

# “La Informática necesita más que un diagnóstico”

A propósito del Programa de  
Investigación ETI  
de COLCIENCIAS

Alfonso Pérez Gama<sup>1</sup>  
Profesor Titular - Director Proyecto EIDOS  
Universidad Nacional de Colombia

**E**l Gobierno colombiano en cabeza de COLCIENCIAS, prepara un Plan de Acción para la definición, instrumentación y puesta en marcha del PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN ETI, (ELECTRONICA, TELECOMUNICACIONES E INFORMATICA).

Este proyecto es muy loable y colma en parte algunas expectativas de la comunidad; sin embargo existen ciertas preocupaciones por la inminencia de un sesgo por la peligrosa desinformación en lo atinente a la INFORMATICA propiamente dicha. Estos temores se visualizaron al revisar diferentes documentos y estudios previos y además en la

reunión preparatoria del pasado 10 de julio en COLCIENCIAS, donde se evidenciaron aspectos tales como: la descontextualización de la informática, su concepción esencialmente instrumentalista y francamente reduccionista de la informática en la medida que se le quiere hacer aparecer como un apéndice del hardware computacional y de las Telecomunicaciones y además que la mayoría de los autores la ubicaron estática y atada a la pasada III Generación.

En este documento pretendemos hacer algunos comentarios críticos en torno al Informe respectivo a la Misión de Ciencia y Tecnología, el estudio sobre la

1. El autor agradece los comentarios y sugerencias de los profesores del Departamento de Ingeniería de Sistemas, en especial a Mauricio Valencia, Carlos Cortés y Marcial Fernández, y además al Ingeniero Marco Antonio Pérez, del DNP.

Informática auspiciado por la ACIS<sup>2</sup> y al Documento inicial del Programa ETI, suscrito por varios profesionales. Nuestro análisis es atinente a la informática esencialmente.

## I. El documento de la MISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

En el Tomo II volumen 3, sobre la *"Conformación de comunidades científicas en Colombia"*<sup>3</sup> se solicitó a un consultor de reconocida trayectoria en Electrónica, un estudio sobre la inserción social y estado de desarrollo de la Ingeniería Electrónica y de la Informática en el país. Desafortunadamente los resultados partiendo del mismo enunciado metodológico empleado en la elaboración del documento deja muchos vacíos en lo que específicamente se refiere a la Informática, entre otras por las siguientes razones:

- No se analizó a fondo la información disponible del ICFES, institución que ha dedicado importantes esfuerzos al desarrollo del mismo. Pareciera que no se hubiesen tenido en cuenta publicaciones de ACUC, ACCIO (Congresos), ACOFI y ACIS; ni publicaciones internacionales como las de UNESCO. Se desconocieron debates públicos realizados p. e. en el marco de COMPUEXPO y IEEE Seccional Colombiana y en especial la ACOFI en relación con las enseñanza de la Ingeniería de Sistemas.

- Hay claro desconocimiento de conceptos tales como lo que se refiere a la TELEMATICA como simplemente la *"..transmisión de datos"* (pág. 792).

- La relación entre la informática y la ingeniería electrónica no va más allá de la programación de computadores la cual ha sido desbordada desde la IV generación (herramientas de productividad) y en especial la V, que anunció su fin. Cabe anotar que la aparición de las 2 carreras tiene cerca de 4 lustros de diferencia en Colombia y ameritaría un trabajo metodológico diferente (al menos para el caso del país, según las tendencias de la moderna informática y del mismo sector educativo).

- El marco de referencia es muy ad-hoc y utiliza superficialmente y como muletilla de la Teoría General de Sistemas -TGS-. Todo parece indicar que no se consultó la literatura académica internacional, por lo cual los resultados no pueden ser otros que una aproximación deficiente a la realidad nacional y al mismo deber ser de la ingeniería de sistemas.

- Llama la atención que el documento encuentra como novedoso el planteamiento de líneas de electivas que propone la U del Valle (pág. 791) y se pregunta *"...si esta estrategia no sería más conveniente al nivel de postgrado en ing. electrónica..."*. Lo anterior revela una vez más el desconocimiento del Diseño de un curriculum y en especial de la carrera de ingeniería de sistemas de la U. N. en el cual desde su iniciación incorporó líneas de electivas de profundización en Sistemas, interdisciplinarias y las electivas no técnicas, donde se reconoce explícitamente el principio de ubicuidad de los sistemas y su carácter evolutivo, los intereses del alumno y la trascendencia social y cultural de la informática. En este mismo sentido se hubiesen podido analizar otras universidades en el país con estrategias semejantes y mejores.

