



Salud Pública de México

ISSN: 0036-3634

spm@insp.mx

Instituto Nacional de Salud Pública  
México

Rozenbojm, J.; Palladino, E.; Azevedo, A.C.  
Sistema experto de diagnóstico clínico para el apoyo de la primera consulta  
Salud Pública de México, vol. 35, núm. 3, mayo-junio, 1993, pp. 321-325  
Instituto Nacional de Salud Pública  
Cuernavaca, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10635313>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# SISTEMA EXPERTO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO PARA EL APOYO DE LA PRIMERA CONSULTA

J. ROZENBOJM,<sup>(1)</sup> E. PALLADINO,<sup>(2)</sup> A.C. AZEVEDO.<sup>(3)</sup>

Rozenbojm J, Palladino E,  
Azevedo AC.  
Sistema experto de diagnóstico clínico  
para el apoyo de la primera consulta.  
Salud Publica Mex 1993;35:321-325.

Rozenbojm J, Palladino E,  
Azevedo AC.  
Expert system of clinical diagnosis  
to support first medical encounter.  
Salud Publica Mex 1993;35:321-325.

## RESUMEN

*En Brasil, al igual que en otros países de Latinoamérica, durante los últimos veinte años se incrementó notablemente el número de escuelas de medicina, de las cuales han egresado muchos médicos mal entrenados. Como resultado de esa situación, los servicios de salud tanto públicos como privados se ven obligados a contratar profesionales con diversos grados de capacitación. Ante este problema que enfrenta la administración de los servicios de salud, se han propuesto pocas soluciones efectivas. Este artículo presenta una alternativa de solución al problema expuesto. Se ofrecen los resultados preliminares de pruebas hechas con un sistema experto de diagnóstico clínico, basado en tres décadas de experiencia de Rozenbojm, coautor de este artículo, como médico clínico y consejero de residencia médica. El sistema se desarrolló usando el lenguaje de sistemas expertos ESE IBM y una computadora de gran capacidad. Además, se diseñó para apoyar el diagnóstico clínico basado sólo en la anamnesis y en el examen físico, sin apoyo de laboratorio ni de rayos X, con el propósito original de aumentar la precisión diagnóstica y terapéutica del médico de atención primaria. Una prueba inicial hecha con pánenes de especialistas (endocrinología, cardiología, nefrolo-*

## ABSTRACT

*In Brazil, as in other Latin American countries, there was a sharp increase in the number of medical schools in the past 20 years. The result was a steep increase in the number of physicians. These professionals are in many cases, however, poorly trained. As a consequence, public, as well as private health services, are exposed to professionals of great diversity of qualification. Few effective solutions have been proposed for this health services management problem. This paper presents a potential solution. It exposes preliminary results of field tests of an Expert System based on the first author's (Rozenbojm) three decades of experiences as a clinician, and medical residency advisor. The system was developed using ESE IBM Expert Systems language and a mainframe hardware. It was designed to support diagnosis based only in anamnesis and physical examination data, without lab or X ray support. Its original purpose was to increase the primary care physician's diagnostic and therapeutic accuracy. An initial test with specialist pannels (endocrinology, cardiology, nefrology, G.O., gastroenterology, pediatrics and pneumology) revealed spellout a diagnostic and therapeutic concordance rate over 95 percent (based on real everyday practice cases brought by the specialists). A*

(1) Consultor de Organizaciones de Servicios de Salud

(2) Ingeniero en Sistemas de Computación, IBM-Brasil

(3) Escuela de Salud Pública de la Universidad de São Paulo, Departamento de Administración de Servicios de Salud.

Fecha de recibido: 18 de agosto de 1992 Fecha de aprobado: 5 de enero de 1993

*gía, gineco-obstetricia, gastroenterología, pediatría y neumología), tuvo como resultado una tasa de concordancia diagnóstica y terapéutica de más del 95 por ciento (usando casos clínicos reales tomados de la práctica diaria de los especialistas). Se hizo una segunda prueba en una red de atención a la salud privada, a nivel de atención primaria. En este caso, la tasa de concordancia fue de más del 86 por ciento en los aspectos diagnósticos y del 95 por ciento en los aspectos de orientación clínica. Este sistema experto puede ser muy útil en los servicios de salud para estandarizar la primera consulta, para proporcionar educación básica a los médicos y para limitar los costos de la atención médica. A partir de estas pruebas, los pasos a seguir son: la transcripción del programa de cómputo para que pueda usarse en una computadora personal y la evaluación del impacto económico del sistema.*

