

UN VISTAZO HISTORICO A LA INFORMATICA EN COLOMBIA (1)

Daniel Arbeláez Rojas

Profesor Asistente

Departamento de Información Y Sistemas

UNIVERSIDAD DEL VALLE - COLOMBIA

INTRODUCCION

El Lema del II Congreso Nacional de Informática "Sociedad Informatizada-Perspectivas hacia el año 2000", recoge muy bien una asociación de ideas que generalmente tienen las personas que trabajan en informática en aspectos técnicos ó sociales. Los profesionales del área asocian la informática con el futuro. Existe una marcada tendencia a la especulación acerca del futuro y cómo y en qué forma influirá la tecnología en la sociedad colombiana.

La preocupación por el futuro de la informática es una cuestión vital dado el estado de crisis en que se encuentre sumida la sociedad colombiana. Servirá, nos preguntamos, toda esta tecnología para ayudar a resolver los grandes problemas nacionales, algunos de los cuales amenazan llevar al país a un estado de postración, según denuncias hechas por el mismo gobierno. ¿Se podrá vincular la informática a la solución de problemas asociados a la pobreza absoluta, a la violencia, a la educación de niños y adultos, el desempleo, a la corrupción, al narcotráfico, a la enfermedad y a la muerte?

Cuando se menciona el término "Sociedad Informatizada", estamos hablando del futuro, porque la nuestra, la sociedad colombiana de 1987 no es una "Sociedad Informatizada", y si lo fuese por alguna razón o en alguna medida, tendríamos que apresurarnos a cambiar los conceptos básicos y fundamentales de la informática ó sencillamente tendríamos que cambiar de profesión.

La tendencia a vislumbrar el futuro, fué también una aventura especulativa del pasado. Fué una aventura tanto de los iniciadores de la computación en el mundo como de los iniciadores en Colombia.

Dados entonces los objetivos de este Congreso, bien podría valer la pena examinar, así sea en términos muy generales las perspectivas que alguna vez contemplaron los pioneros de esta ciencia en Colombia y observar si la naturaleza de sus predicciones se ajustaban de alguna manera al desarrollo de los fenómenos actuales.

Como el desarrollo de las primeras ideas acerca de la computación no fué originada en el país, sino que tuvo como iniciación el contacto de

(1) Ponencia presentada en el II Congreso de Informática.

universitarios y profesores colombianos en las universidades americanas, es natural que las perspectivas de la computación en la época estuviesen profundamente influenciadas por los líderes de esos centros académicos.

Por lo tanto, es necesario recurrir a las ideas que se debatían en esos centros académicos para entender los propósitos de los iniciadores colombianos.

Existe una extensa bibliografía para el caso americano y muy escasa en el caso colombiano. Es desafortunado que así sea.

Unas pocas palabras para precisar algunos aspectos cronológicos, de semántica y del método empleado.

En primer lugar el aspecto cronológico; a pesar de que la primera importación de computadores pudo haber llegado al país antes de 1967, el movimiento académico de la computación se inició alrededor de los años 1967-1972. Es la época que trataremos no de historiar, esto sería excesivo. Trataremos, recuerde el lector el título de este trabajo, de dar un vistazo.

Una precisión sobre el uso del término "informática". El término fue acogido con entusiasmo a mediados de la década de los años 70, con una marcada influencia europea. En la época de los años 60-75 se hablaba de computación o de ciencias de la computación. Aventuraremos sin embargo, una conjetura acerca de la necesidad de cambiarle el nombre a una ciencia o a un arte que apenas comenzaba entre nosotros.

Una precisión final acerca del método empleado. Se tiene un propósito general, pero se tiene una limitación por no ser historiadores. No es un trabajo riguroso. Es un trabajo heurístico, lo cual quiere decir que es especulativo; se elabora a manera de experimentación y como consecuencia se esceptarán cuestiones fundamentales. La primera, la más importante es que no nos referiremos al aspecto económico que ha significado la tecnología de la computación para Colombia y para los multinacionales. Este aspecto de singular relevancia será tratado por personas más autorizadas.

IDEAS GENERALES SOBRE COMPUTACION EN LOS EE.UU.

El movimiento intelectual, académico, industrial que se presentó en los EE.UU. alrededor de los años 60 y que tenía relación con la computación, fue tan extraordinariamente fértil que es imposible pretender en unas pocas líneas elaborar así sea un resumen muy esquemático del mismo. Con el espíritu pragmático que caracteriza la cultura americana ya se han constituido sociedades que se ocupan de la materia y publican regularmente libros y artículos sobre historia de la computación.

Es pues necesario que le demos a estas ideas un marco rígido, para poder sacar de allí algunas conclusiones que nos ayudarán a entender los primeros aportes en Colombia.

Afortunadamente tenemos en nuestras manos un libro editado por Z.Pilyshin

(1), en el cual se recoge una serie de artículos escritos por científicos de la computación de reconocimiento mundial.

En este libro, y de aquí nuestro interés, algunos autores han escrito sus perspectivas acerca de la computación. Se trata de conjeturas elaboradas hace 20 ó 30 años sobre el desarrollo de la computación y sobre la forma como este desarrollo afectaría la sociedad en los próximos 20 a 40 años. O sea que efectuaron conjeturas acerca de nuestra época y algunos fueron más adelante, algunos coincidieron con el propósito actual de este congreso, el año 2.000.

Como se trata de una serie de 32 artículos, debemos realizar un proceso de simplificación y clasificación.

En un primer intento se podría pensar en la clasificación por tema, tantos fueron los temas relacionados con el computador digital y con las ciencias de la computación, que se tratan en la obra mencionada.

Se podría pensar en las diferentes conjeturas que se tenían en teorías de autómatas, cibernética, robots, teoría de la información, investigación de operaciones, etc, etc.

Aunque este trabajo tiene mucho interés, dejaría de lado el aspecto social que es el que interesa discutir en esta ocasión.

Así pues nos proponemos trabajar con algunos artículos en los cuales se nota una clara perspectiva de la utilización de los computadores y sus implicaciones sociales.

Por supuesto que debemos clasificar. No todos compartían de la misma forma el entusiasmo por las nuevas ciencias. Algunos se mostraban francamente escépticos.

Nuestra propuesta es estudiar estas ideas generales bajo tres corrientes: la perspectiva tecnicista, la perspectiva científica y la perspectiva crítica, no sin advertir antes la influencia que para esta clasificación, nos ha transmitido el sociólogo holandés Mowshowitz. (2)

La Perspectiva tecnicista

Se acogen a esta perspectiva aquellos indicadores que creían en el computador como un instrumento sin el cual no valdría la pena algún desarrollo científico ó social. La "megalomanía del computador" como describía su actitud uno de sus miembros más notables. El computador es un instrumento de progreso, y si alguien se opone a esta visión, debería ser considerado como un estorbo al progreso natural de las ciencias y de las artes.

(1) Z.W. Pylyshin (Ed) - Perspectivas de la revolución de computadores. Alianza Universidad, Madrid, 1975.

(2) On approaches to the study of social issues in computing Communications of ACM-Marzo 1981 - Vol 3

El computador es una necesidad en las diversas organizaciones sociales, sin el cual, difícilmente se lograrían sus fines. Era de particular importancia en educación, salud, empresas manufactureras y empresas de servicio.