- Es muy preocupante el marco de preferencia del documento pues es de todos aceptado que el fin primordial de la educación es enseñar a pensar, i. e. desarrollar en el estudiante sus habilidades cognitivas, su inteligencia (e. g. manejo y generación de conocimiento nuevo, antes que brindarle la simple información); la esencia de la educación moderna es más la gestión de conocimientos que datos. Por esto no entendemos como puede afirmar como dicotómico *"...la preferencia educativa se centra más alrededor de un proceso formativo de transmisión de conocimientos para el ingeniero y que el descuidarlo puede inducir un deterioro en la formación profesional..."* (pág. 805).

- Se citan 2 universidades como patrones de consulta

2. Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas.

3. Demetrio Martínez: "Inserción Social de la Ingeniería Electrónica y la Informática" en Conformación de las comunidades científicas: Vol 3 Tomo 2 de Misión de Ciencia y Tecnología -MEN, DNP, FONADE- Bogotá 1990.

lo cual es un desconocimiento e. g. de la UIS, Distrital y en especial de la U. Nacional que inició cursos de computación para graduados desde 1962 con el apoyo de la UNESCO y la Universidad de AKRON, e instrumentando el primer postgrado en Ingeniería de Sistemas en 1966<sup>4</sup> de Suramérica.

- El ejemplo “representativo” (sic) de la U. Andes, (sin demeritar en forma alguna su excelencia académica), en cuanto a organización académica de algunos grupos de investigación, según la hace el documento (pág. 806) estableciendo a priori una indeseable discriminación y evidentemente un análisis sesgado dado que otras Universidades se han organizado alrededor de Secciones donde se aglutinan actividades de docencia, investigación y extensión y que también cuentan con institutos de investigaciones que tienen otra trascendencia y marcan otras estrategias y resultados.

- Tal vez lo más preocupante es lo que el documento llama “*Futuros campos de desarrollo*” en el cual lo delimita con el archiconocido CAD/CAM, sistemas expertos “recalentados”, redes y control numéricos de los años 80. Evidentemente no se menciona para nada la ingeniería de software como componente axiológico de la ingeniería de sistemas del presente y del futuro, la neurocomputación ni la visión artificial entre muchos otros temas de punta.

- Entre las CONCLUSIONES del documento, se encuentran vacío y enunciados sin mayor relevancia (pág. 808). El solicitar a las universidades la definición de “*un perfil del ingeniero de sistemas y orientación*”, como el non plus ultra de la educación evidentemente privilegia el enfoque tradicional y revaluado de la tecnología educativa, antes que la identificación de habilidades cognitivas a desarrollar e.g. la capacidad de resolver problemas, aprender a enfrentar la complejidad y las situaciones nuevas y difíciles, entre otras.

Es muy discutible y además no compartimos en forma alguna que lo más importante sea “... *la generación de comunidades científicas*” antes que el “*financiamiento de la investigación...*” lo cual no deja de ser un juicio de valor del documento de la referencia, que suena a formar especies de *clubes de investigadores ¿sin investigación?* No parece admisible que se plantee la dicotomía del huevo y la gallina para un tema tan vital para el desarrollo científico y tecnológico en informática en el país.

El enfoque aparentemente desarrollista exhibido en el documento en el simplista análisis de la infraestructura en hardware y software, elude problemas trascendentales en aspectos centrales y estratégicas de gestión tecnológica y de un marco vigente y social. Por lo anterior no sorprende que el documento no plantee ni siquiera la creación de un parque tecnológico para la informática (science park) donde se pueda fortalecer no sólo la capacidad nacional de investigación sino el establecimiento de puentes y relaciones reales universidad-industria y un espacio apropiado para la innovación tecnológica<sup>5</sup>. Tampoco sorprende que no haya ninguna recomendación que favorezca el desarrollo informático avanzado. Por el contrario el planteamiento global sugiere que el país no avanzará más allá de la III generación.

