determinada calidad de la atención médica, para ello se está aceptando cada vez más a la educación continua como una actividad obligatoria". Si consideramos que en esos países, además, Educación Médica Continua es un término genérico confuso que sólo incluye una variedad de actividades que utilizan como instrumentos de aprendizaje revistas, libros, cursos, audio y video cassetas, congresos, conferencias y otros, es fácil entender la bonanza de tal industria. Desafortunadamente en nuestro país estamos cayendo en ello. No existen cifras, pero estaremos todos de acuerdo en que deben ser importantes y peor aún, estamos a punto de caer en la tentación de echar mano del uso, a pequeña o gran escala, de las audio y video cassetas para hacer "educación continua", y desde luego, si pudiéramos, nos gustar'a obligar a todos los médicos a cumplir con un número mínimo de estas acciones, con el espejismo de que con cursos, congresos, revistas, talleres y tecnología vamos a mejorar la calidad de la atención médica.

Desde luego que el médico nunca debe abandonar su educación, pero debemos empezar a entender que es importante considerar que no únicamente consiste en el uso, y peor aún, el abuso de lo anterior. La educación no sólo es la transferencia de conocimientos y habilidades; es además una tarea teórico-práctica que debe intentar transformar la realidad, entendida ésta como los numerosos problemas que a cada individuo o grupo social se le presentan en las condiciones concretas de su existencia. La educación continua del médico debe entonces ser teórico-práctica, basada fundamental-

mente y quizá exclusivamente en los problemas que surgen de su realidad y llevada al cabo mediante cualquiera de los instrumentos mencionados, u otros que puedan inventarse; ello poco importa.

5. *El médico como ser humano*

Omitiré tratar este tema ya que para hacerlo tendría que incursionar a fondo en la psiquiatría y en la sociología, y no es el momento ni estoy capacitado para ello. Terminaré expresando que si buena parte de nuestra costosa y compleja medicina sólo cumple, en realidad, con la función de otorgar esperanza al afligido y calma al ansioso, deberíamos tener la cordura de buscar modalidades más económicas y humanizadas de ofrecerla. Lograrlo conlleva la necesidad de transformaciones sustantivas en el papel del médico frente a sí mismo y frente a la población que sirve. De heredero del brujo y el exorcista, artesano después —y en gran medida hasta el presente—, deberá transformarse en algo más que el mero administrador de una tecnología enajenante, sea dura o blanda.

Al través de su educación permanente, en el sentido más amplio de la frase, deberá constituirse en una persona que conoce bien su ciencia, pero no se viste con las galas erróneas de la tecnología enemiga, para ser consejero y educador permanente de grupos e individuos —el abogado de los pobres, como decía Virchow— y el cuestionador atento de los elementos de la organización social, urbana o rural, que gravitan negativamente sobre la salud humana.

V. MITOS Y REALIDADES DE LA BIO-ESTADÍSTICA EN MEDICINA

IGNACIO MÉNDEZ *

Los conceptos y métodos de la estadística son cada vez más utilizados en la investigación y la práctica médica. Las razones para este hecho son básicamente dos: 1. Variabilidad o "aleatoriedad" en las características de los seres humanos y en su respuesta a diversos estímulos; 2. la necesidad de extrapolar las conclusiones obtenidas con un grupo de individuos a un grupo mucho mayor o población, en el futuro.

Esto hace que se deban hacer consideraciones estadísticas en la mayoría de las etapas del proceso de investigación en medicina.

* Académico numerario, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.

En cada una de las etapas pueden presentarse errores en la conceptualización y aplicación de la estadística. Es por esto que es frecuente la mala aplicación de la estadística, que llevó a Disraeli a considerar que "hay mentiras, malditas mentiras y estadística". Tenemos así una situación peculiar, ya que por un lado es muy conveniente, casi necesario, el uso de la estadística, y por otro su uso es delicado y fácilmente puede conducir a errores que invaliden o limiten los resultados de la investigación.

El uso de la estadística por sí solo no garantiza la validez de la investigación. Es un mito considerar que un trabajo de investigación es bueno por que presenta una valoración estadística. La estadística no puede corregir fallas en el planteamiento del problema o en la metodología científica usadas. Para una investigación válida científicamente se requiere conjugar conocimientos sobre el tema de investigación, metodología científica y estadística.

De manera muy breve se intentan considerar los aspectos señalados.

Variabilidad y aleatoriedad

Los seres humanos presentan variabilidad en sus manifestaciones morfológicas, fisiológicas y psicológicas; asimismo, la reacción frente a un estímulo o factor (microorganismos, cambios ambientales, prácticas terapéuticas o profilácticas) es variable de un individuo a otro. Se dice que la gran mayoría de los aspectos relativos a los seres humanos son de carácter "aleatorio". Sin embargo, esto no implica el reconocimiento de la aleatoriedad por sí en la naturaleza, es decir el indeterminismo. Mi posición filosófica frente al indeterminismo, queda bien resumida en el siguiente párrafo de Eduardo Cesarman (1982).

