¿Existe una conceptualización acerca del método científico en los estudiantes de medicina? Posibles indicadores

Alfonso E. Campos Sepúlveda, Hidemi Aguilar Mariscal, Cecilia Capistrán González, Elvia García Yañez, Pablo Jiménez Ramírez, Martha Medina Jiménez, Jaime Albino Moreno Romero, Yolanda Rojas Mejía, Miguel Luján Estrada, David Servín Hernández, Facultad de Medicina, UNAM.

Resumen

Con el propósito de estudiar la posible conceptualización acerca del método científico se realizó, con estudiantes de medicina de segundo año, una investigación descriptiva de tipo transversal. Se aplicó un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas para explorar los siguientes aspectos: qué términos emplean los alumnos para definir al método científico, si lo contemplan entre sus expectativas de aprendizaje, en qué lugares consideran que se práctica y qué importancia relativa le atribuyen en el ejercicio de la medicina. Los resultados obtenidos probablemente constituyan un punto de partida para hacer una caracterización, al menos parcial, de la forma en que los alumnos de medicina conciben al método científico.

Summary

A descriptive transversal study was performed with 2nd year medical students, aimed at analyzing their possible conceptualization of the scientific method. A questionaire with open and closed questions was used to explore the following aspects: What terms are used by the students to define scientific method; do they consider it within their learning expectancies, where do they expect it to be performed, and what relative importance do they assign the scientific method in regard to medical practice. Te results obtained could, probably, be used as a starting point to characterize, at least partially, the way in which medical students conceive the scientific method.

Introducción

A lo largo del proceso educativo, el estudiante encuentra diversos conceptos que gradualmente asimila e integra. El de método científico es uno de ellos. De uno o de otro modo en mayor o menor grado, tal concepto se menciona y/o se estudia desde el nivel escolar primario hasta la educación superior. En la educación médica, el estudiante también lo encuentra tanto en asignaturas básicas como en clínicas, en el laboratorio de enseñanza o en los temas de investigación. Ciertamente, son muy diversas las circunstancias en que los alumnos se ven expuestos a la expresión "método científico".

Planteamiento del problema

Pero, si bien, los estudiantes de medicina ya pueden estar familiarizados con el concepto "método científico", es necesario analizar en qué forma lo han caracterizado. Esto es, por ejemplo: en qué términos lo definen; qué importancia le atribuyen en referencia a otros aspectos de la medicina; en qué lugares consideran que se practica; o

si lo contemplan entre sus expectativas de aprendizaje. De aquí que, el propósito de este trabajo fue estudiar indicadores acerca de la posible conceptualización del método científico en alumnos de medicina.

Metodología

La muestra estuvo constituida por estudiantes inscritos oficialmente, en 1989, al segundo año de la carrera de Médico Cirujano Plan 85, en la Facultad de Medicina, UNAM. Se incluyeron alumnos sin distinción de sexos, entre 19 y 26 años de edad, tanto del turno matutino como del vespertino. El total de grupos de la muestra fue 6 y el número de alumnos fue de 78. La población fue de 24 grupos con 400 alumnos aproximadamente.

La investigación fue de tipo descriptivo transversal. A todos los alumnos de la muestra se les aplicó, mediante la técnica colectiva, un cuestionario acerca del método científico. Para que los alumnos anotaran sus respuestas se les proporcionó 20 minutos como máximo de tiempo. Los cuestionarios se aplicaron a lo largo de toda la semana, tanto en el turno matutino como vespertino, ocupando, en todos los casos, la primera sesión académica del curso del laboratorio de farmacología. Antes de la aplicación del cuestionario no se trató ningún aspecto relacionado con las preguntas.

La información que se obtuvo a través del cuestionario consistió en las siguientes cuatro partes:

1) Datos generales: nombre, sexo, edad; para fines de identificación.

2) Dos preguntas abiertas: ¿Qué esperas aprender en el curso del Laboratorio de Farmacología? y ¿Qué es para ti el método científico?