El aspecto social de la informática es totalmente negado en el documento, *deja un gran vacío en cuanto a las consideraciones de “inserción social” que se solicitaba*; no se mencionan grupos sociales y áreas altamente desprotegidas del país donde la informática puede jugar un papel importante y definitivo.

Además para el documento pareciera que la pedagogía no haya evolucionado y que la enseñanza (pág. 792) sea lo fundamental antes que el aprendizaje y desarrollo de capacidades intelectuales del estudiante.

4. Obregón Ernesto y Estrada Jorge Eduardo “Programa de Postgrado de Magister en Ingeniería de Sistemas en la Facultad de Ingeniería” Memorias del I Congreso Colombiano de Cálculo Electrónico e Investigación Operacional. Universidad Nacional de Colombia Tomo 1, noviembre 1967.

5. Pérez Gama Alfonso: “Innovaciones educativas e informática: nuevas pedagogías, conocimientos e inteligencias” Congreso Colombiano de Informática Educativa -RIBIE- Bogotá, Colombia, marzo 1992.

La informática aparece en este estudio descontextualizada y totalmente desubicada: más como un apéndice de la electrónica, lo cual deja importantes cuestionamientos e inquietudes sobre el mismo papel de la informática en el devenir histórico de la revolución del conocimiento. Sólo hasta comparar las conclusiones a que llega el documento con respecto a otras ingenierías en el mismo volumen de la Misión de Ciencia y Tecnología para entender el nivel superficial en materia de informática, dejando un sabor amargo y de frustración para la comunidad informática colombiana, precisamente en el año de la Ciencia y la Tecnología que concluyó con su Ley 29 y decretos reglamentarios.

## II. Estudio sobre la evolución de la informática en Colombia

La ACIS haciendo un esfuerzo realmente importante contrató un estudio sobre el sector informático en Colombia incluyendo las ramas gubernamentales, educativa, industrial, comercial y especialmente el mercado laboral de este sector. Hasta la presente es uno de los mejores aportes para el conocimiento del sector informático.

De este estudio se puede mencionar que los aspectos cuantitativos confirman en gran medida las estadísticas existentes en ICFES, ACUC (excepto en pocas variables) y otros. Los aspectos cualitativos dejan mucho que desear y no satisfacen los objetivos planteados por la ACIS donde lo reconoce explícitamente en su Editorial<sup>6</sup> donde publica los resultados aunque de todas maneras sí son interesantes. Esto se confirma con las conclusiones macro (pág. 11) en que se insiste en hacer otros estudios periódicos no sólo en Colombia sino internacionalmente:

Lo anterior indica que el estudio no permite explicar el relativo bajo nivel de gestión de la informática (i. e. uso de herramientas tecnológicas de alto nivel) ni tampoco explica por qué el sector sólo crece en la

medida en que *“crecen las compras de hardware - 12.000 millones de pesos en el último quinquenio por parte del gobierno”* (pág. 29) y ni tampoco explica el por qué de la baja disponibilidad del software en el país más allá del simplismo de la piratería<sup>7</sup>. Es muy lamentable que en este estudio, no se indagara sobre qué clase de *“INGENIERIA”* de sistemas se hace en el país.

Respecto del perfil del ingeniero la orientación de los formularios y las respuestas dentro de la metodología de la opinión desconocen potencialidades tales como *“resolución de problemas”, “diseño de sistemas”,* por el contrario las opiniones son tan generales que son aplicables en su gran mayoría a cualquiera otra profesión ingeniería (pág. 27). La revista de la IEEE Education señalaba hace muchos años que dicho método sólo lograba a lo sumo mejorar algo de la cultura del servicio pero nada respecto del nivel científico del futuro profesional.

En cuanto al sector gubernamental nos inquieta cómo se abordaron las nuevas tecnologías, puesto que sólo se llega en las estadísticas de la encuesta a la ya superada IV generación haciéndose negación obviamente de las tecnologías de punta e. g. inteligencia y los sistemas apoyados en conocimientos. ¿O es que definitivamente la Informática en Colombia no va más allá de la IV generación?

En cuanto al Sector Educativo llama la atención el énfasis cuantitativista, lo cual ya ha sido tradicional en Colombia, dimensión que sin dejar de ser importante si escamotea la visión sobre las necesidades reales de un sector tan desprotegido y donde la informática puede ser estratégica en la solución de problemas.