Los tecnócratas son los típicos representantes del capitalismo a ultranza, creen en la iniciativa privada, y están algo alejados de las consecuencias políticas y sociales. Pueden manifestar alguna preocupación por una posible elevación del índice de desempleo a causa de la automatización, pero tienen respuestas inmediatas a este problema, algunas obvias que irritaban a los sociólogos de la época; todo estaba en función de la ley de la oferta y la demanda y era una consecuencia natural de la evolución tecnológica.

Los tecnócratas eran amigos y colaboradores de las grandes corporaciones y en varias ocasiones fundadores ellos mismos de sus propias organizaciones, aunque también se involucraban con las agencias estatales en altos cargos de dirección y asesoría y desde allí enfatizaban la importancia de crear mecanismos de protección para las nuevas y florecientes actividades.

En el campo académico y empresarial sobresalen por su autoridad por la influencia que ejercieron sobre miles de personas los eminentes educadores y científicos:

Hamming (1), Forsythe (2), Greenberger (3) y Simon (4).

Pertenecen a este selecto grupo que entre otros igualmente notables fueron fundadores, directores y colaboradores de la Asociación Americana para la Computación (ACM).

La ACM es una de las sociedades científicas más prestigiosas del mundo y tuvo una inmensa influencia en EE.UU., Latinoamérica y por supuesto en Colombia.

Como pensadores originales y de singular talento, las perspectivas sobre la computación que estos personajes habían elaborado, eran naturalmente diferentes y en algunos casos contradictorias, pero tenían algo en común, su "artículo de fe", el computador, la empresa privada, y EE.UU., claro está. Podrían recitar en conjunto esta especie de oración de la Asociación Nacional de Manufactureros (1957):

Para la creciente economía dinámica de América, el cielo es desde luego el límite. Ahora más que nunca debemos tener confianza en la capacidad de América para desarrollarse. Dirigida por la electrónica, motorizada por la energía nuclear, engranada a los suaves funcionamientos sin esfuerzo de la automatización, la alfombra mágica de nuestra libre economía se abre paso hacia horizontes distantes, no soñados.

(1) Implicaciones intelectuales de la revolución del computador (1963), op.cit.

(2) Implicaciones docentes de la revolución del computador (1963), op.cit.

(3) Los computadores del mañana (1964), op.cit.

(4) La configuración de la automatización (1960), op.cit.

La perspectiva de Hamming se puede apreciar con su valoración acerca de la revolución del computador:

La revolución del computador a menudo se compara con la famosa revolución industrial en importancia y alcance.

En efecto la revolución industrial liberó al hombre de ser una bestia de carga; de manera similar, la revolución del computador le liberará de la esclavitud del aburrimiento, de la rutina repetitiva. Sin embargo, la revolución del computador quizás se compare mejor con la revolución de Copérnico o de Darwin, los cuales cambiaron en gran parte la idea que el hombre tenía de sí mismo y del mundo en que vive.

Hamming fué experto en el planteamiento de sistemas que se representaban por ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Era un maestro en la solución analítica y numérica de este tipo de ecuaciones y varias de sus conjeturas iban en ese sentido.

Pensaba ya, y lo esperaba con mucho entusiasmo que el computador pudiese resolver cierto tipo de ecuaciones diferenciales de una manera simbólica. Es decir la respuesta que suministraría el computador era una forma funcional, no simplemente una colección de números.

Una solución simbólica que Hamming confiesa no haber podido resolver, es el de la integración por partes de una función (cualquier función?). Advertía con algún humor, que el problema podría ser resuelto, solo que no se conocía de una manera precisa como funcionaba la integración por partes.

G.Forsythe, de la misma escuela de Hamming en sus trabajos sobre Análisis Numérico pero con mayor influencia académica, era más aventurado en su perspectiva acerca de la manipulación simbólica:

Propongo que un computador digital automático es una herramienta técnica muy abstracta en su aplicación.

Para muchos problemas o los que se enfrenta la técnica, su potencia y abstracción efectivas pueden ser tan grandes o mayores que los del análisis matemático.

Difícil entender exactamente lo que significaba "abstracción efectiva". Significaría que el computador podría suplir ciertas deficiencias en "abstracción" de un posible usuario por un mecanismo de inteligencia artificial, o propondría tal vez que el computador pudiese realizar algunos trabajos en análisis matemático. De cualquier manera era ambicioso. Pero lo realmente interesante de Forsythe, para efectos de esta presentación, fué su conjetura acerca de un modelo de enseñanza universitaria, basado en cuatro puntos. Textualmente:

i) Los estudiantes técnicos y de facultades deben considerar la potencia de los computadores como prolongación de la mente humana. Ningún curso técnico o profesional se debe enseñar ahora como en la era anterior del computador.

ii) La inmensa mayoría de los estudiantes universitarios debe darse cuenta de las implicaciones intelectuales y sociológicas de un mundo de computadores. Deben comprender lo que los computadores significan para el pensamiento del hombre, para su empleo y para su organización social.

iii) Hoy una desesperada necesidad de grupos de investigación y de enseñanza avanzada en el área de la misma tecnología del computador. Se conoce ya lo bastante de las diversas aplicaciones del cálculo como para que nosotros reconozcamos el nacimiento de una organización técnica coherente, que yo llamo la ciencia del computador. Aunque los computadores se utilicen para diseño de ingeniería, proceso de datos médicos, composición de música y otros fines, la estructura de cálculo es la misma. Estamos muy escasos de personas de talento en este campo y por eso necesitamos departamentos, planes de estudios y programas de investigación y grado en la ciencia del computador.

iv) Cada universidad debe tener un Centro de Cálculo con un gran computador digital equipado con los programas apropiados.

Los planteamientos de Forsythe son familiares a varios universitarios. Fueron determinantes en la conformación de las primeras facultades de sistemas en Colombia, según trataremos de demostrarlo más adelante.

Aunque Greenberger fue un académico y escribió una serie de interesantes libros y artículos sobre Matemáticas y Computación (1) era un hombre de empresa por encima de todo.

En su artículo, los computadores del mañana, conjeturaba toda una serie de nuevas empresas, cuyo centro era el computador. Basaba sus conjeturas en el trabajo arduo que sólo se puede acometer en la empresa privada.

Los servicios y establecimientos de cálculo empezarán a extenderse por todos los

(1) Computers and Mathematics, M. Greenberger, John Wiley, 1963.

sectores de la vida americana, llegara a los hogares, las oficinas, las aulas, laboratorios, fábricas y negocios de toda clase.

Para Greenberger sólo era cuestión de tiempo. Previo la transferencia automática de fondos, el seguro personalizado, la bolsa electrónica, los servicios de información telefónica (estilo Minitel) y la simulación por teléfono. Todos resultaron excelentes negocios.

Greenberger creía no sólo en el computador sino en todo el aparataje logístico que se había creado paralelamente. Los procesos estocásticos, la simulación dinámica, el análisis de sistemas, la investigación de operaciones, etc., pero en particular tenía la máxima confianza en el futuro de la simulación.

El servicio de simulación, igual que el de información se obtendrá por un procedimiento tan sencillo como el de marcar un número de teléfono.