"El orden de la naturaleza es un orden casual. Todo sucede por alguna razón, no por que sí. Incluso, pensando en términos de casualidad y estadística, una vez que un fenómeno ha sucedido, este se ha dado de una sola manera, como debió haber sido de acuerdo con sus múltiples posibilidades. Nuestra misma existencia, nuestra individualidad fue posible gracias un proceso causa-efecto, a pesar de que tanto nuestro padre como nuestra madre pudieron haber elegido entre muchas otras parejas, a pesar de los numerosos óvulos y de la infinidad de espermatozoides de cada uno de ellos, fuimos "yo" a pesar de que las estadísticas dicen que pudimos haber sido "otro", es decir, no haber sido. La causalidad de los procesos de la naturaleza es cada vez más difícil de ver y de intuir a medida en que nos ocupamos de fenómenos más complejos y heterogéneos. A medida que el sistema en estudio es mas complejo, mayor es la necesidad de recurrir a la estadística, o sea, al pensamiento casual y azaroso, para entender los procesos".

Extrapolación

Estudiamos un cierto número de pacientes, pero con el objeto de poder *extender* o *extrapolar* los conocimientos que se obtengan con ellos, a otros pacientes semejantes. Entonces, lo que pretendemos es tratar de predecir cuál será la evolución de otros pacientes, semejantes a los que nosotros estudiamos. Para eso estudiamos a los de la muestra. No los estudiamos para saber qué pasa con ellos y nada más. Eso sería absurdo. Definitivamente, siempre se trata de hacer inferencias; estudiamos un cierto grupo de individuos o de elementos, para extrapolarse a toda una población. En otros estudios investigamos las diferencias en evolución o etiopatogenia de dos o más grupos de individuos (las muestras) pero pretendemos predecir si esas diferencias se mantendrán en otros individuos, es decir queremos extrapolarse el conocimiento sobre esas diferencias en las muestras a las poblaciones a las que pertenece cada grupo de individuos.

Al hacer una investigación es indispensable determinar cuál es la población estudiada (*población objetivo*) y procurar que los elementos de esa población que se estudian (que será una parte o muestra del total de todos los elementos posibles), sean representativos de todos los elementos de la población. Representativo quiere decir que en la muestra se reflejen las características generales que tiene toda la población. Por ejemplo, si en una población de osteoartíticos 70 por ciento son masculinos, esperamos que aproximadamente 70 por ciento de los individuos en la muestra sean masculinos. Si los límites de edades de la población de pacientes tienen cierta distribución, esperamos que en la muestra se reproduzca aproximadamente esa distribución de edades. Sería absurdo que tomáramos la muestra de un hospital de geriatría, a menos que cambiásemos de población objetivo, debido a que sólo podremos estudiar pacientes geriátricos. Así, la definición de población es arbitraria. De acuerdo a los objetivos del estudio se fija la población que debemos muestrear. Hay que tener cuidado, al fijar esa población, de que no sea demasiado general, muy amplia, porque entonces va a ser difícil que la muestra sea representativa de esa población; tampoco debe ser muy reducida, porque entonces las conclusiones serán válidas nada más para un cierto tipo muy peculiar de individuos y no se va a encontrar fácilmente ese tipo de individuos. La única manera válida de asegurar que lo sean es tomando la muestra en forma aleatoria, lo que da a todos los individuos de la población una probabilidad conocida de aparecer en la muestra. Sin embargo, esto sólo se puede hacer si se tiene una población con ubicación precisa en tiempo y espacio.

Es frecuente en la investigación médica, que la población no tenga una ubicación precisa en tiempo o espacio. En este caso se debe procurar el estudio de individuos que por el conocimiento *a priori* de sus características (p. ej. hospitales, escuelas o fábricas de cierto tipo) cumplan con los criterios de inclusión y exclusión que definen la población objetivo. Los individuos disponibles para el estudio no han sido seleccionados al azar de la población objetivo. El investigador debe su-

poner que el proceso mediante el cual se llegó a la disponibilidad de esos individuos, es tal que permite considerar a esas unidades como una muestra representativa de la población. Así, los estudios con los pacientes de un cierto servicio en un hospital deben suponer que esos individuos representan a una población de personas semejantes a las estudiadas. El grado de semejanza, aunque difícil de determinar, debe ser especificado por los investigadores. Se dice en estos casos que la muestra se formó por un proceso ajeno al investigador.

Una falla frecuente de los investigadores surge al considerar qué muestras no representativas de una población objeto permiten obtener conclusiones sobre esa población. Esto surge porque en realidad se investiga una población con cierto grado de generalidad (la población muestreada) y se pretende extender los resultados a una población más general (población objetivo), por ejemplo, cuando se generaliza un resultado encontrado en pacientes de fiebre reumática de un hospital a todos los niños del país. Para poder hacer esto se requiere determinar si las diferencias entre poblaciones (la muestreada y la objetivo) no alteran la validez de los resultados. Por ejemplo, si se encuentra que la vacuna contra la poliomielitis produce inmunidad en niños norteamericanos, se puede extender esto a niños mexicanos, sobre la base de que el proceso inmunológico es igual en todos los niños y que no se modificará por cambios en constitución genética, alimentación o medio ambiente. Es decir, si se admite que las diferencias entre la población estudiada y otras poblaciones no son lo suficientemente importantes para modificar el fenómeno investigado, pueden extrapolarse también con cierta seguridad las conclusiones del estudio. Sin embargo, se debe tener mucho cuidado y fundamentar las razones que llevan a no darle relevancia a las diferencias entre la población muestreada y la objetivo para poder extrapolar las conclusiones.

Al pretender aplicar la conclusión de un estudio a todas las poblaciones objetivo con base en muestras no representativas de ellas, es decir muestras representativas de poblaciones muestreadas, hay que considerar dos aspectos:

- a) El tipo de resultados a los que se llegaron en el estudio.
- b) La diferencia que hay entre las poblaciones muestreadas y las poblaciones objetivo.