Evidentemente hay resultados que no pasan de ser interesantes donde se cuantifican estudiantes, niveles, recursos de computación pero no se indaga sobre el docente, que es el componente estratégico del sector educativo; en el Estudio no deja de ser un indicador estadístico.

---

6. Revista SISTEMAS de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas No. 46, Bogotá, 1991.

7. Deleznable actividad que tiene un historial de más de 500 años.

Hoy en día la informática ha identificado un número amplio de especializaciones en el trabajo propiamente dicho. (e.g. la UNESCO ya había identificado en 1982 más de 30 áreas de especialización en el quehacer informático) que evidentemente el estudio no tuvo en cuenta, razón por lo cual no se pueden esperar resultados específicos. Así por ejemplo el estudio resalta que los directores de programas de sistemas consideran maniqueístamente importante el "Análisis de Sistemas de Información y las Bases de Datos". ¿No es igualmente importante el diseño-solución de dichos sistemas? En otras palabras para un avión es más importante las alas que el motor? ¿O al contrario? ¿los directores estarán pensando que la solución viene PARI PASSU CON EL HARDWARE o PREFABRICADO o que SIMPLEMENTE NO SE REQUIERE NINGUN TRATAMIENTO DE INGENIERIA?

Es de destacar que al menos el estudio señala que hasta 1989 se habían desarrollado 74 proyectos de investigación y se comenzaban 37 (pág. 48), lo cual contradice la afirmación del documento referenciado en la sección anterior (ya comentado y que a este respecto solo estereotipa el problema).

Estamos de acuerdo con las conclusiones de la debilidad del sector educativo en postsecundaria aunque por nuestra parte creemos no sólo es cuantitativa sino cualitativa y donde el docente adolece de una falta de credibilidad social y está desprotegido por las políticas estatales como se evidencia en el Plan de Apertura Educativa del presente gobierno, aunque el estudio sí acepta paradójicamente como estratégico para el desarrollo de una política informática en Educación.

Las explicaciones que el estudio da a la baja inversión en materiales informáticos es insuficiente; creemos que el problema se centra en la baja capacidad de negociación de estas tecnologías en el país y la ausencia de un programa continuado de Formación de Formadores coherente y sistemático en el país.

Así mismo el estudio relievaa la poca preponderancia

del desarrollo de habilidades mentales superiores por parte de las instituciones, y tiende a privilegiar más la capacitación y calificación para desempeñar un trabajo que el desarrollo cognitivo profesional. La investigación que realizó el estudio en el sector industrial se hizo según el universo ofrecido por CONFECAMARAS e hizo diferenciación en cuanto al tamaño de la empresa y no a la rama de actividad. Por esta razón *no se puede decir nada e. g. entre la Industria Electrónica y la Industria Informática en Colombia*. Sin embargo el estudio encontró a nivel global industrial *una gran dinámica y un alto grado de desarrollo* (sic, pág. 70).

Respecto del nivel del empleo el Estudio señala una ocupación de 70 mil empleos y que por el contrario, se esperaría que al ser la informática una tecnología de la clase "JOB KILLER", coincide con varias apreciaciones y hallazgos en España e Inglaterra. Igualmente coincide el Estudio en reconocer el déficit de profesionales el cual seguirá aumentando en el mediano plazo, lo cual coincide con los países mencionados. El estudio asocia a la popularización del computador personal en los hogares colombianos la gran demanda de personas preparadas en sistemas. Sin embargo creemos que es la misma fertilidad de la informática la que irriga los diferentes sectores de la actividad económica y que la informática al emerger como una nueva ciencia básica, implica de por sí un componente ineludible en la cultura básica de todo individuo.

Todo parece indicar que este esfuerzo extraordinario y loable de la ACIS, hubiera sido más fructífero con una orientación más centrada y buscando ante todo la opinión verdaderamente informada. De todas maneras este estudio es lo más serio y coherente que se dispone como apoyo fundamental hacia un conocimiento sobre la informática en Colombia.