*Palabras clave:* sistemas expertos, diagnóstico, calidad de la atención

*second test was performed in a private Health Care Network, at primary care level. In this case, concordance rate was over 83 percent in diagnostic aspects and 95 percent in the clinical orientation aspects. This expert system may be very useful for Health Services providing, first encounter standardization, medical graduate basic education and cost containment. The next proposed steps includes transcription of the software for personal computer utilization and an evaluation of its economic impacts.*

*Key words:* expert systems, diagnosis, quality of care

Solicitud de sobretiros: Dr. A.C. Azevedo, Departamento de Administración de Servicios de Salud, Escuela de Salud Pública de la Universidad de São Paulo, Av. Dr. Arnaldo 715, 01246-904 São Paulo, Brasil.

**L**OS GRANDES RETOS de la atención a la salud en los países desarrollados tales como el envejecimiento de la población, el incremento de los costos y la instrumentación de políticas adecuadas para la inclusión de nuevas tecnologías, se complican considerablemente en los países en desarrollo por la persistencia de las enfermedades de la pobreza, la falta de recursos, la ausencia de mecanismos reguladores para la asignación de recursos físicos (como las normas de acreditación para las organizaciones de salud), y los mecanismos inadecuados e inefectivos para la regulación legal de aparatos, medicamentos y recursos humanos. En Brasil, por ejemplo, el número de escuelas de medicina se incrementó de 10 a 73 en la década de los sesenta, y muchos autores están de acuerdo en que la calidad de los profesionales graduados de muchas de ellas es inadecuada.<sup>1</sup> Todos los administradores de los servicios de salud en Brasil conocen este problema, común en otras profesiones de la salud. Las soluciones no son fáciles, en particular debido a situaciones políticas que imposibilitan el

cierre inmediato de las escuelas de mala calidad lo que sería, ciertamente, la solución más efectiva. Como ejemplo de una solución en extremo costosa y no totalmente efectiva, en Sao Paulo, en 1989, los hospitales públicos y privados ofrecieron 1 725 plazas de residencia de primer año, para 1 581 graduados, representando esto un exceso del 9 por ciento en la oferta, que fue cubierto por graduados de otros estados. En otras palabras, la residencia médica es un mecanismo que se ha utilizado por lógica, y en Brasil por ley, para complementar la deficiente calidad de la educación médica. Los recursos humanos no calificados agravan la utilización excesiva e inadecuada de los estudios de apoyo, principalmente los de laboratorio e imagenología.<sup>2</sup> Además, los hospitales y demás servicios de atención médica se enfrentan al problema de tener que tratar con médicos de diferentes orígenes y experiencia. Esto se complica aún más en las clínicas de atención externa donde la supervisión es mucho más difícil que a nivel de hospitalización.

Uno de los autores (Rozenbojm), viéndose frente a todos estos problemas como administrador de un sistema de atención a la salud privado (cuatro hospitales, 300 camas, cubriendo una población de aproximadamente 100 000 personas, con un modelo de Organización de Mantenimiento de la Salud y con financiamiento tipo seguro de salud), ideó la posibilidad de establecer un sistema inteligente para apoyar y estandarizar las capacidades del médico en la solución de problemas en la primera consulta. La idea surgió a partir de sus 30 años de experiencia como instructor de medicina interna y consejero del programa de residencia en el Hospital de Enseñanza de la Universidad del Estado de Sao Paulo. La compañía IBM apoyó la idea y proporcionó computadoras y programas, así como un ingeniero en sistemas de computación (Palladino). Los dos primeros autores comenzaron a trabajar en el proyecto en 1986, en las instalaciones de IBM en Sao Paulo.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

El presente artículo describe dos pruebas hechas con un sistema basado en el conocimiento (*knowledge based system*), diseñado para apoyar la calidad de la primera consulta médica sin auxiliares de diagnóstico.

El sistema opera con la información básica obtenida en la anamnesis y en el examen físico.

Este sistema fue desarrollado en lenguaje ESE (marca registrada IBM); se trata de un lenguaje inteligente de última generación. Su versión actual requiere de 10 megabytes de memoria RAM (*Read Only Memory*).

El sistema no se basa en inferencia estadística sino en reglas y parámetros de conocimiento. Los parámetros son determinados a partir del conocimiento clínico básico y las reglas son relaciones lógicas entre los parámetros, de tipo si... entonces... La presente configuración incluye 305 parámetros, 1 096 reglas y 10 formatos de pantalla.