Es un error dar directamente los resultados sin decir cómo se obtuvo la muestra y qué características tenían los individuos estudiados, porque en este caso no se sabe a qué tipo de individuos serán extrapolables dichos resultados.

En general cuando se hacen investigaciones en las que las muestras no son representativas de una población particular, las inferencias o la extrapolación de conclusiones a alguna población se deben condicionar al grado de discrepancias entre la muestra y la población a la que se quiere extrapolar. La teoría o conocimientos existentes deben fundamentar la extrapolación.

En ocasiones, en estudios comparativos se seleccionan, no al azar, sujetos con un factor en condiciones extremas; por ejemplo, máximo grado de alcoholismo y abstemios absolutos o bien sedentarios totales y atletas de pista. En estos casos se quiere evaluar si ese factor tiene o no relación con alguna característica fisiológica o patológica. Así también se pueden tomar familias de nivel socioeconómico muy alto y otras muy bajo, seleccionadas no al azar, para comparar algunos aspectos psicofisiológicos, culturales u otros. En este caso se pretenden encontrar asociaciones entre variables (factores) y se escoge la máxima variación para que si hay asociación, esta sea más fácilmente detectable. Aquí, de nuevo para generalizar el conocimiento obtenido a una población específica, hay que considerar las diferencias entre el o los grupos estudiados y esa población, y con auxilio de los conocimientos teóricos decidir si esas diferencias pueden o no modificar los resultados obtenidos.

Naturaleza de la bioestadística

Para poder tomar en cuenta el problema de extrapolación y además la variabilidad natural presente en los seres vivos, la bioestadística usa la regularidad estadística de los fenómenos aleatorios para poder decidir cuándo una variación en la evolución de un fenómeno al modificar alguna condición que interviene en el mismo puede considerarse como una variación real. Por ejemplo, al estudiar el efecto de un anorexígeno en la pérdida de peso de cinco personas con sobrepeso, las pérdidas leves debidas al medicamento pueden confundirse con cambios naturales en esas personas. Para poder conocer si las pérdidas de peso se deben al medicamento, se recurre a evaluar la probabilidad de que esas pérdidas ocurran por azar cuando el medicamento no es efectivo. Si esa probabilidad es pequeña, se considera un efecto anoréxico real del medicamento.

Para llevar al cabo esta evaluación se requiere tratar de conocer la regularidad con que se presentan los descensos de peso en la población. Este razonamiento fundamenta la aplicación de las pruebas de hipótesis estadísticas.

En general, las matemáticas juegan un papel muy importante, tanto en el proceso de medición como en la especificación de cuáles son las características generales de las poblaciones, tomando en cuenta tanto la variabilidad natural entre sus elementos como la necesidad de extrapolar o inferir de las muestras a las poblaciones. Esto se logra por la introducción de modelos matemáticos para representar las relaciones que tienen las diferentes propiedades de los fenómenos estudiados. Como todo modelo, los modelos matemáticos constituyen abstracciones de la realidad, ya que sólo representan las propiedades relevantes para la hipótesis planteada, sin tomar en cuenta el resto de propiedades presentes en los fenómenos.

Para tener una idea de cómo interviene la bioestadística en una investigación, consideremos de

un modo un poco simplista, las siguientes cinco etapas, en las que interviene la estadística.

I. *Realidad a estudiarse.* En función de los objetivos, hipótesis y conocimientos teóricos, deben definirse las poblaciones objetivo y los conceptos a medirse.

II. *Diseño de la investigación.* Se definen la forma de captar las muestras y su tamaño; el control de factores de confusión; indicadores de los conceptos a medirse o sea las variables con la identificación de aquellas que son "dependientes", "independientes" y modificadoras; así mismo las formas de captación de las variables y otros aspectos de la conducción de la investigación.

III. *Construcción de modelos.* Al considerar los tipos de variables, sus escalas de medición, su forma de aleatoriedad y sus relaciones, se construyen los modelos que permiten el análisis posterior. Así surgen modelos como los de regresión lineal simple o múltiple, de diseños experimentales, logísticos, logarítmicos lineales y otros. En general, las consideraciones anteriores indican los métodos estadísticos a seguir, sean estos paramétricos o no paramétricos.

IV. *Análisis estadístico.* La aplicación de los modelos y métodos estadísticos a los datos obtenidos produce resultados estadísticos en la forma de estadísticas descriptivas, estimaciones de efectos, pruebas de significancia sobre efectos o sobre relaciones entre variables y construcción de indicadores compuestos.

V. *Interpretación.* Los resultados del análisis estadístico se deben conjugar con los conocimientos teóricos sobre el tema para producir interpretaciones lógicas, que permitan llegar a conclusiones y recomendaciones.

Errores en la aplicación de la estadística

En cada una de las etapas señaladas, pueden presentarse errores. Algunos de estos errores y las consideraciones para evitarlos se discuten a continuación:

I. *Realidad.* En esta etapa el papel de la estadística radica en proveer una idea de la variabilidad entre individuos dentro de poblaciones, en función de sus criterios de inclusión y exclusión. Un error común es considerar poblaciones demasiado generales con mucha variabilidad, lo que dificulta obtener de ellas muestras representativas (p. ej. todos los pacientes leucémicos del país).

