

## *El Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina, estrategia 1975-1985*

Dra. Esperanza O'Farrill Mons.  
Especialista de Segundo Grado en Administración de Salud  
Profesora Titular de Informática Médica  
Profesora Consultante  
Presidenta de Sociedad Cubana de Informática Médica  
Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina  
Dirección: Calle 146 #2511 Esq. 31 Playa, Cubanacán, Ciudad de La Habana, Cuba.  
CP:11600  
Telef. (537) 271-1354  
Correo electrónico: [esofarr@infomed.sld.cu](mailto:esofarr@infomed.sld.cu)  
[espe@cecam.sld.cu](mailto:espe@cecam.sld.cu)

Quien se resiste a conocer la historia, está condenado a volver a vivirla

Eduardo Galeano

### *Resumen*

A los treinta años de la creación del Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina, CECAM, el presente trabajo describe tres momentos de su actividad gerencial, las Estrategias: 1975/1985, 1985/1995 y su enfoque estratégico sobre plataformas computacionales. El artículo refiere la información del período 1975/1985 obtenida por revisión de documentos, entrevistas, encuestas y experiencia personal. Se resalta al Profesor Dr. José Antonio Presno Albarrán como figura cimera en el desarrollo de la Informática Médica en Cuba. Se explicaron algunas consideraciones sobre el surgimiento y desarrollo del centro, sus características y la evolución de sus componentes principales. Se inició un estudio gerencial del Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana y del CECAM, se desarrollaron sistemas para la gestión universitaria, entre ellos el Sistema automatizado para el control de estudiantes (SAIDO), el Sistema para el control de planes de trabajo, el sistema generador de tablas (GT), Sistema para la Confección de Exámenes y Banco de Preguntas. SIRECO. La investigación teórica prevaleció y la docencia en un inicio no fue curricular, sino a partir de 1976. En este artículo se evidenciaron las ideas teórico-prácticas que prevalecieron en el desarrollo del CECAM y trasluce las bases de su proyección futura.

*Palabras Clave:* Cibernética, Informática Médica, Métodos cuantitativos, Estrategias, Proyección.

### *Abstract:*

After thirty years of the creation of the Medicine Applied Cybernetic Sciences Centre, (CECAM), this work, resumes three stages of its management activity, 1975-1985 and 1985-1995 Strategies and the Computational Policy Center Strategies. This article is

about the information of the period 1975-1985 phase, obtained by documents reviews, interviews, questionnaires and personal experience. Professor Dr Jose Antonio Presno Albarran is pointed out as an important personality in the development of informatics in Cuba. Some considerations about the genesis and evolution of its main characteristics were explained. A managing study was initiated at the Superior Institute of Cuban Medical Sciences and at the CECAM, systems for university adjustment were made, among them, the Automat System for students control (SAIDO), the System for Work Plans Control, the Tables Generator System (GT), The Pool of question and Confection of Exams System (SIRECO). The theoretical investigation prevailed, and docency was non curricular at the beginning, but from 1976. This article shows the practical and theoretical ideas that prevailed in the development of CECAM and let see the basis of its future projection.

Key Words: Cybernetics, Medical Informatics, Quantitative methods, Strategies, Projection.

### *Introducción*

El Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina, CECAM, tiene su antecedente en el Departamento de Computación que se creó en la, en aquel momento, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de La Habana, por iniciativa del Dr. José A. Presno Albarrán, quien presidió, en los albores de los años setenta, la primera Comisión de Computación que se dedicó al estudio de las necesidades de desarrollo de la informática en la Salud Pública cubana. El trabajo de esta Comisión concluyó con la propuesta de la creación del CECAM la que fue aprobada por las instancias autorizadas.

Desde los inicios del CECAM, el Dr. José A. Presno Albarrán fungió como su Director, hasta que fallece en el año 1978. Este eminente y prestigioso profesor Titular de la Universidad de La Habana fue uno de los 12 profesores de medicina que permanecieron en Cuba luego del éxodo de profesores universitarios al triunfo de La Revolución. Eminente cirujano, con un aporte teórico y práctico plasmado en sus numerosas publicaciones, tuvo diferentes responsabilidades, entre ellas, Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, seguidor de una ética médica intachable y fundador del Partido Comunista de Cuba. Fue miembro de la Academia de Ciencias de la URSS, con una amplia cultura y un reconocido prestigio internacional; de concepciones avanzadas para su época en lo relacionado con la introducción temprana de la Cibernética en la Salud Pública Cubana y en particular en la cirugía, propició un ambiente multidisciplinario en el acercamiento a sus ideas e inició la integración de temáticas afines en el campo de la salud, con el propósito de crear una cultura Informática en los educandos de las Ciencias Médicas, por lo que es considerado el Precursor de la Informática Médica en Cuba.