Las respuestas, que los alumnos emitieron para la primera pregunta, fueron clasificadas por ocho jueces en las siguientes categorías; I. Conocimiento de fármacos: respuestas que se referían al aprendizaje, en el curso del laboratorio, de los aspectos farmacocinéticos o farmacodinámicos; II. Uso de fármacos en clínica: aquéllas en las que explicitamente se esperaba estudiar, en el laboratorio de farmacología, las bases de la prescripción de medicamentos a pacientes; III. Comprobación de los aspectos revisados en la teoria: expectativas que enfocaban la realización de las prácticas experimentales como medio para comprobar los conocimientos teóricos estudiados en el salón de clases; IV. Practicar el método científico: respuestas que explícitamente contemplaban, en el curso del laboratorio, practicar el método científico; V. Empleo de técnicas: expectativas limitadas al adiestramiento en técnicas o empleo de aparatos del laboratorio. Los jueces fueron profesores de tiempo completo de la asignatura de farmacología que tenían más de 5 años de impartir laboratorio y que participaban en un proyecto de investigación en el área de biomedicina. Las respuestas de todas las categorias anteriores se midieron en frecuencia de opiniones y se calcularon los porcentajes. Las diferencias estadísticas se establecieron con la prueba de Chi Cuadrada.

Para medir las respuestas a la pregunta ¿Qué es para tí el método científico? se consideraron las palabras que sirvieron como adjetivos en las definiciones que anotaron los alumnos. Tal tarea la llevaron a cabo el mismo grupo de jueces. Se obtuvieron las frecuencias de los términos que se encontraron y se calcularon los porcentajes.

3) Una pregunta cerrada con ocho opciones: A. Consultorio privado, B. Hospital, C. Laboratorio de Investigación, D. Biblioteca, E. Comunidad, F. Salón de clases, G. Centro de Salud, H. Casa. Se pidió a los alumnos que jerarquizaran tales lugares de acuerdo a dónde consideraban que fuera más importante que el médico debería practicar el método científico.

Los datos obtenidos de esta pregunta se procesaron de la siguiente manera: se tabuló el número de veces que cada una de las opciones ocuparon el primer lugar, el segundo, el tercero hasta el octavo lugar en la jerarquización. Se calcularon los porcentajes y se construyó una gráfica de barras.

4) Se presentaron 15 enunciados, listados aleatoriamente, con la instrucción de calificarlos, con uno, dos o tres puntos, según la menor (un punto) o mayor (tres puntos) importancia que tenían en el ejercicio profesional de la medicina. Tales enunciados fueron clasificados por los mismos jueces en los siguientes tres grupos: Grupo I (un punto cada uno): Leer diariamente las noticias mundiales; Practicar un deporte; Ser puntual en sus citas; Ser pulcro en el vestir; Limpiar y ordenar su sitio de trabajo. Grupo II (dos puntos cada uno); Tener habilidad técnica en el uso de equipo médico; Realizar una biometría hemática; Indicar e interpretar análisis clínicos; Leer un registro electroencefalográfico; Conocer de memoria las causas, signos, síntomas y tratamiento de la enfermedades más frecuentes. Grupo III (tres puntos cada uno): Poseer humanismo ante sus pacientes; Hacer experimentos en un laboratoriou hospital; Actualizarse con los conocimientos médicos que se van generando; Saber interrogar y explorar a sus pacientes; Saber practicar el método científico.

Las puntuaciones que los alumnos asignaron a cada uno

de los quince enunciados se compararon con las puntuaciones que previamente habían establecido los jueces. Las diferencias estadísticas se calcularon con la prueba de Chi Cuadrada.

Resultados

La edad mediana de los alumnos fue de 22 años con un rango de 16 a 26; el 47% fue del sexo masculino y el 53% del femenino. Las escuelas de procedencia fueron: U.N.A.M. (C.C.H. y E.N.P.): 65%; Particulares: 30%, y Otros (Colegio de Bachilleres y Preparatoria Popular): 5%. La media de los promedios escolares fue de: 8.4 con un rango de 6 a 10.

Los resultados obtenidos en relación a la pregunta de los que espera aprender el alumno durante el curso de laboratorio de farmacología señalaron que, de las 133 opiniones recabadas en total (algunos alumnos con más de una respuesta), el mayor porcentaje, 46.61%, hicieron referencia a que esperan aprender "El conocimiento de fármacos"; mientras que un 21.05% señaló que espera aprender"El uso de los fármacos en la clínica"; en tanto que un 13.53% indicó que espera "Comprobar los aspectos de la farmacología revisados en la teoría"; un 11.27% de las opiniones hace referencia a la "Práctica del método científico" y sólo un 7.5% al "Empleo de técnicas" (Fig. 1). Las diferencias entre opiniones fueron estadisticamente significativas (p[0.005).