II. *Diseño de la investigación.* En esta etapa hay dos ideas centrales: la representatividad y la comparabilidad. La representatividad ya ha sido discutida al considerar la necesidad de extrapolación.

Sin embargo, hay que enfatizar que la representatividad depende de:

- a) Definición de la población objetivo.
- b) Proceso de medición.
- c) Forma de obtención de los sujetos estudiados. Aquí hay tres tipos de errores sistemáticos o sesgos:

1. Sesgos de selección por parte del investigador; p. ej. estudio con pacientes en estado avanzado de enfermedad y pretender aplicar resultados a todos los tipos de pacientes.
2. Sesgos de autoselección iatrotropicos. Iatrotropico es aquel factor que hace que el sujeto busque auxilio médico. Así, un estudio de uso sobre anticonceptivos orales en el IMSS no es extrapolable a toda la población de México.
3. Sesgos de autoselección inherentes. Se presentan cuando un factor de riesgo está asociado a una característica inherente al individuo. Así el uso de píldoras anticonceptivas está asociado con niveles económicos altos; hacer ejercicio físico vigoroso está asociado con un sistema cardiovascular eficiente. En estos casos no se pueden extrapolar los resultados a toda la población de mujeres si usan píldoras anticonceptivas o bien a toda la población si efectúase ejercicio físico vigoroso.

Los sesgos de selección por parte del investigador y los de autoselección iatrotropicos, se eliminan mediante una buena concordancia entre la forma de obtención de la muestra o sus características y la población objetivo. Los sesgos de autoselección inherentes son difíciles de eliminar y por lo general producen una redefinición de la población objetivo, para conservar la representatividad.

La comparabilidad consiste en homogeneizar las muestras en lo que respecta a factores que a juicio del investigador puedan modificar la asociación postulada, como por ejemplo: edad, sexo, tipo de alimentación o nivel socioeconómico.

En todas las investigaciones comparativas se quieren contrastar algunas hipótesis, pero pueden existir factores que no son objeto de estudio y que pueden actuar antagonica o sinérgicamente con las variables consideradas como causa. A estos factores se les llama factores de confusión. Así un factor de confusión es aquella variable que reúne los siguientes requisitos:

- a) se encuentra presente de modo diferente en las muestras por compararse,
- b) modifica la relación de causalidad por contrastarse.

La comparabilidad consiste entonces en homogeneizar las muestras respecto a los posibles factores de confusión.

Con base en los conocimientos teóricos, el investigador señala las variables explicativas en su hi-

pótesis (causas y efectos, independientes y dependientes, predictoras y predichas, explicativas y explicadas, estímulos y respuestas). Reconoce también los posibles factores de confusión y la necesidad de separarlos de las variables explicativas (el llamado control de ellas). Las formas de control de los factores de confusión son básicamente cuatro.

- a) Bloques, igualación de atributos o estratificación.
- b) Aleatorización de los sujetos a las variantes del factor causal.
- c) Homogeneización en todos los sujetos de estudio; redefinición de población objetivo con un valor de los factores de confusión como criterio de inclusión.
- d) Mediante el análisis estadístico, al introducir los factores como variables explicativas e interactuantes con las consideradas causales, p. ej. análisis de covarianza o regresión múltiple.

La elección del diseño de investigación típicamente considera los casos a, b y c, aunque el b es privativo de estudios experimentales. Un buen diseño experimental no tiene factores de confusión no controlados. El diseño de estudios observacionales pretende controlar los factores de confusión más importantes. Debe buscarse que la forma de control de cada factor de confusión dependa de sus características de aleatoriedad, escala de medición, grado de modificación de la relación de causalidad que se quiere contrastar. La comparabilidad, también llamada validez interna, depende del grado de control de los factores de confusión.

Un error muy frecuente consiste en concluir sobre la validez de una relación de causalidad en una investigación donde no se controló algún factor de confusión importante. Por ejemplo, la hipótesis de que la cercanía al agua (miasmas) producía el cólera, queda corroborada por un estudio previo a Snow, citado por Lilienfeld que produjo los siguientes datos:

Elevación promedio del suelo sobre la marca más alta del agua del Támesis (Pies)	Tasa de muerte por cólera por cada 10 000 h.
0	177
10	102
30	65
50	34
70	27
90	22
100	17
350	7

En ese estudio, el factor de confusión (verdadero factor causal demostrado por Snow) fue el consumo de agua contaminada, que va disminuyendo al alejarse del nivel del Támesis. El famoso *post hoc ergo propter hoc* (después de esto, por tanto a causa de esto), surge por no controlar factores de confusión.

Otra falla estadística frecuente en esta etapa es el error de medición. Así, se puede preguntar por ejemplo sobre el uso de estrógenos, pero la respuesta no necesariamente refleja la realidad, o se pueden considerar como individuos sanos algunos con formas incipientes de cáncer.

III. *Construcción de modelos.* En esta etapa los errores surgen por la especificación de un modelo inadecuado a las etapas anteriores. Algunos ejemplos de ellos son: proponer una prueba de "t" sobre variables que no tienen distribución normal y con muestras muy pequeñas, una prueba de "t" no apareada cuando se usó igualación de atributos, o bien usar un modelo de regresión lineal para variables no normales o con relaciones no lineales.