Por Resolución institucional en 1975, el pequeño Departamento de Computación surgido en 1973 es aprobado como Centro de Cibernética Aplicada a la Biomedicina con las siglas CECAB, perteneciente a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de la Habana y en 1976 es refrendado por ley del estado, en el proceso de institucionalización, como Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina, CECAM, subordinado al Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. El hecho de que en el nombre aprobado en la Gaceta Oficial apareciera “aplicada a la medicina” no fue impedimento para que el Centro continuara proyectando su trabajo no solo a las Ciencias Médicas sino también a la biología.

Desde sus inicios el trabajo del Centro se proyecta hacia la creación de una cultura computacional entre los profesionales de la Salud y por tanto, de un lenguaje común que facilitara el desarrollo de la computación en la Salud Pública en general y en Cirugía en particular, a partir de investigaciones en el campo de la modelación matemática y del desarrollo de aplicaciones en el campo de la Salud. <sup>1</sup>

El Profesor Dr. José Antonio Presno Albarrán se planteó un proyecto de automatización de salas de cirugía con el apoyo del Director del Instituto Vishniesky de Moscú. Este proyecto no cristalizó a pesar de su denodado esfuerzo, por inconvenientes administrativos. Dirigió el proyecto de automatización de lo que entonces se denominaba el Hospital de Centro Habana, del que se puede decir que fue la semilla del Sistema Automatizado de Información del Hospital Hermanos Ameijeiras. <sup>(2)</sup>

Se trabajó en la creación de una especialidad que permitiera contar con médicos formados cuantitativamente y cualitativamente, que pudieran incursionar en ambos campos: médico y computacional. Esta formación existía en algunos países donde se les denominaba Informáticos médicos y que en nuestro país impulsaría la creación de: modelos matemáticos en el campo de la Salud, sistemas automatizados de información, automatización de los procesos tecnológicos en el campo médico, procesamiento de imágenes y otras áreas donde en el mundo se trabajaba ya con un enfoque cibernético. <sup>(3)</sup>

En 1975, la propuesta de creación de la especialidad de Informática Médica o de Computación Aplicada a la Medicina (nombre que recibía en la década del 70), no fue aprobada por el MINSAP. A partir de entonces se diseña una primera estrategia 1975/1985 para incrementar los esfuerzos por lograr la introducción creciente de la informática en la salud pública cubana, le sigue una segunda estrategia 1985/1995 y a partir de entonces se enfoca la dirección estratégica sobre plataformas computacionales. Se emprende un trabajo multidisciplinario e interdisciplinario con el objetivo de facilitar la interacción entre los profesionales y técnicos de la Salud (médicos, enfermeras, matemáticos, ingenieros y otros) para emprender investigaciones conjuntas en el campo de la Informática en Salud como base fundamental para avanzar en este campo. <sup>(4)</sup>

Objetivo General:

Describir el desarrollo estratégico del Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina y la aplicación de los resultados de la Investigación-Desarrollo en la enseñanza de la Informática en las Ciencias de la Salud.

Específicos:

- 1- Explicar la trascendencia del pensamiento del Profesor José Antonio Presno Albarrán en la introducción y ulterior desarrollo de la Informática Médica.
- 2- Describir el proceso de investigación-desarrollo seguido por el CECAM y la aplicabilidad inmediata de sus resultados.
- 3- Iniciar el trabajo investigativo y docente con los recursos institucionales existentes e ir creando las condiciones idóneas para su desarrollo óptimo.

Material y Método

La información ha sido obtenida por revisión de documentos, entrevistas, encuestas y experiencia personal en la dirección y asesoría del Centro durante 31 años.

Se realizó una revisión documental de las directrices de los diferentes niveles de la Educación Médica Superior y un análisis documental donde se consideraron las

siguientes categorías: desarrollo tecnológico, dirección por objetivos, planificación estratégica, proceso de enseñanza-aprendizaje, el aprendizaje electrónico, impacto, calidad, gestión del conocimiento y Tecnología de la Información y las Comunicaciones( TIC).

## Desarrollo

El hombre que pone corazón en lo que hace, consigue recursos donde los incapaces se dan por vencidos.