Respecto a la opinión acerca de lo que es para los alumnos el método científico se encontró que emplearon treinta y tres términos para definirlo (Cuadro I) y que de

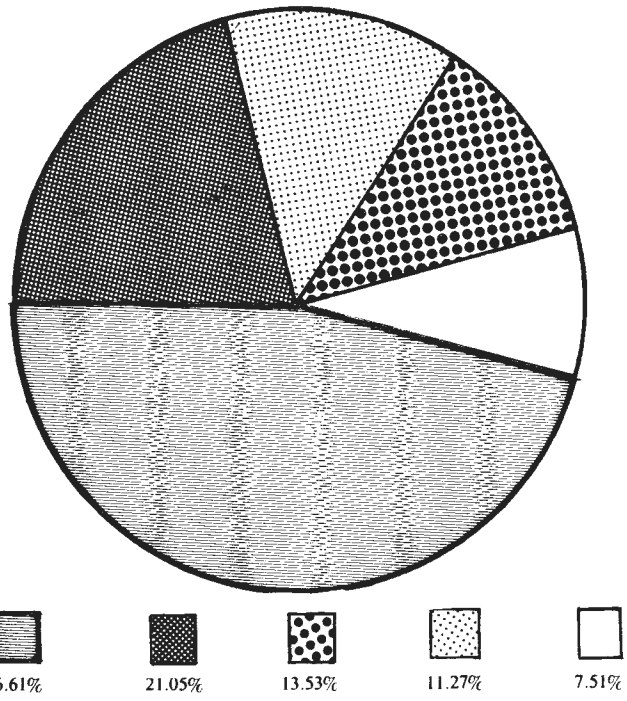

Fig. 1. Distribución porcentual de las respuestas obtenidas a la pregunta abierta de lo que esperan los alumnos, aprender durante el curso de laboratorio de farmacología. Las respuestas se clasificaron en cinco categorías: 1. Conocimiento de fármacos. 2. Uso de fármacos en la clínica. 3. Comprobación de los aspectos revisados en la teoría. 4. Práctica del método científico y. 5. Empleo de técnicas. en este orden se representan los porcentajes de respuesta obtenidos para cada categoría (n=133 opiniones).

las 163 opiniones recabadas (hubo alumnos con más de una respuesta), el mayor porcentaje, en orden decreciente correspondió a: "Una serie de pasos..." (25.76%), Un ordenden para..." (14.11%) "El estudio sistematizado..." (9.20%); "Procedimientos..." (8.58%); "La organiza-

Cuadro I

Terminos usados por los alumnos para definir método científico

1. SERIE DE PASOS	(25.76)	18.CONJUNTO DE CONOCIMIENTOS	(1.22)
2. UN ORDEN PARA	(14.11)	19. MEDIO	(1.22)
3. ESTUDIO SISTEMATIZADO	(9.20)	20. RACIONAL	(1.22)
4. PROCEDIMIENTOS	(8.58)	21. CAMINO	(0.61)
5. LA ORGANIZACION	(5.52)	22. CONJUNTO DE TECNICAS	(0.61)
6. FORMA	(4.29)	23. ESTRUCTURADO	(0.61)
7. METODO	(3.68)	24.NORMAS	(0.61)
8. PROCESO	(3.06)	25. METODICO	(0.61)
9. ORDEN LOGICO	(2.47)	26. DAR EXPLICACION	(0.61)
10. SECUENCIA	(1.84)	27. MANERA LOGICA	(0.61)
11. OBSERVACION	(1.22)	28. SEGUIR AL MARGEN	(0.61)
12. UNA BASE	(1.22)	29. PILAR BASICO	(0.61)
13. EXPERIMENTACION	(1.22)	30. MECANISMO	(0.61)
14. REGLAS	(1.22)	31. PLANEAR	(0.61)
15. MANERA DE	(1.22)	32. LOGICA	(0.61)
16. INSTRUMENTO	(1.22)	33. RAZONAMIENTO	(0.61)
17. CONJUNTO DE DATOS	(1.22)		

LA LISTA CORRESPONDE A 33 TERMINOS LOCALIZADOS EN 163 OPINIONES Y ENTRE PARENTESIS SE EXPRESA EL PORCENTAJE DE LAS FRECUENCIAS DE LAS 163 OPINIONES QUE INCLUYERON EL TERMINO RESPECTIVO.

ción..." (5.52%) y en menor porcentaje emplearon los restantes veintiocho términos (Fig. 2).