Como ejemplos del error muy frecuente de no considerar el efecto de un factor de confusión en el modelo de asociación de dos variables, están el de variables supresoras y variables estimuladoras de una relación. Considérese una respuesta (mejoría) llamada "sí", a dos tratamientos A y B. Si se ignora el estrato pronóstico del paciente se tendría:

Tratamiento	Respuesta		
	Sí	No	
A	74	26	100
B	26	74	100
	100	100	200

$$X^2_{cal} = 46.08$$

Se concluye que el tratamiento A es mejor. Si se hace por separado el estudio de la relación. Entre los de buen pronóstico tenemos:

Tratamiento	Respuesta		
	Sí	No	
A	72	8	80
B	18	2	20
	90	10	100

$$X^2_{cal} = 0$$

Entre los de mal pronóstico se tiene:

Tratamiento	Respuesta		
	Sí	No	
A	2	18	20
B	8	72	80
	10	90	100 $\chi^2_{cal} = 0$

Al tomar en cuenta el pronóstico desaparece la relación entre el tratamiento y la respuesta.

Un efecto supresor surge cuando se tiene:

Tratamiento	Respuesta		
	Sí	No	
A	60	40	100
B	60	40	100
	120	80	200

En los de buen pronóstico:

Tratamiento	Respuesta		
	Sí	No	
A	54	6	60
B	36	24	60 $\chi^2_{cal} = 14.1$
	90	30	120 $p < 0.001$

Entre los de mal pronóstico:

Tratamiento	Respuesta		
	Sí	No	
A	6	34	40
B	24	16	40 $\chi^2_{cal} = 17.28$
	30	50	80 $p < 0.001$

En este caso, el no considerar el pronóstico cancela el efecto real del tratamiento. El tratamiento A es mejor entre los de buen pronóstico y el B entre los de malo.

El tener un modelo inadecuado analizado correctamente ha sido llamado error del tipo III: proveer la respuesta correcta al problema equivocado.

IV. *Análisis estadístico.* Además de los errores que surgen por cálculos mal efectuados, hay errores por la aplicación de métodos poco apropiados; así por ejemplo cuando se aplican muchas veces pruebas estadísticas se distorsionan los niveles de significancia reales. En una prueba de "t" para comparar promedios, la probabilidad de error tipo I es

el nivel de significancia usado, digamos 0.05. Pero si se hacen cien pruebas independientes, en cinco de ellas se esperan "resultados significativos", cuando en realidad no hay diferencias reales. A esto le han llamado "cazar con escopeta" las diferencias significativas. Otro error surge al presentar únicamente el resultado de una prueba de significancia sin considerar la magnitud de efectos posibles. Por ejemplo, decir que un tratamiento produce significativamente mayor proporción de mejoras que otro no es suficiente, si no sabemos qué incremento produce. Si el incremento va de 50 a 52 por ciento, quizá, aunque sea significativo, no es importante prácticamente. Por otro lado, debido a insuficiente tamaño de muestra, puede haber un resultado no significativo cuando en realidad hay un efecto real (error tipo II). Ambos problemas se resuelven si se obtienen intervalos de confianza para los efectos buscados. Así, si se comparan las proporciones de mejoría de los pacientes sometidos a dos tratamientos, A y B, se establece una estimación por intervalo de la diferencia entre proporciones. Así, si con una probabilidad de 95 por ciento, la diferencia está entre -0.1 y $.01$, hay un efecto no significativo del tratamiento, pero de poca importancia. Lo anterior se expresa de la siguiente manera:

$$p[-0.1 \leq P_A - P_B \leq .01] = .95.$$

Por otra parte, si se tiene

$$p[-.50 \leq P_A - P_B \leq .80] = .95,$$

hay un efecto no significativo (por quedar el cero entre los extremos) pero además es factible que el tratamiento B mejore 50 por ciento más pacientes que el A, o que el A mejore 80 por ciento más que el B. En este caso puede haber un error tipo II de importancia. Seguramente se ten' an muestras pequeñas. Este caso es indicativo de que el tamaño de muestra es insuficiente.

$$p[0.01 \leq P_A - P_B \leq 0.03] = .95,$$

hay un efecto significativo pero de magnitud pequeña. Si se tiene

$$p[0.85 \leq P_A - P_B \leq 0.92] = .95,$$

hay un efecto significativo de magnitud importante. En el peor de los casos, el tratamiento A mejora a 85 por ciento más pacientes que el B.

Como conclusión siempre es preferible usar intervalos de confianza, además de las pruebas de significancia. Esto ayuda a evitar el confundir significancia estadística con significancia práctica o clínica.

V. *Interpretación.* Para una interpretación adecuada de las investigaciones en que han inter'enido una o más de las consideraciones estadísticas, se debe prever la posibilidad de posibles fallas en cada uno de los aspectos de las cuatro etapas an-

teriores. Para esto hay que conocer los fundamentos generales del proceso estadístico empleado en cada etapa y conjugarlos con los conocimientos sobre el tema que se investiga. Por esto un buen reporte de investigación debe citar los procedimientos seguidos en cada etapa y dar explicaciones aclaratorias.

No se debe concluir en el apoyo o rechazo de una hipótesis únicamente con base en resultados estadísticos. Así una significancia estadística debe evaluarse en función de la magnitud de los efectos, implicaciones prácticas y una explicación lógica fundamentada en conocimientos teóricos. De igual manera un resultado no significativo no implica la ausencia de efectos importantes; puede haberse tenido un tamaño de muestra inadecuado, o un mal control de variables extrañas, que conducen a un error tipo II, en presencia de efectos importantes.