### III. Documentos para el PROGRAMA de Investigación ETI

Los documentos preparados para COLCIENCIAS como tema de reflexión para la comunidad científica,

los entendemos como provisionales y que se espera debate a profundidad durante el evento. Valga anotar que el **matrimonio corporativo** entre los sectores de las *telecomunicaciones, la electrónica y la informática* es absolutamente desbalanceado y *sin que desconozcamos el imperativo tecnológico de la integración entre estos 3 sectores, aparece como imitativo de los países avanzados de la post-información* que una realidad nuestra. En efecto no se compadece que un sector consentido, privilegiado como las telecomunicaciones, al cual dos organismos (Ministerio de Comunicaciones y TELECOM) avalan durante muchos años, siendo Telecom una de las empresas más poderosas y rentables de la economía nuestra y que puede paralizarla según se demostró recientemente.

Así mismo la electrónica ha sido objeto de estudios oficiales por parte de Planeación Nacional, con asiento en el Ministerio de Desarrollo y existe un número importante de empresas con tradición de más de medio siglo. Tanto electrónica como telecomunicaciones figuran en las estadísticas mensuales del DANE. La informática no tiene espacio estatal. El estudio de la ACIS ni siquiera menciona este problema estructural. **¿Lo anterior no será otra consecuencia que las visiones infantiles y modestas que han acompañado a la informática en este país?**

El documento<sup>8</sup> sobre el programa de Investigación en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática donde nuevamente intenta generalizar y agrupar las Telecomunicaciones, la Electrónica y la Informática dentro de un Programa único no aparece atractivo para la informática por las consideraciones hechas anteriormente y por la historicidad del documento en relación concreta con esta área: La lista de áreas prioritarias lanzadas a priori y sin ningún sustento sobre qué investigar no puede superar al desconocimiento que se manifiesta sobre la realidad económica y social del país. Un programa de investigaciones

en ETI así planteado sería como investigar a espaldas y a pesar de la realidad colombiana. Pero si analizamos la lista de temas que se presenta en este documento en la parte informática nos preocupa que se siga hablando de temas ampliamente generales como la Inteligencia Artificial, aunque por otra parte se discrimina especificidades e. g. "Codificación y Procesamiento de Señales" (pág. 5).

Otro documento<sup>9</sup> es la presentación sobre las políticas para la Generación y Apropiación de Tecnología en el sector de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática" donde sí demuestra un claro conocimiento del dominio de las Telecomunicaciones. Sin embargo en varios de sus apartes intenta globalizar en un solo "costal": Electrónica, Telecomunicaciones y la Informática sin desarrollar la última (véase pág. 14) y los probables programas de I+D en Telecomunicaciones y en Electrónica (pág. 23) pero hace caso omiso de la Informática. *¿ Sugiere el ponente que sus consideraciones sobre electrónica, las telecomunicaciones se pueden aplicar indiscriminadamente a la informática? Valdría la pena en caso afirmativo que se pusiera en evidencia.*

Por otra parte la presentación de un informático<sup>10</sup>, quien tiene una amplia trayectoria en este sector, es más clara e intenta ser inductiva pero lamentablemente restringida dado que se limita a presentar el caso de las grandes bases de datos, con el cual intenta generalizar el problema de la investigación en Informática. Aunque reconoce varias de las implicaciones del Diseño de grandes Bases de Datos, no profundiza sobre las implicaciones de los nuevos paradigmas y generaciones de las Bases de Datos y Conocimientos, tales como los mencionados por Stonebroker y F. Bancilhon (del Proyecto de 02), lo cual sin duda alguna responderá en el inmediato futuro a las necesidades de la empresa moderna, con grandes incidencias en los planes de estudio y programas de educación continuada para los egresados.

8. Demetrio Martínez: "Programa Nacional de Investigación de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática" COLCIENCIAS.

9. Adolfo Plázas "Políticas y Estrategias para la generación y apropiación de tecnología en el sector electrónica, telecomunicaciones e informática" COLCIENCIAS 1992.

10. Iván Restrepo: "La información misma y su administración" -Programa de Investigación en electrónica, telecomunicaciones e informática-. COLCIENCIAS 1992.

## Una reflexión necesaria

La informática moderna ha redefinido el contenido de los planes de estudio y aún más el contenido de la investigación. La informática ha desarrollado sus propios métodos y técnicas y aún más sus propias formas de validación y legitimación<sup>11</sup>. Tiene por sus mismas estructuras incidencias en todas las actividades y prácticas del ser humano. Ningún otro componente de la tecnología educativa se podría equiparar con el computador.