Simón Bolívar

Una planificación estratégica no es más que un conjunto de propuestas realistas que emanan de una reflexión sobre el pasado y el presente, y que sitúan los objetivos de la institución en un futuro no inmediato. <sup>( 5 )</sup>

### *Estrategia 1975/1985*

La estrategia del CECAM durante el período 1975/1985 se planteó las siguientes propuestas de trabajo:

1. La enseñanza de computación, Bioestadística y Metodología de la Investigación
2. La investigación en el campo de los métodos cuantitativos.
3. El desarrollo de sistemas automatizados de Información.
4. El servicio Científico Técnico.

Estas propuestas correspondían con el contenido de trabajo de las subdirecciones: Subdirección Docente, Subdirección de Investigaciones y Subdirección Técnica. El servicio científico técnico era común a todas las subdirecciones, aunque en particular recaía en los docentes, debido a su formación integral y a la capacidad de adaptarse a las variadas temáticas que demandaban de forma personal, los profesionales e investigadores. En este aspecto es válido señalar que no existía en el instituto otro espacio que brindara este servicio, pero sí una demanda ingente de los profesionales que acudían al CECAM en busca de asesoría para realizar sus investigaciones.

### *1- La enseñanza de Computación, Bioestadística y Metodología de la Investigación*

Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido, es hacer de cada hombre resumen del mundo viviente hasta el día en que viva, es ponerlo al nivel de su tiempo y que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo con lo que no podrá salir a flote, es preparar al hombre para la vida.

José Martí

Con el objetivo de poner a los profesionales de la medicina al nivel de su tiempo y prepararlos para enfrentar la era de la información que se gestaba, se comienza la introducción de Conferencias obligatorias y cursos electivos de computación para los estudiantes de medicina y estomatología, las dos carreras existentes en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de La Habana que más tarde adoptaría el nombre de Instituto Superior de Ciencias Médicas, ISCM-H.

La asignatura llamada Metodología de la Investigación e introducción a la Estadística Básica, que estaba a cargo de profesores adjuntos, en su mayoría, presentaba dificultades en el cumplimiento del programa por lo que el Vicerrector primero, en quien delegaba el Rector para la atención del CECAM, propuso, y así fue aprobado en el Consejo de dirección del Instituto, al CECAM como responsable de esta asignatura y de su programa de estudios y que sus profesores garantizaran la enseñanza. Esto, que fue un reto para los profesores del CECAM, significó un gran esfuerzo, ya que la matrícula cada año aumentaba y la mayoría de los profesores que con anterioridad enseñaban esta asignatura no continuaron.

La participación en la enseñanza de ésta asignatura significó una etapa de cambio institucional ya que permitió profundizar la relación directa con los estudiantes y conocer sus potencialidades e intereses en relación con los contenidos de la misma.<sup>6</sup> Esta experiencia influyó en la propuesta de cambios que se hizo en el programa de la asignatura y que fue aprobada por las autoridades de docencia de la Universidad. Se identificó la necesidad de programar cursos de postgrado para que los profesores se actualizaran.<sup>7</sup>

## *2.- La Investigación en el campo de los métodos cuantitativos*

Al crearse el Centro, la Investigación en el campo de los métodos cuantitativos fue la tarea principal del mismo, en particular la investigación fundamental o teórica, se abordaron aspectos de modelación matemática en determinados procesos biológicos y médicos.

Se estudiaron modelos matemáticos para abordar el diagnóstico médico y se diseñaron modelos de Historia Clínica Automatizada para diferentes especialidades. <sup>(8 9)</sup>

Se realizaron trabajos investigativos basados en el desarrollo de programas base para máquinas de tercera generación.

La investigación aplicada se basó en el análisis, diseño y desarrollo de sistemas de ayuda a la investigación científica como procesadores de encuestas, sistemas de ayuda para análisis estadístico e historias clínicas automatizadas.

Se participó en investigaciones conjuntas en problemas complejos del CAME, en el tema Automatización de un hospital multiperfil con policlínico y Sistemas automatizados de dirección. La actividad de gestión fue cobrando importancia hasta formar parte de las líneas de trabajo del Centro.

Se comenzó a investigar en temas pedagógicos como Banco de preguntas validadas y confección automática de exámenes.

Las Jornadas Científicas del CECAM planificadas con una periodicidad anual fueron el escenario común para el análisis y discusión de las investigaciones y de los trabajos de desarrollo.