Para Greenberger el computador contribuía a los propósitos de la religión cristiana en cuanto al conocimiento de sí mismo:

Para el año 2.000 el hombre debe conocerse a sí mismo mucho mejor y a su sistema, no porque sea de manera innata más inteligente que hoy, sino porque habrá aprendido a utilizar de forma imaginativa el más poderoso amplificador de la inteligencia jamás diseñado.

El profesor Simon ocupa un lugar prominente entre los científicos en las décadas 1950-1960. Sus conjeturas acerca de la evolución de la automatización fue tenida en cuenta por H. Kahn y A. J. Wiener en el libro muy difundido sobre el año 2.000 (1).

Kahn y Wiener hacen una apreciación sobre el trabajo de Simon que sorprende:

El autor (Simon) está tan preocupado en dar una apropiada perspectiva sobre el asunto de desenmascarar las exageradas pretensiones de varios entusiastas y alarmistas que el lector puede quedarse con una subestimación del impacto a largo plazo de la automatización, aún cuando haya logrado una perspectiva razonable sobre las consecuencias a corto plazo.

Si se entiende bien, se trataba de que Simon resultaba poco optimista, pero Simon es exageradamente optimista, veámoslos si no:

1) Kahn, H y Wiener, A. J., the year 2000: A framework for on the next thirty-three, N.Y, MacMillán, 1967.

Podemos predecir que en el mundo de 1985 tendremos teorías psicológicas que serán tan satisfactorias como las teorías químicas y biológicas actuales. Tendremos una buena descripción de cómo funciona la mente humana. Podemos esperar avances muy rápidos en la efectividad y eficacia de nuestras técnicas de enseñanza y nuestras técnicas para tratar el desequilibrio humano.

Simon realiza tan importantes contribuciones científicas en el campo de la psicología y de la inteligencia artificial que bien cabría también en el grupo de la perspectiva científica. Sólo que es exageradamente optimista respecto a la automatización. Sostiene además teorías de tipo económico y social, que no resistirían un análisis serio ni siquiera es un país tan desarrollado como los EE.UU.

En resumen la perspectiva tecnicista nos presenta un panorama favorable a la computación y a su tecnología paralela. A pesar de tener sus matices, todos están de acuerdo en que la computación crecería más allá de límites insospechados.

La Perspectiva Científica

La perspectiva científica acerca de la computación tiene, a diferencia de la perspectiva tecnicista típicamente americana, un alcance más global desde el punto de vista geográfico. Tiene una fuerte influencia europea.

La perspectiva científica está asociada como su nombre lo indica, al desarrollo de la ciencia.

Toda ciencia tiene sus fundamentos y sus aplicaciones. Los fundamentos de las ciencias de la computación fueron elaborados por científicos entre los años 30-50. O sea que sus perspectivas se acercan al medio siglo.

Las ideas fundamentales en computación fueron originadas por eminentes matemáticos. Por supuesto sus perspectivas se plantearon desde este campo.

El grupo de científicos que elaboró perspectivas sobre el futuro es numeroso, pero está bien representado en sus dos máximos exponentes Alan Turing (1) y John Von Newmann (2).

A. Turing propone al comienzo de su artículo una extraordinaria conjetura, si se piensa en la época, "¿Pueden pensar las máquinas?". Para responder a esta pregunta Turing propone un artificio que consiste en establecer un diálogo entre una persona X y un ente hipotético Y. X realiza una predicción acerca de la naturaleza humana de Y. Si X se equivoca con alta probabilidad cuando Y es una máquina entonces Y "piensa". La cuestión es

(1) Alan Turing: Máquina de calcular e inteligencia 1950. op.cit.

(2) J. V. Newmann: Teoría general y lógica de los autómatas. 1951, op.cit.

un poco más complicado, pues Turing hace intervenir una tercera persona para evitar el engaño, pero la idea es confundir al interlocutor de tal suerte que no sepa si se comunica con una persona o con una máquina.

La idea es simple y se conoce como el "test de Turing", y se cree que en este momento no existe aún un test mejor. Podrá existir un test mejor?

Turing lanza entonces su conjetura, la cual es una de las más famosas en la historia de la ciencia:

Creo que dentro de unos cincuenta años (o sea en el año 2000) se podrá programar computadores con una capacidad de memoria de aproximadamente 10^9 , y hacerle practicar el juego de la imitación tan bien que el interrogador medio no tendrá más que el 70 % de probabilidad de hacer la identificación correcta después de un interrogatorio de cinco minutos.

Difícil resulta en un trabajo como este acercarse a las predicciones y conjeturas de Turing. Para tener una idea cabal de su pensamiento es requisito indispensable leer su artículo. Es valioso incluso desde el punto de vista literario. Muestra su escepticismo y su entusiasmo con alguna mezcla de amargura y humor.

Su muerte trágica y prematura privó a la Ciencia de su irremplazable genio.

John Von Newmann, quien tantos aportes realizó en computación, en estadística, en matemáticas, en física y en economía, plantea en su artículo su interés en la lógica y estructura de los autómatas desde un punto de vista matemático, pero con la intención de abordar los aspectos fundamentales de las ciencias naturales. Para explicarse el funcionamiento de un elemento biológico define su "caja negra". Así se explica el funcionamiento de una neurona, como un automatismo, cuyo interior no es necesario descubrir, pero que reacciona a ciertos estímulos inequívocamente definidos, mediante ciertas respuestas inequívocamente definidas.

Allí quedaba planteada la conexión entre lo biológico y lo matemático; sin embargo hay que reconocer que este símil de "neurona-caja negra" no le resultaba completamente satisfactorio. Entendía que las conclusiones que se derivaban de este esquema serían limitadas.

Estarían condicionadas al tratamiento de las funciones discretas.

El comportamiento de una neurona, sugería Von Newmann conlleva tanto el análisis continuo como el análisis discreto, entendiendo por este último, "la parte más difícil de las matemáticas, la teoría combinatoria".

Para Von Newmann, la teoría futura de los autómatas estaba condicionada al desarrollo de una teoría lógica de autómatas, que debería ser distinta al sistema muy complicado de lógica formal, muy elaborado pero muy refractario a las aplicaciones. Von Newmann preveía la dificultad de que un biólogo se aproximara a los "principios matemáticos" de Russell y

Whitehead, para estar en capacidad de elaborar un modelo de un ente vivo, por elemental que fuese.

Las operaciones de lógica (silogismos, conjunciones, disyunciones, negaciones, etc), es decir la terminología que se acostumbra a emplear para los autómatas, varias formas de acción de intermitencia, coincidencia, antioincidencia, bloqueos, etc, tendrán que ser tratadas mediante procedimientos que permitan excepciones (fallos) con probabilidades bajas pero no nulas. Serán de carácter mucho menos combinatorio y mucho más analítico.

Una de las ideas de Von Newmann fué la de considerar una máquina que se reproduce a sí misma. Algunas personas se sorprenden con esta afirmación. Cuando tienen alguna dificultad recurren a un biólogo o a un ingeniero para poder dilucidar tan importante cuestión. Pero es que se trata de una cuestión simbólica, es el inicio de una nueva ciencia. Una ciencia que desafortunadamente llega tarde a Colombia. Pero nos estamos adelantando al procurar estudiar toda la problemática en nuestro país.