La primera prueba en el laboratorio consistió en la utilización del sistema por parte de 42 especialistas certificados de las siguientes especialidades: endocrinología, cardiología, nefrología, gineco-obstetricia, gastroenterología, pediatría y neumología, a quienes se les pidió aportar casos reales recientes de sus pacientes, con diagnósticos conocidos (después de haber hecho estu-

dios de laboratorio y gabinete). Un operador introdujo los datos de la anamnesis y del examen físico en el sistema y se compararon los diagnósticos y orientaciones clínicas originales con los obtenidos por el sistema, considerándose "de acuerdo" cuando ambos eran idénticos, o aceptables desde el punto de vista del especialista. En esta primera prueba se analizaron 138 casos clínicos. El indicador utilizado para evaluar la efectividad del sistema, fue la proporción de diagnósticos y de orientación clínica concordantes de los casos totales aportados por los especialistas.

La segunda prueba se llevó a cabo en un servicio de atención primaria, en las instalaciones principales (200 camas) del organismo privado ya mencionado. Los pacientes provenían del universo de 100 000 personas que cubre el hospital. El tipo de relación usuario/organización fue de pago por adelantado. La prueba se llevó a cabo en un periodo de 10 meses con médicos que se ofrecieron voluntariamente para ello, sin que hubiera una preselección del tipo de pacientes, casos o severidad de los mismos. La organización había realizado un esfuerzo, dos años antes del experimento, para mejorar la calidad de los expedientes clínicos de consulta externa, lo que resultó en una proporción de expedientes satisfactorios (completos) de más del 80 por ciento. Como en la clínica hospital no existen terminales de computación en cada consultorio, después de cada consulta (duración promedio de 20 minutos), se transfirieron los datos desde una terminal en el hospital, vía *modem*, a las instalaciones de IBM de Sao Paulo, a 92 km de distancia. Los datos de 148 consultas se procesaron en esta prueba. El diagnóstico final en estos casos se consideró como el obtenido después de estudios de laboratorio y rayos X.

#### RESULTADOS

En la primera prueba, la captura tomó aproximadamente tres minutos; el grado de concordancia en este caso fue de 95 por ciento.

Para la prueba de campo el tiempo promedio de consulta (institucional), fue de 20 minutos y el de transferencia fue de alrededor de cinco minutos; el grado de concordancia en este caso fue del 83 por ciento.

El tiempo de procesamiento de los datos en ambas pruebas fue de 30 a 50 segundos.

## DISCUSIÓN

En la bibliografía al respecto y desde el punto de vista clínico y administrativo, se ha hecho hincapié en la importancia que tiene la primera consulta médica para la efectividad y eficiencia de la atención médica.<sup>3,4</sup> Ciertos autores le atribuyen a este nivel de atención el papel más importante para determinar la efectividad y calidad de todo el sistema de atención médica.<sup>5</sup> Bloom<sup>6</sup> mostró que existe una similitud curiosa en la frecuencia de consultas de pacientes externos entre sistemas de atención a la salud muy diferentes, tales como el de Estados Unidos de Norteamérica, el Reino Unido y Suecia (alrededor de 5 a 5.5 consultas externas por persona/año), con grandes diferencias en la capacidad resolutive de este tipo de atención. Sin embargo, los estudios de pequeñas áreas pueden revelar diferencias sustanciales en el consumo de servicios de consulta externa dentro del mismo país, como lo demostró Fowkes,<sup>7</sup> subrayando que el estilo de práctica médica es determinante en el consumo de tales servicios. La baja calidad es una queja común en la atención de los pacientes externos aún en países desarrollados, como lo demostró Brook<sup>8</sup> en servicios de hospitales universitarios en los Estados Unidos. Una de las razones principales de este problema es la poca importancia que se le otorga al entrenamiento de los estudiantes de medicina en la atención de pacientes externos.<sup>5,9,10</sup>

En los países desarrollados y en desarrollo, se ha estudiado la calidad de la atención primaria como un elemento para la efectividad global del sistema de salud. A continuación se mencionan algunos estudios que han intentado estimular su mejoramiento:

1. Estandarización del diagnóstico y de la atención<sup>11</sup>
2. Mejoramiento de la administración de la atención a la salud<sup>11,12-14</sup>
3. Supervisión<sup>11</sup>
4. Análisis extenso en multiniveles y mejoramiento<sup>12</sup>
5. Análisis y reorientación y proceso de decisión clínica<sup>13</sup>
6. Participación del personal a nivel de producción<sup>14</sup>

El sistema que se presenta en este artículo, puede representar una alternativa para mejorar la estandarización

de la primera consulta; para mejorar los expedientes o registros de atención primaria; para incrementar la efectividad de la atención a este nivel, y para economizar recursos. Todos estos efectos positivos habrán de demostrarse con estudios de mayor precisión.