En los informes, es frecuente que se omitan aspectos que son fundamentales para la interpretación de resultados. Ante un resultado estadístico conviene hacerse las siguientes preguntas, de acuerdo con Huff (1954): 1. ¿Quién lo dice? 2. ¿Cómo lo supo? (representatividad, mediciones). 3. ¿Qué falta? (tamaño de muestra o errores estándar); por ejemplo, si se comunica "de 50 000 pacientes sometidos a un cierto tipo de intervención quirúrgica murieron 50; de esos, 40 eran hipertensos" parecería implicar que los hipertensos son más propensos a morir por la intervención; pero si se aclara que de los 50 000 había 80 por ciento, es decir 40 000 hipertensos, entonces la proporción de hipertensos entre los que fallecieron no es más que un reflejo de la proporción de ellos entre todos los pacientes sometidos a la operación. 4. ¿Alguien cambió de tópico? Por ejemplo, cuando hay cambios en los criterios para diagnosticar un padecimiento, p. ej. de tipo neoplásico. 5. ¿Tiene sentido?; lo que implica buscar una explicación lógica.

VI. ¿DEBE Y PUEDE LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA SER PROMOTORA DE LA INVESTIGACION Y LA ENSEÑANZA EN MEXICO?

JAIME WOOLRICH *

La investigación y la enseñanza son actividades inseparables. ¿Primero se enseñó lo que se creyó ser cierto porque era producto de la observación, o bien primero se investigó lo que se juzgó digno de ser enseñado?

Descartes haría la afirmación esencial de que las ciencias están todas enlazadas entre sí.

En México, este maridaje se evidencia en el siglo XVI cuando el protomédico Francisco Her-

nández viaja a la Nueva España con las instrucciones de Felipe II de buscar, recoger y estudiar; es decir, investigar cuanta planta, hierba o semilla fuera señalada; es decir, enseñada, como poseedora de propiedades medicinales. Esto culminó con la publicación, en 1615, de la *Historia Plantarum Novae Hispaniae*, si bien, con estricto apego a la verdad primera, los tópicos médicos representados en el hermosísimo mural denominado por Alfonso Caso "El paraíso terrenal" de Teotihuacan, descubierto en Tepantitla, para Germán Somolinos es "el más antiguo documento médico directo que encontramos en el país". Añadiendo el propio Somolinos que "este interés por representar plantas, persistentes durante todas las épocas teotihuacanas —con evidente propósito didáctico— bien en frescos o en bajorrelieves —primiciales pizarras— es un índice evidente de que fueron estudiadas, conocidas y utilizadas en gran cantidad. Separadas; es decir, catalogadas, las plantas alimenticias como el frijol, el maíz, la calabaza, de las propiamente terapéuticas, lo que, según Gordon Wasson y Hein, seguramente consumió largos años de investigaciones empíricas".¹

Para nosotros, académicos, en esta doble actividad la Corporación se inicia desde la fundación del Establecimiento de Ciencias Médicas en 1833 y quienes promueven este avance son los mismos o los inspirados por quienes ya se venían reuniendo en Puebla, en el Hospital de San Pedro Apóstol en 1802 para fundar la segunda y luego la tercera y definitiva Academia, que se desprendió de la Sección Médica de la Comisión Científica, Literaria y Artística de México, que dio a luz la GACETA MÉDICA DE MÉXICO, su órgano informativo para la enseñanza.² Grupo que desde luego "manifestó su empeño para conocer, al través de sus miembros; es decir, promover, la investigación acerca de las características de la patología geográfica del país, los problemas de las epidemias que lo asolaban", y como muestra consp.cua de su carácter de agrupación propensa a la investigación ella misma, el envío del académico Ignacio Alvarado, profesor de fisiología, y por lo tanto investigador nato, al puerto de Veracruz con los entonces elevados viáticos anuales de cuatro mil doscientos pesos, tres mil aportados por el Gobierno Federal y mil doscientos por la Academia,² pese a sus penurias ya crónicas pues entonces, carecíamos, aun, de techo.

Lo anterior atestigua de paso, como lo afirmó don José Joaquín Izquierdo en su *Balace del cuatricentenario de la fisiología en México*, en 1934, que la Academia Nacional de Medicina tuvo "la gloria de ser la primera institución que en México y acaso en la América Latina, reconoció oficialmente que quien se dedica a un trabajo de investigación debe ser remunerado decorosamente para (poder) abandonar cualquier otra ocupación, por lucrativa que sea".²

Si bien la enseñanza y la investigación eran ya un viejo surco de trabajo para la Academia, es con la generación que después encabezaría don Eduardo Liceaga, que se iniciara para Fernández del Castillo "el momento estelar de la Academia" apro-

* Académico titular. Hospital General de México. Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública.

vechando las circunstancias históricas propicias. Don Eduardo Liceaga, dos veces presidente de la Corporación, gozaba ya de gran crédito por su honestidad y capacidad organizadora y tenía, como se dice ahora, muy buenas relaciones públicas; se contaba con diputados y funcionarios del gobierno amigos de la Academia. Por otro lado las epidemias que entonces azotaban al país obligaban a las autoridades a consultar con quienes en ese momento acopiaban el conocimiento médico. La Academia aprovechó la coyuntura y solicitó el reconocimiento oficial, además de un local para sus sesiones y archivo y una subvención de seis mil pesos, al través del académico diputado Segura, parte de la cual dedicaría para premiar los mejores trabajos sobre problemas de salud, como el desahüe del Valle de México y la desecación de todas las lagunas que rodeaban a la ciudad de México.