La Perspectiva Crítica

En un país como los EE.UU., en donde la controversia es inherente a cualquier desarrollo de tipo cultural ó tecnológico, no podría faltar la crítica a todo este movimiento de "Computerización de la Sociedad". Aquí también por supuesto existe toda una gama de predicciones, algunas francamente hostiles que llevaron a exclamar a un editorialista de la Revista Fortune, "aquellos nuevos Jeremías Tecnócratas, cargados de presagios". Es famosa por el valor personal demostrado (y también por su ingenuidad) la posición de un sociólogo americano que sugiere una moratoria (1) en los sistemas de información públicos hasta tanto no se conozcan bien las implicaciones sociales y los usos apropiados de esta nueva tecnología.

Las perspectivas que se tenían en la época eran amplias, algunas trascienden cualquier juicio y no resistimos el impulso de transcribirlas, por la desolación y desesperación que demuestran.

Decía Ellul (2), ese "Jeremías moderno" refiriéndose al problema de la moral y la técnica:

La técnica no tolera ningún juicio externo y no acepta ninguna limitación. La moralidad juzga los problemas morales, respecto a los problemas técnicos no tiene nada que decir. Solo los criterios técnicos son pertinentes.

(1) Press, L. Arguments for an moratorium on the constrcción of a community information utility. Communucations of ACM - 1974, # 12.

(2) Jacques Ellul. La Sociedad Tecnológica, 1954. op, cit.

La técnica, al enjuiciarse a sí misma, se libera evidentemente de ese principal obstáculo para la acción humana. El poder y la autonomía de la técnica están tan bien asegurados que a su vez, ha llegado a ser el juez de lo que es moral, el creador de una nueva moralidad.

Ellul plantea una cuestión de fondo, a pesar de que conocía la tecnología a la altura de las máquinas de tarjetas perforadas.

Sus planteamientos aunque vigorosos son profundamente pesimistas. Ellul es el pesimismo lo que Simon el optimismo.

Mientras que Simon plantea una automatización para liberar al hombre del desequilibrio mental, Ellul presupone con la automatización la confusión total de valores y moral.

Aparecieron también por la época, posiciones más pragmáticas, que trataremos de resumir en grandes líneas.

Uno de los problemas previstos con la computación, es el del desempleo.

Algunos sociólogos creían que la automatización y la computación serían una de las primeras causas de desempleo en los EE.UU.; creían, por supuesto, en la apertura de un buen número de empleos calificados, pero consideraban que en resumen el balance sería negativo, y este balance desfavorecería particularmente a las minorías sociales.

Algunos otros sociólogos se enfrentaron con los que ellos llamaron las nuevas "élites tecnocráticas", o sea aquel conjunto de individuos e instituciones que lograban obtener formidables beneficios económicos y culturales a costa de la computerización de los servicios de información y de los sistemas de información públicos, para los cuales toda la población debía contribuir.

Habría mucho más, claro está, la computerización afectaría la vida escolar, la vida universitaria, el tiempo libre, las relaciones políticas internas e internacionales.

Existía una polémica al respecto, en la cual participa un numeroso grupo de investigadores universitarios. Procuraremos apreciar cómo esta polémica se traslada a nuestro país.

Antecedentes de la Computación en Colombia

Vamos a referirnos a un evento que ocurre alrededor de los años 1967-1972, el cual se va a denominar la instalación de la computación en Colombia. No vamos a describir con rigor la cronología y la serie de actividades desarrolladas, ni las marcas, equipos, generaciones y modalidades de adquisición. Vamos más bien a tratar de demostrar que este hecho tiene una especial relevancia en la universidad colombiana y en particular en las universidades Nacional, Industrial de Santander, de los Andes, del Valle.

Es posible que antes de período señalado se hubiesen importado al país un pequeño número de computadores. Este hecho no afectó la vida académica y tuvo escasas repercusiones en la evolución de los sucesos que nos proponemos analizar. Frente al origen de la instalación de la computación en Colombia surgen varias hipótesis.

Primera hipótesis: La instalación de la computación en Colombia tuvo su origen en un grupo de académicos, investigadores y administradores universitarios que desde sus oficios en la cátedra y en el quehacer universitario y a causa de sus conocimientos específicos y del conocimiento de las nuevas tendencias reclamaron para sí y para su academia los nuevos instrumentos de computación.

Segunda hipótesis: La instalación de la computación en Colombia fué motivada por la visión empresarial y técnica de un grupo de dirigentes de las empresas estatales y privados del país.

Tercera hipótesis: La instalación de la computación en Colombia tuvo como causa la influencia de empresarios extranjeros o de empresarios colombianos representantes de las firmas multinacionales que alertaron al país sobre las ventajas del computador digital y de las nuevas tecnologías.

Cuarta hipótesis: La instalación de la computación en Colombia se debió a la influencia de los estudiantes y profesores recién egresados de las Universidades Americanas que al regresar a sus cátedras o al vincularse a la universidades colombianas, logran convencer a las autoridades académicas sobre la necesidad de incorporar el computador en los procesos académicos y administrativos de la Universidad.

Quinta hipótesis: La instalación de la computación en Colombia fué motivada por un movimiento estudiantil que exigió la modernización de la academia mediante la incorporación de los nuevos instrumentos.

Sexta hipótesis: La instalación de la computación en Colombia fué motivada desde los medios de comunicación masiva y en particular desde la gran prensa.

La instalación de la computación en Colombia fué un fenómeno complejo, como todo aquel que tiene implicaciones de tipo económico y social. Con seguridad se debió a varias causas estructurales y coyunturales.

Sin embargo procederemos a eliminar algunas hipótesis al encontrar a primera mano un argumento, que pensamos no tendría mayor discusión.

Descartemos desde un comienzo la posible influencia de la gran prensa. No existía entonces el menor indicio de los rendimientos económicos que se producirían al conjugar divulgación tecnológica con los respectivos anuncios comerciales.

Se descarta también la influencia de los estudiantes universitarios. Esta hipótesis se ha planteado a causa de que en la época tuvieron importancia ciertos tipo de movimiento estudiantiles que causaron modificaciones en el currículo universitario, el más célebre fué el movimiento universitario francés del año 68 y en Colombia, el movimiento que ocasionó un cambio en la enseñanza de la Medicina en la Universidad del Valle. Pero

definitivamente, la influencia estudiantil como una posible causa de la instalación de la computación en Colombia debe ser eliminada por el muy elemental hecho de que la totalidad del estudiantado colombiano desconocía absolutamente la existencia de la computación digital.

Debemos pues proceder a tratar las hipótesis primera a cuarta; pero permítasenos plantearlas de una manera distinta.

La instalación de la computación en Colombia no se ocasiona como una consecuencia interna de la Universidad puesto que no existía una perspectiva científica o tecnológica que hubiese sido causa de ella. La instalación ocurre como una consecuencia de la llegada de un numeroso grupo de egresados de las escuelas de postgrado en EE.UU., que compartían la perspectiva tecnicista.

El interés que se despierta en la época, en los empresarios colombianos y extranjeros es una consecuencia o bien es un evento posterior.

Para tratar de demostrar esta hipótesis veremos primero cómo no existía una perspectiva científica en las universidades colombianas acerca de la computación, luego trataremos de describir la vigorosa intensidad del impulso tecnicista que ocasiona como un hecho excepcional, el que la universidad se convierta en líder de un movimiento tecnológico y luego por la crisis universitaria y en especial por la falta de arraigo cultural y científico de la computación, cómo se pierde este liderazgo el cual es asumido por las empresas manufactureras y las organizaciones profesionales. Trataremos finalmente de describir cómo la computación en la universidad afronta su primera crisis, a causa de la inexistencia de la perspectiva crítica.