## CONCLUSIONES

Los descubrimientos de este estudio habrán de ser confirmados mediante una investigación más estructurada, para dar a conocer la confiabilidad de este método a los usuarios potenciales.

Una vez que se haya traducido el sistema al lenguaje para computadora personal, sería muy útil repetir las pruebas anteriores, de manera más estructurada, en diferentes servicios de atención de pacientes externos, en unidades públicas y privadas, en hospitales y en servicios independientes (puestos de salud y unidades de atención ambulatoria), así como con médicos de diversos niveles (recién graduados y residentes de medicina interna).

Estos estudios subsecuentes deben incluir aspectos económicos integrales (costos de inversión, costos finales de consulta externa y su estructuración, en comparación con los sistemas tradicionales), con el fin de saber si los costos de inversión pueden compensarse con el ahorro de recursos diagnósticos, en qué tiempo y con qué efectividad. Idealmente, se debe estudiar la relación economía/efectividad, por medio de una técnica de costo/utilidad (costos de días de vida ajustados por calidad de vida).

La efectividad comparativa del sistema debe considerar las tasas de admisión en consultas similares de acuerdo al tipo y severidad de la enfermedad.

Asimismo, cabe investigar el potencial de este sistema a manera de instrumento educativo en niveles de pregrado (internado) y posgrado (residencia médica, medicina interna y otros contextos).

A través de estos estudios, se intentará determinar cuál sería el mejor uso del instrumento propuesto: si sería intensivo o amplio, si se podrían computarizar todos los expedientes de la primera consulta médica, o si solamente servirá como una apoyo auxiliar o de entrenamiento.

## REFERENCIAS

1. Azevedo AC *et al* Capacidade de formação dos programas de residência médica no estado de São Paulo. Abordagem quantitativa. O caso de pediatria. Rev Bras Educação Med 1989;13(1/3) 05-14.
2. Banta HD, Andersen PB The political dimension in health care assessment programs. Int J Technology Assessment Health Care 1990;6:115-123.
3. Donabedian A. The methods and findings of quality assessment and monitoring. An illustrated analysis, Series Explorations in Quality Assessment and Monitoring Vol. III. Ann Arbor, Michigan, USA. Health Administration Press, 1985.
4. Kosekoff J *et al*. Providing primary general medical care in university hospitals efficiency and cost. Ann Intern Med 1987;107(3):399-405.
5. Rivin AU The most cost-effective and quality effective factor in medical care: well trained conscientious primary care physicians. West J Med 1985;143(3):399-400
6. Bloom BS. The health care systems of the Scandinavian Countries Transactions of Studies of the College of Physicians of Philadelphia, Ser. 5 1987;9(2).105-12
7. Fowkes FGR, Mc Pake BI. Regional variations in outpatient activity in England and Wales. Community Med 1986,8(4)286-291.
8. Brook RH *et al*. Educating physicians an treating patient in the ambulatory setting. Where are we going and how will we know when we arrive? Ann Intern Med 1987;107(3):392-8.
9. Mullan F. Rethinking public ambulatory in America. New England J Med 1987;316(9) 544-47.
10. Foxman B *et al*. The effect of cost sharing on the use of antibiotics in ambulatory care: Results from a population based randomized trial Rand Corporation Cal. J Chronic Dis 1987,40(5):429-437.
11. Nicholas DD, Heiby JR, Hatzell TA. The Quality Assurance Project. Introducing quality improvement to primary health care in less developed countries. Quality Assurance in Health Care 1991;3(3) 147-66.
12. Ruiz MC, Martínez N *et al* Bases para la evaluación de la calidad de la atención en las unidades médicas del sector salud. Salud Publica Mex 1990;32(2):156-69.
13. Duran LI, Frenk J, Becerra JA. La calidad de la conducta prescriptiva en atención primaria. Salud Publica Mex 1990,32(2) 181-91
14. Reyes H, Colindres VM, Vidal LM Programa de garantía de calidad en el primer nivel de atención. Salud Publica Mex 1990;32(2):232-41.