Ninguna otra tecnología ha tenido tanta influencia sobre la privacidad de la información del individuo. Con toda razón se ha tratado sobre "las consecuencias sociales de la informática" aliviando su trascendencia sobre la sociedad y otras disciplinas<sup>12</sup>.

Estamos convencidos cada vez más que la informática nos es una simple herramienta. El mismo computador desbordó su aparición inicial como calculadora y repositorio de datos para convertirse en un medio masivo de comunicación social y aún más de posibilitarse como "socio intelectual" con el apoyo de los sistemas inteligentes. De hecho se trata desde hace varias décadas como las *Ciencias de la Computación (Computer Science)* mas nunca se habló p. e. de las ciencias del microscopio. Los modernos sistemas de comunicación hombre-máquina en lenguaje natural no son utopías lo cual sumado a la posibilidad concreta de obtener representaciones computacionales del usuario incluyendo sus características cognitivas, lo que flexibiliza respuestas más inteligentes que lo que se cree.

A través de su evolución, la misma informática ha realizado un proceso de diferenciación de sus desarrollos teóricos a partir de sus aplicaciones e.g. en medicina, en derecho y aún en la misma informática

(i.e. aparece la informática médica, la informática jurídica y las herramientas CASE para automatizar todo el ciclo de vida de un sistema).

¿Se definirá la suerte de la informática con base en diagnósticos simplistas? Es a todas luces lamentable que se siga considerando la potencialidad del computador solamente por el lado de la enseñanza y suponiéndolo como cognoscitivamente neutro ante el estudiante. ¿Esa es la informática para la *sociedad del conocimiento*, en el cual el computador no es más que un repositorio de datos, una calculadora, una graficadora, un instrumento más?

## El programa ETI debe tener en cuenta otros criterios

Las tendencias señaladas para la VI generación muestran el computador más como una *poderosa herramienta cognocitiva*<sup>13</sup> y un *espejo intelectual*<sup>14</sup>, lo que posibilita al sujeto de una retroinformación cognitiva que flexibiliza la observación de cualidades y defectos cognitivos y donde el usuario encontrará más un *colega intelectual que un simple asistente*.

De hecho las herramientas CASE para hacer ingeniería de software, las tendencias tecnológicas predicen el fin no solo de la programación convencional de computadores sino de los mismos lenguajes y sistemas del IV Generación según lo afirma entre otros, la profesora Carma McClure<sup>15</sup> posibilitándose la producción de un software cero errores y con garantía certificada ex-ante. De igual forma la IEEE ha llamado la atención en diferentes publicaciones sobre el cambio en el ejercicio profesional de la Ingeniería de Sistemas, frente al empleo de herramientas automatizadas, que en el quinquenio pasado según la IEEE (1985-1990) pasó de un 10% al 33% de los profesionales informáticos en USA; ade-

11. e. g. la matemática de la ingeniería de software, posibilita la especificación formal de un sistema y la verificación de su completitud, efectividad, calidad, etc.

12. Así por ejemplo no tendría mayor implicancia hablar de las "consecuencias sociales de la geología".

13. Véase Proyecto EIDOS: "Edumática e Inteligencia Artificial para el Desarrollo de la Inteligencia Humana: Plan de Implementación" Departamento Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Colombia; Santafé de Bogotá 1991.

14. Schwarz Joda: "The computer as an Intellectual Mirror". Conferencia magistral durante el Congreso Iberoamericano de Informática Educativa: computadores, educación y sociedad" RIBIE, SANTO DOMINGO, Junio 1992.

15. McCLURE Carma (1989) "CASE is Software Automation", Prentice Hall, New Jersey.

más implica un mayor control de los proyectos de software por parte de las empresas<sup>16</sup>.

El computador en educación está llamado a desempeñar un papel estratégico al posibilitarse la autonomía personal en su aprendizaje y el desarrollo de habilidades mentales superiores; igualmente se puede afirmar lo estratégico que resulta al independizar el estilo de aprender en los sistemas tutoriales inteligentes y tutores expertos y las hondas repercusiones sociales al posibilitarse el acceso a las comunidades marginadas (i. e. los indígenas) y a los municipios más desprotegidos del bienestar económico-social.