### 3.- *El desarrollo de Sistemas Automatizados de Información*

Los primeros programas realizados fueron para resolver cálculos científicos, después le siguieron los sistemas de recuperación de información entre ellos la Historia Clínica Computarizada, sistemas de ayuda a la gestión docente tales como: el sistema para el control de los estudiantes o de información docente (SAIDO) y el sistema de admisión y estadísticas, para el Hospital H. Ameijeiras. En el proyecto de automatización de esta institución hospitalaria se trabajó desde su concepción. Este trabajo se inició junto con otros Centros dedicados a la Informática, estos Centros que no pertenecían al MINSAP, ya comenzaban a penetrar en el sector *Salud* debido a la importancia y nivel de la Salud Pública, donde el desarrollo informático daba lugar a aplicaciones de impacto comercial. Los sistemas en esa época fueron diseñados y explotados en mini computadoras. <sup>(10)</sup> **11)**

Ya con la adquisición de las primeras computadoras a partir de 1982, se generaron sistemas de ayuda al diagnóstico, intentos de historias clínicas automatizadas <sup>(i)</sup> y sistemas para el control y evaluación de las actividades asistenciales. Se crearon sistemas de apoyo a las investigaciones médicas que ayudaron al usuario en el procesamiento de cuestionarios y su posterior análisis estadístico.

A este trabajo anárquico, que dependía de lo que cada cual demandara, le sucedió un estudio de las necesidades de automatización del Instituto y se definió colectivamente con los asesores soviéticos, del CECAM y del Instituto un árbol de objetivos que fue aprobado en el Consejo de dirección del CECAM y del ISCM-H. A partir de estos estudios el CECAM define una estrategia para el desarrollo de los sistemas de gestión cuyo estudio se extiende a toda la Educación Médica Superior, por lo que se investigan las necesidades de automatización para los diferentes niveles de la Educación Médica Superior: Nación, Instituto y Facultad y se inicia la capacitación, en particular del personal que trabaja con los sistemas.

Entre los sistemas más explotados se encuentran: SACCO-PT (Sistema para el Control de planes de trabajo), SISCA (Sistema para el Control de Acuerdos), Historia Clínica, Sistema para la Confección automática de Exámenes y el SAIDO (Sistema para el control de la Estadísticas Docentes).

Para este trabajo se constituyó en el CECAM un grupo de Investigación-desarrollo integrado por especialistas médicos, analistas, informáticos y técnicos en programación.

### 4.- *El Servicio Científico-Técnico*

El Servicio Científico Técnico fue una tarea surgida espontáneamente, desde la creación del centro, por la demanda de asesoría de los profesionales de la Salud y la necesidad de ayudar a profesores, especialistas médicos, residentes y alumnos en sus trabajos de investigación.

El CECAM estuvo presionado por la abrumadora demanda de servicios, por lo que se decidió exigirle a las Facultades que determinaran, de acuerdo con sus intereses investigativos, los profesionales que ellos autorizaban a recibir este servicio, esto no funcionó realmente aunque formalmente estaba establecido.

---

<sup>i</sup> La automatización de la historia clínica era la actividad más demandada por los médicos y su vez la menos aceptada por ellos, una vez en explotación.

El trabajo de asesoría se hacía muy complejo por la limitada preparación que tenían nuestros profesionales en Estadística tanto descriptiva como inferencial y la obligada incultura informática, ya que en los planes de estudios de pre grado ni en los estudios de postgrado de la Educación Médica Superior se incluían temáticas de computación y sólo pobremente, algunas temáticas de estadísticas.

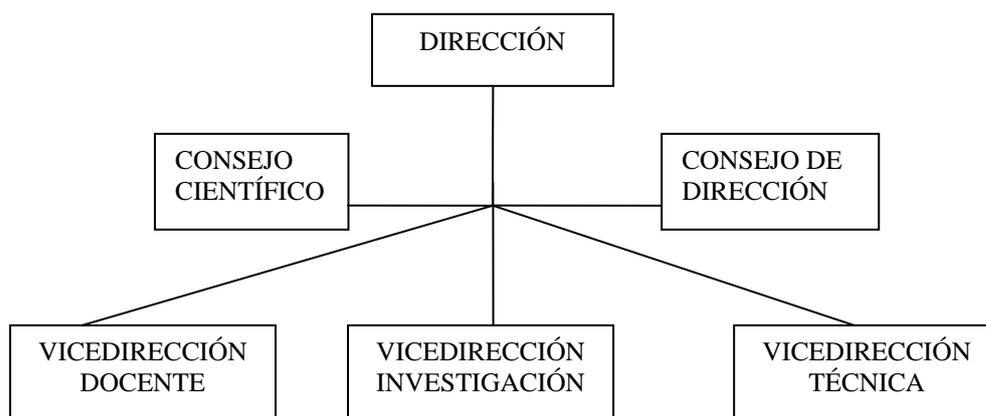
Las Facultades no podían satisfacer la demanda de asesoría por la carencia de personal especializado en estas materias, los pocos especialistas con que contaban estaban destinados a otras tareas. La carencia de una estructura adecuada hizo que durante años nos mantuviéramos ayudando a las Facultades, consumiendo gran tiempo de nuestros profesionales, que por no ser la única tarea que realizaban, llegó a afectar el contenido de trabajo de algunos especialistas.