Los resultados de la segunda parte del cuestionario que hace referencia a la jerarquización que el alumno hace del lugar donde considera que el médico practica el método científico, se observó que el 82.35% de los alumnos consideraron que el médico practica el método científico, en primer lugar, en el "Laboratorio de Investigación" y en menor porcentaje, señalaron los otros sitios que se indican en la Fig. 3; asimismo un alto porcentaje de los alumnos (84.12%) consideró como octavo y último lugar a la "Casa" como sitio donde el profesionista médico practica el método científico.

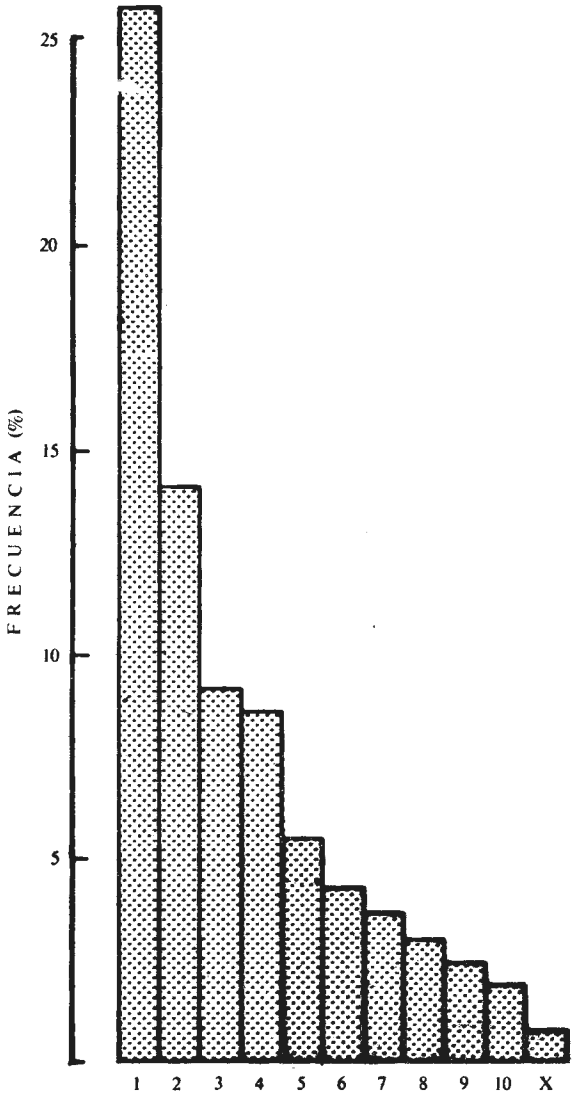

Fig. 2. Representación gráfica de los términos utilizados por los alumnos para contestar a la pregunta ¿qué es para ti el método científico? las ordenadas corresponden a la frecuencia del uso del término expresada en porciento del total de opiniones y la abscisa corresponde al termino empleado, los numeros (1-10) represetan el término correspondiente indicado en el cuadro I y la X, (última columna) representa los 23 terminos restantes indicados del 11 al 33 en el cuadro I (n=163 opiniones).