Se requiere extender la investigación para que la informática sea accesible a otros marginados sociales como es la población de discapacitados (motóricos, auditivos, visuales, mentales y otros) posibilite el acceso a la cultura, a la fuerza de trabajo y en especial le facilite su integración social y vinculación a la fuerza de trabajo. Se prevé sin dificultad el cambio de muchos contenidos de las asignaturas, generándose una ruptura de los planes tradicionales de estudios en Informática; el papel y función del docente (más como un gestor de conocimientos del estudiante) y de las mismas instituciones educativas puesto que se cambiará hacia las pedagogías intensivas en conocimientos.

El nuevo rol del computador por otra parte posibilita la generación de sistemas con suficiente autonomía en la toma de decisiones, lo cual evidentemente está cambiando sin duda alguna la *sistematización de datos por la automatización de la inteligencia*.

Por otra parte no entendemos el por qué el rol del investigador, su status e intereses están ausentes en los diferentes estudios; aunque se menciona marginalmente la necesidad de estímulos, no se enfatiza la necesidad de poner en marcha los decretos reglamentarios de la Ley 29 de Ciencia y Tecno-

logía sobre los mecanismos financieros y jurídicos que ha liderado COLCIENCIAS (e.g. decreto 585). Lo más agravante para el investigador es su poca credibilidad social "*donde es relegado a un segundo plano no sólo por el nivel de ingresos sino por el valor social*" según lo sostiene el presidente de la ACAC Eduardo Posada<sup>17</sup>.

Un Programa de Investigación en Informática debe contar una política socioeconómica y al menos una organización estructural que garantice un interlocutor serio y válido del gobierno colombiano ante los organismos nacionales y los internacionales que no sólo canalice esfuerzos, asigne recursos sino que dé orientaciones en especial para el sector público. En este sentido reclamamos por un SOFTWARE SOCIAL, de dominio público (**dentro de la teoría de los bienes públicos y de la economía del bienestar**) para que la informática pueda llegar hasta los sectores más deprimidos del país y constituirse no sólo en vehículo educativo y cultural sino que pueda coadyuvar en la solución de problemas de la vida diaria de los colombianos, e.g. del campesino, del agricultor, del indígena. Estas actividades de investigación conducentes a **producir un determinado software como un bien social**, deberían financiarse como cualquier obra pública, (e.g. un parque o una avenida) y darle preferencia a las universidades para su realización.

Creemos firmemente que un *plan nacional de investigaciones*, sin un componente social, solo puede favorecer a sectores privilegiados y en últimas a las mismas élites transnacionales de la informática, en detrimento de los sectores y poblaciones más rezagados del país. Estamos convencidos que la informática importante debe aparecer en la solución de los problemas más graves del país y debe en la esfera de la empresa informática evidenciar una mejora substancial en las productividades. *Una informática para acabar con los dinosaurios puede forta-*

16. Véase una mayor discusión en PEREZ y MEDINA. "Diseño de Sistemas y Prototipos con el apoyo del computador: Herramientas CASE". Publicaciones Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá.

17. Posada Flórez Eduardo. "Estímulos a la investigación y a los investigadores" en CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA UNA SOCIEDAD ABIERTA-COLCIENCIAS, Bogotá 1991.

*lecer la informática pero en una nación donde ya no existen dinosaurios, no tiene mucha razón de ser.*

Es muy loable el desarrollo hacia afuera que es consistente con el modelo de desenvolvimiento económico que escogió el país pero la urgencia de los problemas de casa no da espera. Por eso tampoco entendemos que las cifras del Banco de la República y del DANE señalen cómo el PIB supera la inflación i. e. *el país económico crece, pero cuando se observa los sectores sociales y en particular la Ciencia y la Tecnología, la situación es diametralmente opuesta.*

No necesitamos que nos sigan contando que “la informática va a ser lo más estratégico de la economía y será lo que explique las altas tasas de desarrollo de los países de la sociedad post-información”. Nos preocupa nuestra propia realidad.

¿No será necesario al menos de un plan de contingencia para que la informática, tenga un espacio en la **Sociedad Abierta...**?