Se ofrecieron consultas, asesorías y tutorías de Bioestadística y de Informática; en su mayoría los solicitantes tenían poca o ninguna preparación en las técnicas cuantitativas que necesitaban y una pobre preparación en los aspectos metodológicos.

Los técnicos desarrollaron programas para ayudar a los profesionales que fungían como asesores o tutores y los adiestraban en su explotación, creándose poco a poco una cultura que les permitía alguna independencia en la realización de sus análisis estadísticos.

El Servicio Científico-Técnico ya no se hizo programado después que la Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrado asumió esta actividad con carácter metodológico y por la existencia en todas las Facultades de los grupos o departamentos de Bioestadística y Computación con profesores que garantizaban este trabajo. Esto relacionó a los departamentos de Informática Médica con el quehacer científico de las Facultades y con las necesidades de los alumnos y profesores, lo que contribuyó a definir en cada Facultad las necesidades de cursos de postgrado para los profesionales y cursos electivos para los alumnos.

##### 5.- Estructura



Cada nivel de dirección se explica por sí mismo y siempre el trabajo en equipo y el análisis previo de las tareas en el Consejo de dirección fue el estilo que impregnó el Profesor José Antonio Presno Albarrán y el que aplicamos durante 23 años los que dirigimos aún después de su desaparición física.

## *6.- Infraestructura tecnológica*

En el mundo desarrollado a los inicios de la década del 70, existían computadoras de tercera generación (mini computadoras) y ya se concebían en Cuba los primeros modelos de esta tecnología y se desarrolló una generación de programadores, en su mayoría empíricos y no profesionales que fueron verdaderos artífices del programa. La Salud Pública no contaba con mini computadoras electrónicas y la Facultad de Ciencias Médicas de la Habana, pertenecía a la Universidad de la Habana<sup>ii</sup>

En medio de esta atmósfera nacional e internacional, se inició y desarrolló el CECAM, donde en el año 1975, se instaló la mini computadora cubana CID 201-B que resultó ser la primera de este tipo instalada en el MINSAP y que estuvo dedicada a la actividad docente, investigativa y asistencial, un año antes a modo de prueba se trabajó con una versión anterior a esta, la CID 201-A.

### *Configuración de la CID 201-B*

Sin pretender hacer una descripción técnica, sólo como anécdota, cuando recibió la CID 201-B contaba con 4 Kb de memoria operativa, con la que ya se realizaban programas en Fortran, Cobol entre otros y se logró incrementarla hasta 16 Kb, para poder terminar la primera versión del SAIDO, utilizando como soporte la cinta de papel y por supuesto los equipos que se poseían eran perforadores de cinta, primero de cinco canales y después de 8 canales.

### *Configuración de la CID 300-10*

En el 1978 se adquiere la CID 300-10, que mejoraba la configuración de la CID 201-B y que llegó a contar con 32 Kb de memoria operativa, además ya se poseía un perforador de tarjetas y como gran avance además de la Impresora de caracteres se adquirió una impresora de línea, lo que representó junto con la CID 300-10 una revolución tecnológica para el CECAM.

Con esta configuración y con 32 Kb de memoria interna se terminó la segunda versión del SAIDO, Sistema Automatizado de Información para la gestión docente y se comenzó a explotar logrando el Instituto entregar por primera vez, en tiempo, la información anual al Comité Estatal de Estadística, información de suma importancia para las determinaciones del presupuesto. A partir de entonces las autoridades institucionales dispusieron de cifras reales y confiables para la planificación de los recursos humanos y materiales.