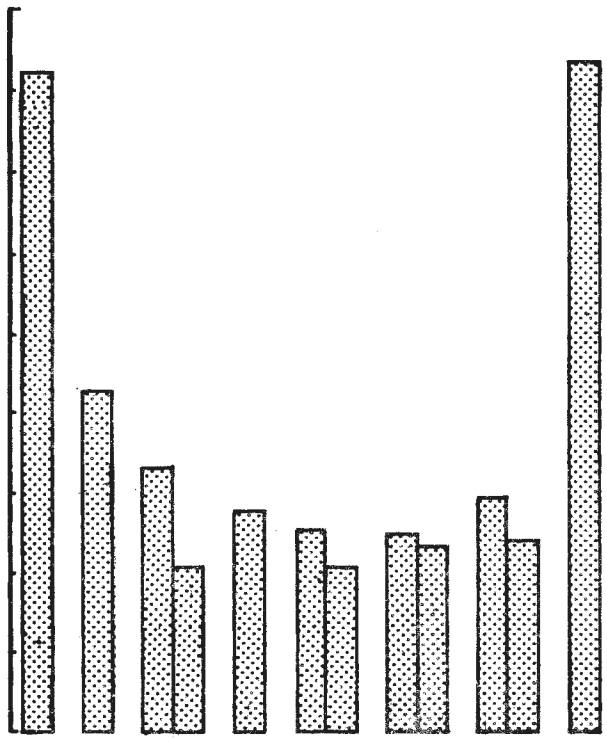

Fig. 3. Representación en orden de importancia, en que los alumnos consideran, que el médico practica el método científico, los resultados se expresan en porciento de respuesta y la abscisa corresponde a el lugar que ocupa cada sitio representado por las letras y corresponde a lo que se indica en la parte central de la figura (n=68 cuestionario).

En relación a la calificación que los alumnos otorgaron en una escala del 1 al 3 a los quince enunciados (Cuadro II) de acuerdo a la importancia que tendrían para ellos en el ejercicio profesional de la medicina, se encontró que los alumnos sobreestimaron de 2 a 2.5 veces los cinco enunciados a los que el grupo de jueces habían asignado el valor de un punto (enunciados A, G, H, K y L) la diferencia estadística fue de p[0.005; el análisis estadístico de los resultados reveló también diferencias significativas de p[0.005 en los cinco enunciados que el grupo de jueces había asignado el valor de dos puntos (enunciados B, D, I, M, y Ñ) sin embargo, en este caso, la sobreestimación fue discreta. En relación a los cinco enunciados restantes (C, E, F, J y N) hubo notables coincidencias entre la

Cuadro II

Enunciados planteados a los alumnos

	PUNTUACION ACUMULAD (n = 78)	
ENUNCIADO	ESPERADA	OBSERVADA
A. LEER DIARIAMENTE LAS NOTICIAS MUNDIALES.	78	154
G. PRACTICAR UN DEPORTE.	78	145
H. SER PUNTUAL EN SUS CITAS.	78	210
K. SER PULCRO EN EL VESTIR.	78	207
L. LIMPIAR Y ORDENAR EL SITIO DE TRABAJO.	78	222
B. TENER HABILIDAD TECNICA EN EL USO DE EQUIPO MEDICO.	156	223
D. REALIZAR UNA BIOMETRIA HEMATICA.	156	181
I. INDICAR E INTERPRETAR ANALISIS CLINICOS.	156	224
M. LEER UN REGISTRO ELECTROENCEFALOGRAFICO.	156	198
Ñ. CONOCER DE MEMORIA LAS CAUSAS, SIGNOS, SINTOMAS. Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES.	156	197
C. POSEER HUMANISMO FRENTE A SUS PACIENTES.	234	224
E. HACER EXPERIMENTOS EN UN LABORATORIO U HOSPITAL.	234	174
F. ACTUALIZARSE CON LOS CONOCIMIENTOS MEDICOS QUE SE VAN GENERANDO.	234	223
J. SABER INTERROGAR Y EXPLORAR A SU PACIENTE.	234	226
N. SABER PRACTICAR EL METODO CIENTIFICO.	234	217

ENUNCIADOS: A, G, H, K y L, UN PUNTO.
ENUNCIADOS: B, D, I, M Y Ñ, DOS PUNTOS.
ENUNCIADOS: C, E, F, J y N, TRES PUNTOS.
PUNTUACION OTORGADA POR EL GRUPO DE JUECES.

puntuación que otorgan los alumnos y la puntuación de tres que habían asignado los jueces a los mismos enunciados, por lo que el análisis estadistico no señaló diferencias significativas, con excepción del enunciado "Hacer experimentos en un laboratorio u hospital" (F) en la que se estableció una $p < 0.005$ (Fig. 4).

Por otra parte, se calcularon, para cada uno de los alumnos el número de coincidencias que ellos tuvieron con lo establecido previamente por los jueces. El mayor número de coincidencias posibles en este análisis fue de