La perspectiva científica sobre la computación en Colombia

En Colombia ya habría podido darse una idea más o menos precisa sobre el futuro de la computación. Revisemos un antecedente histórico.

En 1833 mientras Babbage (1) suspendió la construcción de la máquina de diferencias, ya había concebido la idea de la máquina analítica, la cual debería ser mucho más versátil.

A pesar de las dificultades en el diseño y construcción de la máquina, Babbage consideraba que su logro intelectual más apreciable era haber inventado un álgebra, la cual describía los elementos de la máquina y sus partes interconectadas.

Señalaba además la importancia de su máquina para el trabajo con las series de Fourier en cristalografía química.

El señor Babbage puso tanto empeño en la construcción de su máquina que logró transmitir su afán a su hijo, quien después de la muerte de su padre

(1) Las referencias al trabajo de Babbage las hemos tomado de: B.V. Bowden (Ed), *Faster than thought*, Sir Isaac Pitman and sons, LTD, London, 1953.

construyó parte de la unidad aritmética que imprimía directamente sobre papel.

Los trabajos de Babbage fueron compilados y editados por Menabrea en 1842 (originalmente en italiano), fueron luego traducidos al inglés por la condesa de Lovelace (hija de Lord Byron) con su prólogo que es célebre y entonces fueron difundidos en enciclopedias y en memorias científicas. Es posible que alguno de estos ejemplares hubiese llegado a Colombia.

Las ideas de Babbage habría podido reflejarse en las escuelas de Matemáticas (Babbage fué sucesor de Newton en la silla Lucasiana de Cambridge), de Ingeniería (diseño y construcción de máquinas) en las escuelas de química, mineralogía, astronomía y aún en las revistas literarias a causa de la famosa extravagancia de Babbage o también por el prestigio de Lord Byron y su hija la condesa.

Sin embargo, parece que nada de esto ocurrió. Babbage fué un ilustre desconocido en Colombia hasta que finalmente se empezaron a importar los primeros libros que contenían historias acerca de la computación, algo más de un siglo después.

Pero recojamos en algo, la perspectivas científica que tenían en los EE.UU. y en Europa científicos reconocidos como Turing y Von Neumann.

Volvemos a recurrir a Simon cuando en su discurso de aceptación del décimo premio Turing (1), (2) planteaba cómo los conceptos desarrollados por Turing entre ellos su test y su máquina universal constituían las dos nociones más profundas en las ciencias de la información, y como estas nociones se habían desarrollado en los años 30, antes de que el computador digital fuese una realidad.

El concepto de máquina universal de Turing no fué nunca un secreto militar, no podría serlo, además no estaba atado a ninguna posición ideológica o política, era un concepto simbólico que implicaba nuevas actitudes entre las comunidades matemáticas y científicas del mundo.

Así fué reconocido inmediatamente en la Unión Soviética y en Francia, según se puede observar en la bibliografía universitaria en ambos países.

En Francia, por ejemplo, el reconocimiento de los trabajos de Turing, de Von Neumann y otros implicó la renovación de las matemáticas de los años básicos (1 ciclo). Los educadores apreciaron pronto la importancia de las matemáticas discretas, teoría combinatoria, teoría de la probabilidad, autómatas finitos, lenguajes formales no solamente en las carreras de ciencias si no también en los programas de economía, ciencias sociales y humanidades. Pronto se reconoció el concepto de Turing e ideas asociadas como un recurso pedagógico de primer orden para la enseñanza conjunta de las matemáticas y de la lógica. No solo estos problemas eran debatidos a nivel de academias científicas sino a nivel de aula de clase.

(1) A Newell y Simon Computer Science as empirical inquiry. Symbol and search, communications of ACM, Marzo de 1976.

(2) El premio Turing es equivalente a un premio Nobel de computación. Lo otorga anualmente la ACM.

En Colombia las implicaciones de estos conceptos no se habían visto en la década de los 60. Se puede revisar los programas de ciencia e ingeniería para confirmarlo. A finales de la década se introducen los primeros cursos en teoría de conjuntos. Los conceptos elaborados, pero elementales de Turing y Von Newmann, no fueron incorporados en la enseñanza de la matemáticas, de la ingeniería y aún de las humanidades, puesto que allí también cabía una discusión de tipo filosófico.

Podríamos precisar lo siguiente: algunos profesionales y profesores universitarios conocieron las teorías de Von Newmann (1) y Turing, pero no lograron generar esa "masa crítica", por medio de la cual estos conocimientos elementales hubiesen sido difundidos en la comunidad universitaria de la época.

En resumen, la población universitaria de Colombia no estaba preparada para recibir ese famoso "amplificador de la mente" y en consecuencia su llegada a Colombia ocurre de improviso, como una de las grandes sorpresas que el mundo ilustrado le tenía a nuestro país subdesarrollado.

La perspectiva tecnicista y/o la llegada del computador

A partir de 1967 empiezan a llegar a Colombia una serie de jóvenes talentosos, casi todos ingenieros, que regresaban después de haber terminado sus estudios de post-gradó en los EE.UU.

Provenían de centros académicos notables por el rigor académico: Stanford, MIT, Illinois, Cal Tech, Harvard, Princeton, Pittsburgh, Chicago, etc., francamente impresionados del avance pujante de la sociedad americana.

Había ido a especializarse en las diferentes ramas de la ingeniería pero traían adicionalmente una serie de conocimientos los cuales consideraban cambiarían el espectro de la ingeniería colombiana. Más aún, casi todos ellos habían tomado la decisión de ocuparse en adelante de nuevas actividades relegando a un segundo plano los propósitos iniciales de sus comisiones de estudio.

Para entender el aporte de estos jóvenes profesionales es conveniente entender así sea a muy grandes rasgos el ambiente del trabajo ingenieril en la época que describimos.

Era un trabajo de mucho cálculo y poco arte.

Era un trabajo sin crítica, a cause de la completa desvinculación de la ingeniería en las facultades respectivas con los problemas del país.

Un estudiante de ingeniería se enfrentaba a un problema de diseño con la ayuda de la regla de cálculo, gráficos (conocidos como nomogramas) y una

(1) El Doctor Von Newmann estuvo en Bogotá visitando la Universidad de los Andes (recientemente fundada). En el Departamento de Matemáticas existen los documentos y fotografías que rememoran este importante acontecimiento.

gran cantidad de tablas y fórmulas que se compilaban en los trajinados "Handbooks".

Por supuesto que esta imagen es una supersimplificación, en realidad no existía una sola ingeniería, existían varias ingenierías con diferente nivel de desarrollo y con mayor o menor influencia de las escuelas correspondientes en los EE.UU.

Así, la ingeniería más desarrollada en la Universidad Nacional en Bogotá, y la que menos influencia tenía de la escuela americana era la ingeniería civil, la menos desarrollada y de mayor influencia de la escuela americana era la ingeniería química.

En términos generales, podríamos identificar entre otros las siguientes características del trabajo universitario de ingeniería de la época.