En 1982 se adquiere la primera computadora personal con la siguiente configuración: NEC (no compatible IBM) con sistema operativo CPM, donde se realizaron los primeros diseños para el software educativo en las Ciencias médicas, así como algunos juegos didácticos.

Un año más tarde el MINSAP asignó al Centro equipos, compatibles IBM, lo que permitió la terminación de los primeros software educativo y de gestión que se instalaron en todos los Centros de Educación Médica Superior. (CEMS) y que da inicio a la estrategia 1985-1995.

---

<sup>ii</sup> El Ministerio de Educación Superior se crea en el año 1976 y la Facultad de Ciencias Médicas de la Habana se convierte en el Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana perteneciente al Ministerio de Salud Pública.

### *Conclusiones*

- El profesor José Antonio Presno Albarrán es el precursor del desarrollo de la Informática en Salud en Cuba.
- El CECAM constituyó el motor impulsor para del proceso de Informatización de la Salud Pública Cubana.
- La actividad gerencial del CECAM durante sus primeros años fue de carácter empírico pero luego adquirió un enfoque científico con una visión de futuro como su herramienta más poderosa, un sistemático trabajo en grupos y el logro de la unidad de sus trabajadores que representa su piedra angular.
- Se constató en la práctica presupuestos que se pudieron reafirmar tales como que un proyecto o cualquier tarea institucional solo tendrán éxito si el jefe máximo encargado de decidir se abandera de esas ideas, las apoya o la emprende.
- La temprana concepción y acción de la necesidad de crear una formación sistemática en Informática en Salud ha dado lugar al desarrollo alcanzado en este campo en la Educación Médica Superior.
- El incremento de la investigación aplicada produjo una disminución de la investigación teórica la cual nunca fue abolida por su importancia para el desarrollo científico.
- Los sistemas automatizados de Información brindaron resultados acordes a la infraestructura tecnológica vigente. Siendo un ejemplo de la necesidad de trabajar con las herramientas con que se posee y mantener la capacidad de anticipación para responder a los nuevos retos de la sociedad de la información.

## Bibliografía

- 
- <sup>1</sup> Greym F, Goldberg M. Las grandes tendencias evolutivas de las técnicas de tratamiento de la Información. En. Informática y Metodología Médica. Oficina intergubernamental para la informática. 1981; 15-27.
- <sup>2</sup> O'Farrill E, Colunga C. Estrategia para el desarrollo de la Informática Médica en los Centros de Educación Médica Superior. Documento de trabajo discutido y aprobado en reunión de Rectores y Decanos de los Centros de EMS. 1989.
- <sup>3</sup> O'Farrill E. Algunos aspectos de la enseñanza y adiestramiento de los recursos humanos en Informática Médica en Cuba. Rev. Administración de Salud. 1983; Vol. 1.
- <sup>4</sup> O'Farrill E, Colunga C. La enseñanza de Informática Médica en Cuba. Rev Educ Med Sup1993; 7(2):129-135.
- <sup>5</sup> Por la planificación estratégica hacia la dirección estratégica, Universidad de Zaragoza, 2001 Disponible en [http://www.unizar.es/rfuz/direccion\\_estr.html](http://www.unizar.es/rfuz/direccion_estr.html). Acceso: 5-9-06.
- <sup>6</sup> Hasman A, et al. Review of the state-of-the-art in education and training of health informatics in Europe. Proc Medical Informatics Europe; 1994. p. 659-663
- <sup>7</sup> O'Farrill E, Morales M. Curriculum for education of cybernetics, electronics computing and statistics in Medical Science Superior of Institute of Havana and in post- graduated courses. Meeting the Challenge: Informatics and Medical Education. Elsevier Science Publishers B.V. North Holland. IFIP.1983.
- <sup>8</sup> Papa FJ. An emergency medicine clinical problem-solving system. Ann Emerg Med. 1985 Jul; 14(7): 660-663.
- <sup>9</sup> LLanio R et al. Entrevista médica.Historia clínica. Anamnesis. Técnicas en examen físico. En Llanio R et al: Propedéutica Clínica Y Fisiopatología. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación T-1; 1998:28-56.
- <sup>10</sup> O'Farrill E. Gonzalez M. Automated information systems for the education in the Medical Science Superior Institutes.En Meeting the Challenge: Informatics and Medical Education; Elsevier Science Publishers B V. North Holland. IFIP. IMIA.Chamonix. Francia. 1983.
- <sup>11</sup> Somers J B. Information systems: the process of development. J Nurs Adm. 1979 Jan; 9(1): 53-58.