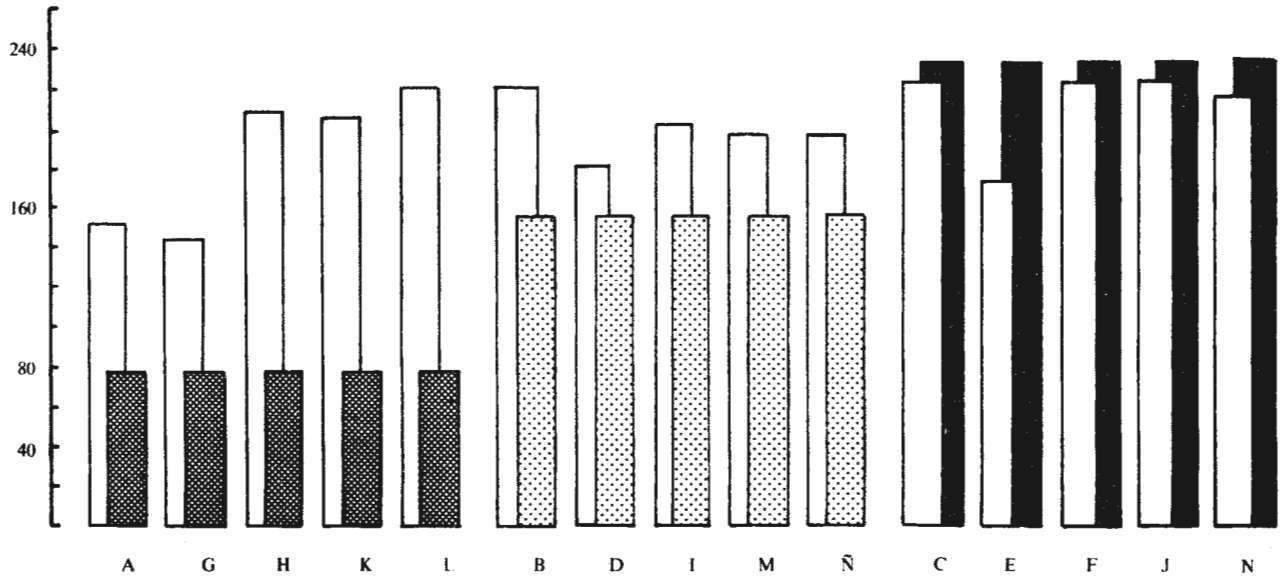

Fig. 4. Comparación entre la calificación que otorgan los alumnos (barras claras) y la que otorgan los profesores (barras sombreadas a los 15 enunciados que se indican en II, de acuerdo a la importancia que tienen en el ejercicio de la profesión de la medicina, en una escala de 1 a 3 punto, enunciado: A, G, H, K y L un punto; enunciado: B, D, I, M y Ñ dos puntos y enunciado: C, E, F, J y N tres puntos, de acuerdo al grupo de profesores (n=78 alumnos). Las ordenadas corresponden al puntaje para cada enunciado que se indica en las abscisas.