. La gran mayoría de problemas a resolver provenían de textos universitarios.

. La solución de un problema se encontraba en una sola disciplina.

. Los problemas se planteaban en términos determinísticos. No existía por ningún lado el azar.

. La dificultad y la nota en la solución de un problema estaba seriamente asociada con la cantidad de cálculos requeridos.

El grupo de profesionales recién llegado, ataca varios problemas a la vez y presenta profundas y reveladoras soluciones, vamos a citar algunas de ellas.

. El concepto de algoritmo y de programa: Para las nuevas generaciones de estudiantes universitarios es difícil imaginar el impacto que causan estas nociones entre un grupo numeroso de estudiantes que habían pasado buen tiempo de su carrera universitaria elaborando tediosos y repetitivos cálculos.

El concepto de algoritmo es simple y profundo a la vez. Con el concepto de algoritmo, se amplía automáticamente el horizonte de la ingeniería.

El problema no estaba ya en elaborar en forma iterativa una serie de cálculos; se trataba ahora de imaginar nuevos métodos. Por fin se pensaba en el método y no en el resultado. Ahora es el método el que está bajo estudio.

. Los fenómenos aleatorios: La teoría de la probabilidad había estado asociada a los juegos de azar y se tenía como una disciplina algo extravagante y en extremo difícil.

Por supuesto que no es así. Se presenta una teoría elaborada, consistente, rica en conocimientos y aplicaciones. Había demostrado su importancia en la física y en la biología.

Era hora de que los ingenieros que trataban de sacarle partido a la naturaleza apreciaran y aceptaran su inmodificable sentido aleatorio.

. El concepto de sistemas fué promovido y entendido como el puente entre las ciencias sociales y la ingeniería. Por supuesto que los ingenieros

tenían mucho que aprender de las ciencias sociales y viceversa, pero para ello había que tomar partido de toda la conceptualización humanística, social y matemática que es la que se presenta en esa época como teoría de sistemas. Una teoría que tenía antecedentes en la conjunción de dos escuelas, la escuela humanística alemana y la positivista americana.

Aquí habría que anotar que el concepto de sistema nos llega algo confuso, tal vez por la falta de perspectiva científica (el lado alemán de la propuesta que incluía esa "filosofía de la naturaleza" de la que hablaré con tanto entusiasmo L.V. Bertalanffy).

Llega con más nitidez la versión pragmática de los americanos, algo que se conoció como el "enfoque de sistemas", el cual se debatía en las escuelas de administración y había ganado ya el suficiente status en el Departamento de Defensa, cuando el secretario Mac Namara crea y provee el cargo de secretario adjunto para el análisis de sistemas en 1965 (1).

El concepto de sistema ó de la teoría de sistemas o el enfoque de sistemas van en contravía de lo que era el trabajo típico en ingeniería, un trabajo arduo, analítico si se quiere, pero solitario.

Como lo anotaba el Dr. Alberto León Betancourt (2), pionero indiscutible de estas disciplinas en nuestro país.

La fuerza individual es poderosa en folklore, pero en el mundo moderno, las cosas suceden porque hay grupos de seres humanos que están involucrados en esfuerzos conjuntos.

Hasta hace muy poco tiempo la actividad industrial solía descomponerse así misma en subsistemas ingeniería, producción, mercadeo, finanzas, servicios, etc. Cada uno de los cuales era considerado independientes de los demás.

La presencia, en nuestros días de computadores electrónicos hace posible que las industrias se miren así mismas-y también las miren los extraños, desde un punto de vista más lógico y racional; como grandes sistemas - o sistemas totalmente controlables, es decir como unidades completas y no en función de sus componentes.

. La Investigación de Operaciones: La Investigación de Operaciones tiene un claro origen bélico, pero la que llega a Colombia 15 años después es ya una teoría decantada, clasificada en enormes posibilidades teóricas y prácticas, en nada asociada al arte militar y más bien incorporada a la ciencias de la administración.

(1) Business Week, julio 17/1965, pag. 41

(2) Alberto León Betancourt, La industria analizada como un sistema. Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle, 1972.

La Investigación de Operaciones, para aquellos individuos, con gusto por lo analítico es un encuentro formidable. Las últimas experiencias analíticas habían estado asociadas a la aplicación del cálculo infinitesimal. Apenas habían quedado iniciados, debido a lo rutinario y formulesco de los cursos prácticos en ingeniería.

Es así como se encuentran con nuevos métodos y teorías sobre máximos y mínimos, optimización con restricciones, la teoría de la decisión, la programación dinámica, la teoría de inventarios etc, etc; aún suponiendo que la investigación de operaciones no hubiese tenido una aplicación fácil, que nunca la tuvo, tenía un sentido estético imposible de soslayar.

Como una consecuencia del trabajo de este grupo de profesionales que llagaban al país con estas ideas, a causa de su espíritu emprendedor se logra realizar en un lapso de tiempo relativamente corto una serie de proyectos (de los cuales citaremos solo una muestra; un estudio más cuidadoso implicaría una clasificación y un análisis).

- . Cursos en Programación de Computadores en Ingeniería.
- . Cursos en Métodos Numéricos en Ingeniería.
- . Apertura del Magister en Ingeniería de Sistemas.
- . Apertura de la carrera en Ingeniería de Sistemas.
- . Establecimiento del Centro de Cómputo.
- . Creación de Departamento de Sistemas.
- . Cursos en Teoría de Probabilidad en Ingeniería.
- . Cursos en Investigación de Operaciones de Ingeniería.
- . Proyectos de Grado en la sistematización de problemas típicos en ingeniería que requirían una cantidad de cálculos (topografía, circuitos eléctricos, cartas de humedad, equilibrio líquido-vapor, estructuras, redes de acueductos, etc.).
- . Proyectos de investigación de profesores de Ingeniería en áreas no típicas de la ingeniería como nutrición, atención en salud, estadísticas nacionales, educación, etc.
- . Proyectos en computación híbrida (conexión de computadores digitales con computadores analógicos).
- . Elaboración de conferencias de clase, algunas de las cuales se convirtieron pronto en libros universitarios muy difundidos en su época. (ejemplo: los textos de Ivan Obregón sobre Probabilidad, de Alberto León sobre Administración y Sistemas y de la Universidad del Valle sobre Programación de Computadores).
- . Aplicaciones de la Investigación de Operaciones en la industria del petróleo y el sector transportes, algunos con asesoría de grupos extranjeros.
- . Celebración del I Congreso Colombiano de Cálculo Electrónico e

Investigación de Operaciones promovido por la Universidad Nacional de Bogotá.

Creación de la Asociación Colombiana de Cálculo Electrónico e Investigación de Operaciones (ACCIO).

El punto central de este trabajo consiste en intentar mostrar como es la Universidad el líder de todo este movimiento que sacudiría la ingeniería tradicional.

Este fenómeno origina una dinámica que a nuestro juicio no se había presentado en toda la historia de la ingeniería colombiana, por su intensidad, por la difusión que se le dió en la época y por la amplia gama de conceptos allí abarcados.

Es en la Universidad y particularmente en sus Facultades de Ingeniería donde se forman los primeros profesionales que irían a desarrollar su trabajo en las diferentes empresas, incluyendo aquí a las compañías representantes o subsidiarias de las empresas multinacionales y a las organizaciones oficiales en donde se dictarían las primeras normas de regulación de importaciones de equipos de cómputo.