Pero una revisión, aun somera, de la *Bibliografía general* de la Academia revela que desde el primer tomo de su primer periódico, el del Establecimiento de Ciencias Médicas de 1836, la tónica de sus artículos es, desde luego, la enseñanza y, cada vez más frecuentemente, la investigación clínica o aplicativa: *El análisis del guaco*, del profesor J. M. Herrera; *Investigaciones sobre los caracteres químicicos de la saliva como medios diagnósticos en afecciones del estómago*, del doctor M. Donne; *Nuevo reactivo para los álcalis extraídos del opio*, del Dr. Rendón. Del primer tomo del *Periódico* de 1851: *Diámetro de las arterias* de los doctores Martín Alfaro y Marcelino Palacios; *Estudios sobre el cloroformio*, de Ramón Alfaro y otros. Pero en el periódico de la tercera y definitiva Academia ya se encuentran los estudios clásicos sobre tabardillo de Miguel F. Jiménez y estudios químicos de Río de la Loza. Vendrán más tarde las investigaciones trascendentes sobre el tifo, las endemias y epidemias que devastaban al país.

Las lecturas reglamentarias se premiaban con veinte pesos oro. Se ofrecieron premios de quinientos pesos a quien resolviera "El modo de quitar el mal olor a la ciudad" o sobre "El agua subterránea y el tifo". Las convocatorias para premios de trescientos y doscientos pesos menudearon, sobre: "índices de mortalidad", "envenenamiento palustre", "las aguas medicinales", "los embarazos múltiples y simples", "la relación numérica de los sexos"...

En las postrimerías del siglo XIX la Academia era ya, según expresa Fernández del Castillo, "un delicado receptor de toda vibración en el campo de la ciencia en México y transmitía el resultado de sus trabajos y discusiones lo mismo a las altas esferas gubernamentales como al último rincón de la República en donde hubiera un médico que deseara tener información acerca de los progresos de la Medicina".²

En 1900, el presidente del Consejo Superior de Salubridad era don Eduardo Liceaga, por lo que compartía con el gobernador del Distrito Federal y el director de Obras Públicas, la responsabilidad de las acciones preventivas de salud; es decir, si-

tuación semejante pero quizás menos óptima a la que ahora gozamos, con un Secretario que podría asimilarse al Eduardo Liceaga de nuestros días, además de Subsecretarios y un Rector, expresidentes de la Academia, además de una pléyade de académicos en posiciones responsables en salud y enseñanza. ¡No se ha visto cosa igual en toda la historia de la Corporación!

En aquel viejo entonces, el reflejo de la actividad de la Academia se evidenció, prolongadamente, por la baja de la mortalidad en la capital de la República, de 49 por mil a 15 por mil habitantes entre 1900 y 1950; a pesar de que, como frecuentemente sucede, otros funcionarios se opusieron a los progresos. Así, a don Julián Villarreal, funcionarios menores "recomendaban se le diera el instrumental de más mala calidad, ya que él lo deterioraba al hervirlo, tratando de cambiar la vieja antisepsia por la asepsia".²

El punto más alto de la participación de la Academia en la investigación aplicada lo constituye su participación en las discusiones con Carmona y Valle y Miguel Alvarado en torno del agente causal de la fiebre amarilla en que estaban involucrados investigadores de Brasil y el destacado cubano Carlos J. Finlay.

"Don Eduardo Liceaga logró hacer de jurisdicción Federal la acción sanitaria de puertos y fronteras, no sin vencer obstáculos, hasta hacer desaparecer este azote en el país",² lo que también se obtuvo con un episodio de peste bubónica que se presentó en Mazatlán y en Ensenada, "la cual fue aislada y erradicada en seis meses", escribiendo con esto, dice Fernández del Castillo, una de las más brillantes páginas de la historia de la Medicina en México y en el Continente Americano.

Pero la fiebre de la investigación ya se había apoderado de algunos académicos: Francisco Vázquez Gómez, Miguel Otero, Ismael Prieto, el mismo Liceaga, Gregorio Mendizábal, Domingo Orvañanos, Angel Gaviño. En algunos hizo crisis: uno de los académicos "se expuso al polvo, se avecindó acerca de letrinas y caños y no se bañó ni afeitó durante largos meses, investigando las causas del tifo. Otro frotó con pedazos de pan las petequias de un tifoso y los ingirió después de que el mismo paciente hiciera una expiración profunda para que llegara al pan todo el aliento", además de dejarse picar por chinches y piojos que ya lo habían hecho en el antebrazo de tifosos, recibiendo, por supuesto, las críticas de los investigadores que se consideraban ortodoxos, según dice con humor Fernández del Castillo.

Don Justo Sierra, a la sazón Secretario de Instrucción Pública, en reconocimiento a tan meritoria actividad científica, otorgó a la Academia premios con valor de \$50 000 y \$20 000 para quien descubriera el agente del tifo; \$20 000 a quien esclareciera el modo de transmisión del agente causal y \$10 000 a quien ejecutara los trabajos de investigación que ayudaran a resolver los problemas anteriores. Dichas cantidades, en aquellas monedas que ahora reclaman nuestra nostalgia, eran

premios que verdaderamente entusiasmaban hasta el investigador más alejado del morbo del dinero.