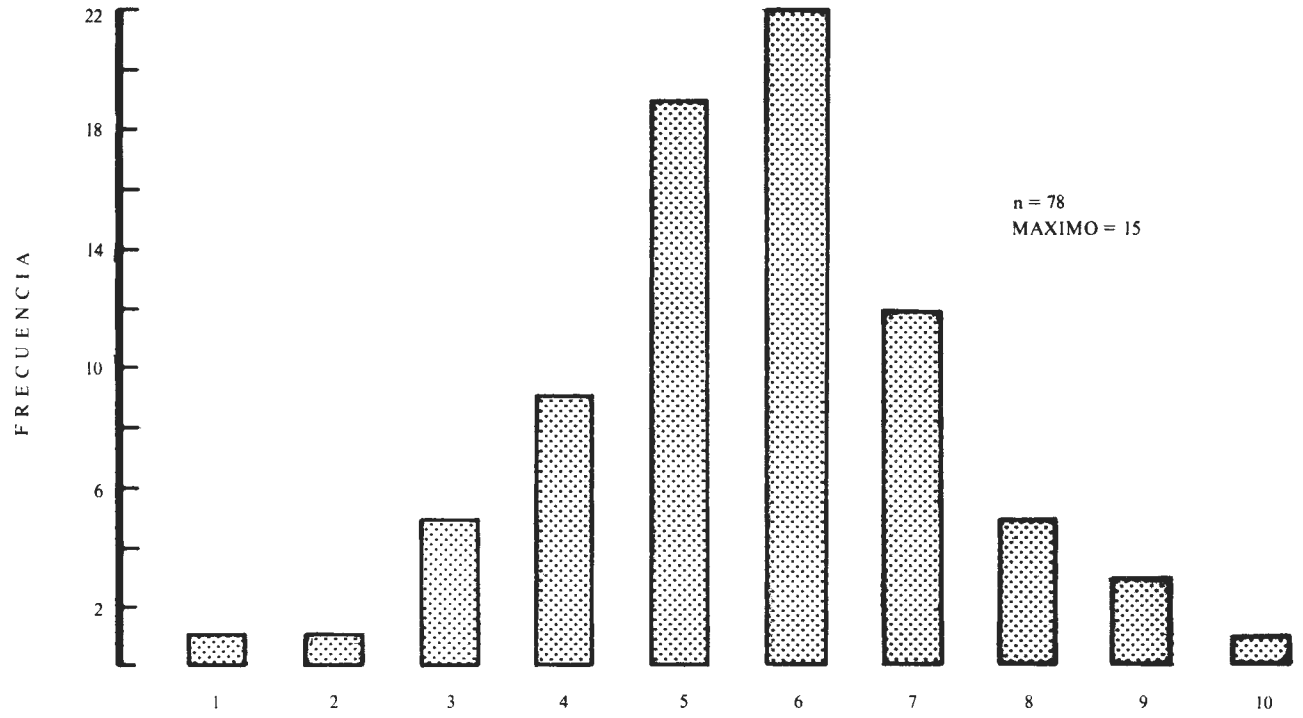

Fig. 5. Distribución del número de coincidencias entre los alumnos (n=78) y los profesores para el puntaje de los quince enunciados, de acuerdo a la importancia que tienen en el ejercicio profesional de la medicina. las ordenadas corresponden a la frecuencia y la abscisa al número de coincidencias.

15. Con los datos recolectados se construyó un histograma de frecuencias, que se muestra en la fig 5. Se observó una tendencia a la distribución normal: el promedio fue de 5.66 coincidencias y una desviación estándar de 1.64, la mediana fue de 6 y la moda tuvo el mismo valor. Los extremos de la curva corresponden a las coincidencias de uno y a las coincidencias de diez. El sesgo fue de 1.71 y la curtosis de 3.45.

Discusión

El propósito de este trabajo fue estudiar las nociones acerca del concepto "método científico" que tienen los estudiantes de medicina. Esto es de particular importancia porque los alumnos provienen de un proceso educativo muy largo y, a través de él, se han cargado de ideas, nociones o juicios acerca de la práctica científica, las cuales deben explorarse.

Los resultados obtenidos probablemente constituyan un punto de partida para hacer una caracterización, al menos parcial, de la forma en que los alumnos de medicina conciben al método científico.

El hallazgo de que el método científico se definió, en una proporción significativa, con los términos "una serie de pasos...", "un orden para..." y "procedimiento" señala que, en los alumnos estudiados, predomina una concepción prescriptiva del método científico. Lo anterior puede obstaculizar al profesor que pretende orientar la enseñanza del método científico de distinta manera (Laguna, J., 1972), es decir, enseñar a los estudiantes el método científico como una actitud inquisitiva racional y crítica (Rodríguez, R. et. al., 1985) la cual deberá generar en un futuro, a pesar de tal concepción, cambios de actitud en las tareas de la investigación científica asi como en el quehacer cotidiano de la medicina. Evidentemente, son muchos los factores que influyen para una enseñanza así. Lo que aquí se señala es que una noción prescriptiva acerca del método científico, formada después de mucho tiempo, contrastaría con una concepción radicalmente diferente.

Asimismo, es posible que la práctica del método científico no se contemple como una expectativa de aprendizaje significativa, es decir, que no se asocie claramente con una actividad académica básicamente organizada en

ejercicios experimentales como es la enseñanza del laboratorio de farmacología. Y esto tal vez refleje también creencias y prejuicios adquiridos desde otros niveles escolares. De nuevo, el profesor deberá tomar en cuenta, entre otros aspectos, tales impresiones de sus alumnos si desea que el laboratorio sea un escenario en donde ejercitarse en el método científico (Lujan, M. et. al.; 1984).

Por otro lado, el hecho de que el "Laboratorio de investigación" fue considerado, con mayor frecuencia, el primer sitio donde el médico debe practicar el método científico es posible que refleje la tradición de seguir creyendo que es ahí principalmente donde ello se hace. Cabe subrayar que uno de los propósitos básicos de la enseñanza del método científico es que el estudiante no contemple su práctica como privativa del profesional de la investigación; al contrario, que lo considere como un fundamento del acto médico (Rodríguez, R. et. al 1987). Pero pueden darse algunas dificultades cuando predomina una herencia ideológica que señala al científico como aquella persona que esta encerrado en su laboratorio desconectado de su entorno.