Ha habido en el país transferencias de tecnología que ha tenido implicaciones sociales y económicas más profundas que la originada por la computación digital y áreas afines; nos atrevemos a mencionar algunas de ellas: los ferrocarriles, la aviación, el carbón, la industria de acero, etc, etc, pero ninguna de ellas había tomado la Universidad convirtiéndola a su vez en una instancia multiplicadora que afectaría la evolución de la computación digital en las organizaciones privadas y oficiales. Cabe anotar que ocurre un fenómeno desconocido: un numeroso grupo de estudiantes del pregrado antes de terminar su carrera profesional habían ya decidido cambiar de profesión.

La Universidad recibe muy bien a estos promotores del desarrollo (los jóvenes profesores que llegaban del extranjero), los nombra Jefes de Departamento, Directores de los primeros Centros de Cómputo, Decanos.

Algunos llegaron a desplazar a sus antiguos maestros. Se les facilita los procesos de escalafonamiento y de reintegro.

Dentro de las limitaciones de presupuesto y de normas de los concede salarios superiores a los de sus colegas más tradicionales.

Se acogen con entusiasmo sus ideas. Sus trabajos de investigación se califican con amplitud; algunos de estos trabajos tal vez no habrían pasado, si se hubiese utilizado esa lupa exigente que se usaba con los colegas de disciplinas menos afortunadas.

Incluso la izquierda, la recalcitrante izquierda universitaria de finales de los años 60, aquellos grupos que bregaban por la suspensión de los cursos de Inglés por consideraciones de colonialismo, reciben los nuevos métodos con entusiasmo.

Varios de nuestros líderes universitarios de esos años se matriculaban en los nuevos Magister y hoy son figuras destacadas en la ingeniería de

sistemas o de la administración (1).

Pero permítisemos ver a luz de las perspectivas de los maestros americanos, que es lo que en realidad se hace, o sea que tan bien se reproduce la onda tecnicista americana.

Los síntomas de la crisis

La perspectiva tecnicista americana se reproduce de manera incompleta y defectuosa en nuestro país. Trataremos de explorar algunas causas de este hecho, pero veamos primero porqué se reproduce de la manera anotada.

Para ello recurramos otra vez a las ideas que se tenían en los EE.UU.

Perspectivas de Hamming: Hamming proponía el computador como potente instrumento para el cálculo numérico, en particular para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Esta es una propiedad reconocida del computador digital.

Se establecen para el efecto los cursos de Métodos Numéricos.

Sin embargo este curso no va hasta el final, por el hecho de que para resolver una ecuación diferencial, hay que tener una ecuación diferencial que resolver, y para plantear una ecuación diferencial hay que tener la capacidad de abstraer de un sistema real sus características simbólicas en términos del cálculo infinitesimal. Los estudiantes de ingeniería de la época no tenían esta capacitación, se les enseñaba la ingeniería con fórmulas, tablas, nomogramas, "Handbooks". El planteamiento de ecuaciones diferenciales parecía ser un trabajo histórico y a lo más, solo en el postgrado deberían ocuparse de tan difícil asunto.

Entonces no se veía claramente el porqué de trabajar con los Métodos de Runge-Kutta, o con los propios de Hamming, o en los exigentes métodos para la solución de ecuaciones diferenciales elípticas sin tener un claro propósito para ello.

Como consecuencia de esta situación se suspenden los trabajos en ecuaciones diferenciales y con ello la primera parte de la perspectiva de Hamming.

La perspectiva de Hamming en cuanto a manipulación simbólica exigía un intenso trabajo organizado entre matemáticos e ingenieros. Los matemáticos no se interesan por la computación. Estaban dedicados a múltiples actividades de su propio interés, generalmente cuestiones abstractas, olvidando a veces que entre sus responsabilidades estaba la de suministrar la formación matemática a un inmenso grupo de estudiantes de ingeniería, ciencias, economía, ciencias sociales, etc.

(1) Una notable excepción. Tal vez la única. Antonio Navarro Wolf, Ingeniero Sanitario, dirigente del M19, fué estudiante del Magister en Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad del Valle y luego profesor de Programación, Métodos Numéricos, Sistemas e Investigación de Operaciones. Fué becario de la Fundación Rockefeller.

Los matemáticos al desestimar la computación como un objeto de trabajo estaban perdiendo la oportunidad de encontrar nuevos campos de aplicación que habrían resultado convenientes en la formación de las nuevas promociones de ingenieros, economistas, etc.

Perspectivas de Forsythe; Forsythe si recordamos proponía un modelo universitario que se acomoda a lo que él llamó la nueva ciencia del computador. Este modelo fué acogido en forma diferente por las universidades, con mayor o menor éxito.

Forsythe proponía que la "inmensa mayoría de los estudiantes universitarios debe darse cuenta de las implicaciones...".

No fué la inmensa mayoría en las universidades colombianas. La computación por su origen tuvo un casi único acomodo en ingeniería. En algunas universidades donde se abrieron programas en ingeniería de

sistemas, se intensificó en ese Plan de Estudios, incluso con desmedro de los otros planes de ingeniería.

Forsythe proponía esa "desesperada necesidad de grupos de investigación y enseñanza...". Los administradores de la época diseñaron para el efecto nuevos programas de postgrado, con las características de los programas profesionalizantes, anotados por el ICFES (1). Mucha cátedra y poca investigación.

Forsythe proponía que se estudiase la computación también bajo el sentido de la "tecnología del computador".

Es aquí, donde creemos que la perspectiva de Forsythe falla al máximo en nuestros universidades públicas.

El Computador (Hardware) se miró como una caja negra. No existió la intención de mirar el interior de tan sofisticados instrumentos.

No se dió paso a las Facultades de Ingeniería Electrónica Digital.

Esta omisión tendría como consecuencia el que la universidad pública tendría que ceder su puesto de líder a las universidades privadas, a las casas manufactureras y a las organizaciones profesionales.

Forsythe proponía finalmente que cada universidad tuviese un centro de cálculo con un gran computador digital. Las universidades importaron su computador a la medida de sus recursos y aspiraciones. Algunas universidades tuvieron serias dificultades con las empresas manufactureras o sus representantes en Colombia. Con la adquisición de los primeros computadores se plantea por primera vez cierto malestar y se producen algunas rupturas a causa de la falta de capacidad de la universidad para negociar. Una consecuencia de la falta de perspectivas crítica como trataremos de demostrar más adelante.

(1) ICFES: El postgrado en Colombia (1987)

Las perspectivas de Simon: En 1968 el doctor Alberto León Betancourt (1) publica como resultados de una investigación que él había iniciado y concluido en la Universidad de Michigan, un artículo en el cual muestra

Como podría adelantarse un experimento para averiguar la posibilidad de hacer un análisis técnico de los procesos del pensamiento humano cuando el elemento sobre el cual se decide no es cuantificable, cuando se hace sobre otro ser humano.

El doctor León Betancourt cree en la perspectiva de Simon y participa de su optimismo.

El trabajo de los computadores electrónicos parece indicar que es perfectamente posible hacer una descripción de los procesos del pensamiento. Escribir un programa con las instrucciones necesarias para que un computador electrónico pueda resolver un determinado problema es una actividad que parece contener todos los elementos de la representación de los hechos por el hombre cuando se encuentra pensando.