Estos premios se los disputaron no sólo académicos nacionales; sino investigadores de talla internacional como Rickets, que murió de tifo en México, igual que Connefe al regresar a su país y Charles Nicolle que después ganaría el Premio Nobel al descubrir que el piojo transmitía dicho padecimiento.

Pero sería demasiado prolijo seguir detallando la importancia que siempre le dio la Academia a la investigación y, por supuesto, a la enseñanza, hasta nuestros días. Con lo anteriormente asentado parece suficiente para afirmar que la Corporación siempre tuvo esta doble compulsión. Lo que siguió ya se sabe; en este siglo la investigación es un hecho desolador, sólo paliado por la actividad casi siempre de académicos, pero en desproporción enorme y constante con las necesidades del país.

De los presidentes de la Academia con quienes tuve el alto honor de servir en puestos de directiva, todos, en una u otra forma, han expresado en su discurso de toma de posesión como otros antes y después de ellos, que la Academia es una institución para enseñar e investigar y para promover estas dos actividades.

Para Carlos Pacheco, es "un deber ineludible participar en la educación permanente del médico".

Para Ramón de la Fuente, "la respuesta a los riesgos de una creciente deshumanización de la medicina... es reorganizarla conceptualmente y ampliar sus bases en la enseñanza y en el ejercicio de la investigación".

Para Soberón "necesitamos constituirnos en un organismo que reaccione con prontitud a los estímulos; crear mecanismos de captación, sistematización y diseminación de información que pueda abordar los proyectos de investigación sobre la medicina nacional y ejercer labores de coordinación".

Para Ortiz Monasterio "nuestra Corporación ha tomado conciencia de su responsabilidad en la elaboración de programas educativos, en la difusión científica y en la educación continuada de los médicos...".

Para Kumate "...ochenta y cinco presidentes (de la Academia), durante ciento once años han aportado su contribución para que la Academia Nacional de Medicina se haya consagrado —ininterrumpidamente— a la enseñanza y a la investigación en el campo de la medicina..."; y manifestaba entonces (1975) el propio Kumate tener "la certidumbre de ser vocero fiel de las aspiraciones de los académicos de aumentar nuestra participación en los grandes problemas de salud pública, en la educación médica y en todo aquello que contribuya a un mejor conocimiento de la realidad nacional".

Para Irenk, "la Academia está constituida por grupos selectos de expertos, todos ellos con la característica común de aunar la pasión por el estudio intencionado con la necesidad vital de enseñar". "Somos, vista la cosa con rigor —añadir a— una institución docente auxiliar"; y más adelante recordaba la intención de convertir a nuestra GA-

GETA en "lo que pudiera describirse como libro de texto por entregas periódicas".

Para Rivero: "...el considerar la enseñanza y la investigación biomédicas como los principales requisitos de ingreso a ella (la Academia) le ha valido un sitio preeminente de prestigio y respeto". "Pero —añade Rivero— queda una pregunta implícita; y la Academia ¿qué debe hacer ahora? Creo interpretar —prosigue Rivero— el sentir de muchos de sus miembros al pensar que la Academia no debe conformarse con estas realizaciones (cursos, jornadas); sino que alguna trascendente adición debe operarse en ella para seguir siendo el organismo que va adelante en los problemas médicos nacionales".

Finalmente, para Quijano "...las últimas directivas han puesto especial empeño en abordar asuntos que afectan al país con un alcance nacional, temas que difícilmente podrían ser tratados en otras sociedades y para lo cual se tiene en la Academia las personas más calificadas de México". Y, a propósito del aumento de la tirada de GACETA de 2 500 a 15 000 ejemplares, añade: "...se cumplirá así en mejor forma con el compromiso que nos impone nuestro propio nombre de Nacional, con la obligación de difundir los conocimientos médicos y con el deseo implícito de no confinarlos en una torre de marfil..." "La investigación debe estar vinculada a las necesidades del país".

Hasta aquí he plagiado, abusivamente, trancos de historia al maestro Fernández del Castillo y he presentado las opiniones de los expresidentes con los que conviví en la directiva de nuestra Academia y de los que fui testigo de su afán por realizar esfuerzos en el sentido que manifestaron como propósitos al tomar posesión de la más alta condición, aunque la más breve, dentro de la Corporación.

Alguien dijo que la verdad es hija del tiempo y este es el caso ahora.

Perogrullo no habría abusado tanto como yo para poner en evidencia un ejemplo de verdad incontrovertible: sí debe la Academia, como parte vital de su ser, saldar su gran deuda histórica y constituirse en promotora de la investigación y la enseñanza en México, precisamente ahora en el esfuerzo nacional que le corresponde, contando con los compañeros académicos de los Círculos de Estudio diseminados en todo el país y, sobre todo, con los selectos académicos, personeros en puestos responsables de la salud y la enseñanza que he señalado. De no hacerlo, toda la vida de su memoria, su conciencia histórica, su pasado y el dolorido presente de nuestra realidad nacional se lo demandarían.

REFERENCIAS

1. Somolinos d'Ardois, G.: *Capítulos de historia médica mexicana. I. Medicina en las culturas mesoamericanas anteriores a la Conquista*. México, Ed. Soc. Mex. Historia y Filosofía de la Medicina, 1978.
2. Fernández del Castillo, F.: *Historia de la Academia Nacional de Medicina de México*. México, Editorial Fournier, 1956.