Para estudiar la importancia del método científico se siguió la siguiente estrategia: se elaboraron diversos enunciados referidos a otros aspectos del ejercicio de la medicina, ello con el propósito de ubicar en términos relativos el concepto del método científico, es decir, para que éste se explorara en términos comparativos. Todos los enunciados fueron jerarquizados en tres niveles por un grupo de jueces. Se encontró que los alumnos sobreestimaron la mayor parte de los casos. Este resultado señala probablemente que los alumnos estudiados aún no han identificado la importancia relativa de algunos aspectos relacionados con la medicina, por ejemplo, proporcionaron similares puntuaciones a los enunciados "Ser pulcro en el vestir" y "Saber practicar el método científico". Sin embargo, no se descarta que se haya presentado un efecto tope en la escala de medición empleada, es decir, que el intervalo de tres puntos no fue suficiente para que los alumnos estratificaran detalladamente sus respuestas. De aquí que, son necesarios estudios adicionales para abordar este problema. Por otro lado, ciertamente los jueces pertenecieron al área biomédica, aunque, esto permite despertar el interés acerca de las variaciones que se encontrarían en otros grupos de académicos y compararlas sistemáticamente.

Debe resaltarse el hecho de que un concepto que se ha asimilado y que está presente en los estudiantes es una posición que no puede conservar los mismos rasgos cuando se expone a una nueva experiencia durante su educación. A este respecto, se ha descrito que los términos "una serie de pasos", los mismos que aquí se encontraron para definir al método científico, fueron utilizados, sin modificación, por un grupo de estudiantes tanto al inicio como al final de un curso de laboratorio (Servín, D. et. al.; 1989). Lo que señala probablemente que el concepto "prescriptivo" acerca del método científico es muy difícil de cambiar.

Sin embargo, es necesario que se exploren los posibles cambios, a lo largo de un proceso educativo, usando indicadores que tomen en cuenta otros elementos como los analizados en el presente trabajo u otros. Esta es una posibilidad que se observa al encontrar que el número de coincidencias entre jueces y los alumnos en cuanto a la respuesta cuantificada presenta una tendencia a la distribución normal. Por lo que la medición de estos fenómenos se puede realizar al comparar desplazamientos de tal distribución o bien encontrar sesgos.

En resumen, entre los aspectos que tienen gran relevancia en la educación médica contemporánea se encuentra la enseñanza del método científico. Pero esta tarea es compleja porque alrededor de este concepto giran creencias y actitudes que bien pueden no ser tan favorables en un proceso educativo, de hecho, se hace necesario considerar los conceptos que sobre este problema manejan los profesores desde los ciclos primarios hasta la educación superior. Los esfuerzos en esta área que se dirijan a tratar de detectar el concepto del método científico y medir su posibles modificaciones, tanto en alumnos como en profesores, constituirán un paso adelante para seguir más de cerca la formación de los estudiantes de medicina.

Referencias

1. Laguna, J. Papel de la investigación científica en la estructura de las escuelas de medicina. Gac. Med. Méx. 103: 89-99, 1972.
2. Luján, M., Aguilar, H. López, E. Campos, A.E., Figueroa, J. y Rodríguez, R. Papel formativo de la enseñanza de laboratorio. Una nueva orientación en la enseñanza del laboratorio. Memorias del Seminario Interinstitucional de Investigación en Educación Médica. (Fernández, M.E. ed) Facultad de Medicina, UNAM. 331-339, 1984.
3. Rodríguez, R., Fortoul, T., Moreno, L. Izazola, C. y Rodríguez, J. La enseñanza de laboratorio en las escuelas de medicina. Hacia una orientación formativa. Rev. Fac. Med. 28:192, 1985.
4. Rodríguez, R., Servín, D., García Flores, P., Rodríguez, C.E. y Luján, M. El método científico y el razonamiento clínico. En: Farmacología. Manual de prácticas. (Rodríguez, R. y Luján, M. ed.) Facultad de Medicina, UNAM. 331-339, 1987.
5. Servín, D., Jimenez, P. y Lujan, M. Laboratorio de Farmacología. Posibles caminos para una evaluación integral. Memorias Seminario Interinstitucional de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina, UNAM, 125-140, 1989.