En su artículo, después de describir una serie de antecedentes de tipo histórico y técnico ataca el problema del proceso de selección de un individuo para ocupar una posición de responsabilidad administrativa. Adopta como objetivo principal:

Averiguar si nos es posible describir claramente la estructura del proceso de selección de directores para proyectos de obras de importancia. O si el lector lo prefiere, si somos o no capaces de programar tal proceso para un computador electrónico.

A continuación se propone un modelo del proceso selectivo que contiene una memoria, un grupo de procesos informativos y un grupo de reglas.

El doctor León encuentra aceptable su modelo y en sus conclusiones expone:

Como un resultado de nuestras investigaciones parece haberse encontrado una estructura definida para los procesos selectivos motivo de estudio. El hecho de haber podido construir el modelo basado en dicha estructura, y de haberlo validado posteriormente nos permite pensar que adquirimos una idea clara de esos procesos

(1) Alberto León Betancourt, La ingeniería del pensamiento, Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, 1968.

selectivos y que podemos programarles para un computador electrónico... sin embargo, creemos que no vale la pena programarlo como para que el programa sea utilizado en casos prácticos.

Hace 20 años el doctor Alberto León Betancourt explica los fundamentos, plantea y lleva a cabo una investigación en inteligencia artificial, que tiene un gran valor histórico.

Porqué nos preguntamos, estas investigaciones no se continúan. Parece que el doctor León abre el debate, expone con claridad y elegancia los fundamentos, realiza su primer trabajo y luego, durante cerca de 20 años, silencio sobre el tema. Resultó que el tema de la inteligencia artificial vuelve a ser famoso después de 18 años aproximadamente en la universidad colombiana. De nuevo nos toma desprestigiados conceptualmente. La perspectiva de Simon se reproduce en el país de una forma defectuosa. Es difícil encontrar una explicación. La única que tenemos es el entusiasmo con que es acogida en el país la perspectiva de Greenberger.

La perspectiva de Greenberger: Recordemos que Greenberger era un hombre de empresa. Proponía los servicios de información y simulación como empresas privadas, en las cuales como es típico en la sociedad americana, el éxito se mide en función de las ganancias en dinero. Greenberger proponía constituir empresas en las cuales predominase el trabajo arduo, imaginativo y la incorporación de tecnología. Son las empresas del futuro.

Ahora bien si se participa de la perspectiva de Greenberger el sitio ideal, definitivamente no es la Universidad. Aunque la universidad pública colombiana recibe bien a este grupo de profesionales, la universidad pública sufría de una de sus más agudas crisis.

Los bajos salarios y las difíciles condiciones de trabajo universitario facilitan una importante decisión que es tomada por la casi totalidad del grupo de profesionales, algunos de los cuales, habían "escampado" durante algún tiempo en nuestra universidad pública, esperando la mejor oportunidad para saltar a cargos públicos o privados de mayor salario y también de mayor significación social.

En un hecho innegable y traumático para la universidad y para el desarrollo de las ciencias del computador y de la ingeniería de sistemas, el retiro masivo de estos entusiastas y talentosos profesores, quienes fueron atraídos por la perspectiva de Greenberger: formar sus propias empresas o participar en empresas ya consolidadas.

La perspectiva de Greenberger y de Forsythe son tecnicistas en cuanto consideran al computador un instrumento sin el cual es imposible el progreso de las artes y de las ciencias, pero son contradictorias, si habría que acogerse a alguna de ellas, la mayoría de nuestros recién llegados profesores adoptan la primera.

Es una situación paradójica y contradictoria la que se presenta dentro de este grupo de profesores. Su estancia en los EE.UU. les permite ingresar en un ambiente de optimismo acerca de la computación y en general de la tecnología, pero al mismo tiempo les contagia de ese bien supremo, del

"Summun Bonum" de la sociedad americana, el apego por el dinero.

No se logra para citar un solo ejemplo, transmitir con todo el vigor- además, porque no venía el caso- ese "se necesita desesperadamente..." de Forsythe, una concepción claramente nacionalista. Esta concepción solo se entiende en la medida en que un pequeño grupo regresa definitivamente a los EE.UU.

La perspectiva crítica en Colombia

Resulta muy cómodo elaborar a posteriori un juicio sobre la "perspectiva crítica en computación en los años 67-72" simplemente porque esta perspectiva no existió en Colombia.

Esta afirmación podría resultar vaga y apresurada. Se nos podría contestar, que existieron acuerdos y políticas generales, como el acuerdo en la Conferencia de Punta de Este en 1967 donde los Jefes de Estado de las repúblicas americanas le dedicaban buena parte de su declaración al tema de la ciencia y la técnica con un clara visión política; se nos podría además contestar que con la creación de Colciencias y el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología en 1969, se respondía una necesidad del país en la formulación de políticas en estos temas. Se nos podría contestar con las discusiones y actas del Acuerdo de Cartagena.

Se nos podría contraargumentar con los trabajos de Arcesio López (1), de Antonio García (2), etc, trabajos valiosos desde los cuales es posible elaborar un marco para revisar el problema específico de la computación.

Creemos sin embargo que el trabajo de la instalación de la computación en Colombia, fué exclusivamente un trabajo de ingenieros. Lo cual cabe decir en términos de Antonio García que contribuyó a "una orientación tecnocrática de la Universidad y prevalencia de las líneas políticas que apuntan hacia su progresiva transformación en un tecnológico superior". Es allí exactamente en donde deberíamos situarnos para apreciar la falta de la perspectiva crítica. Mirémoslo así, la instalación de la computación en Colombia es un hecho sustancial desde un punto de vista educativo, sociológico y económico.

No es poco lo que transfiere. Es más importante por ejemplo, que la instalación en el país de la microscopía electrónica, para citar un caso, así un m.e. cueste diez veces lo que cuesta un computador.

Se transfiere una técnica, lo que incluye hardware, software, programas, sistemas operativos, libros, revistas, manuales, programas de estudio, métodos de enseñanza. Todo era bienvenido, lo nuevo, los fundamentos, los anuncios comerciales e incluso se importaba el humor.

Las carteleras universitarias aumentaban en prestigio si se incluían allí algunos artículos sobre computación, generalmente acompañados de una caricatura con un confuso texto en inglés.

(1) Arcesio López: Acerca de la transferencia de tecnología y de la dependencia económica -Revista de la Universidad Nacional- Oct./72.

(2) Antonio García: La crisis de la Universidad, Plaza y Janés - 1985. (Obra póstuma).

No nos atrevemos a dar una calificación a esta configuración socio-tecnológica; existen autoridades en la materia que lo harían con mayor propiedad.

Pero aún desde el punto de vista tecnológico, faltó la crítica. Cuando las universidades, casi todas, cambiaron sus equipos originales de cómputo por equipos más modernos, con inversiones cuantiosas, se desencadenó una crisis por las soluciones que fueron adoptadas.

Se tomaron malas decisiones, por decir lo menos. La universidad había perdido todo liderazgo frente a los avisados representantes de las empresas manufactureras, -muchos de ellos egresados de nuestras propias facultades- y en varias ocasiones se asaltó su buena fé, que es lo único que queda cuando se pierde toda perspectiva crítica.