

ción en el campo de la informática, desde la perspectiva amplia esbozada en este escrito.

El estudio de los problemas en informática siempre debe estar ligado a la acción correspondiente de producción, económica o financiera, política y aún lúdica o de recreación. Por lo tanto la investigación en este campo debe hacerse en mi concepto, en relación con la investigación en lo económico, en producción y organización, en participación política, en educación, en tecnología, etc.

La investigación sobre el aspecto de los individuos debe concentrarse en métodos educativos que generen una "alfabetización en informática", o sea una conciencia en el individuo de la importancia que tienen las técnicas de manejo de información, desde las más elementales como manejo de recursos, uso de las fuentes de información como libros, revistas, prensa, etc., hasta las más desarrolladas tecnológicamente como los computadores, las telecomunicaciones, y los medios masivos electrónicos. La investigación en este campo no es nada sencilla, pues debe tener en cuenta las características propias del medio colombiano. Existe una tendencia peligrosa a considerar que siempre deben usarse los medios más avanzados tecnológicamente, lo cual lleva a consumir innecesariamente aparatos que el país no produce y no siempre necesita.

A nivel del sistema productivo, la investigación en informática debe ir ligada a un análisis de las formas de organización, los métodos productivos, etc. Es necesario conocer, por una parte, las necesidades de técnicas de manejo de información en los distintos sectores productivos, y por otra el uso actual de los recursos. Solamente en la medida en que estos aspectos se conozcan se pueden comenzar a plantear soluciones y políticas de desarrollo informático. La situación actual es de ignorancia sobre estos aspectos y los diagnósticos son muy especulativos.

A nivel de las grandes empresas y las organizaciones complejas privadas

y estatales, deben buscarse formas eficientes de adaptación de las tecnologías más avanzadas a las necesidades nacionales. Estas tecnologías no solamente se refieren a maquinaria sino también a métodos y procedimientos. Por ejemplo, adaptación de sistemas expertos a la optimización en el manejo de materiales; adaptación del concepto de bases públicas de datos a las necesidades de la industria, la agricultura, la política, etc.; y el desarrollo de sistemas de información para la toma de decisiones.

El problema de la industria informática, del que tanto se habla hoy en día, debe ser necesariamente objeto de investigación para ponerlo en una perspectiva realista. Probablemente ciertos aspectos de "hardware" pueden ser ensamblados en forma barata y racional, si se conocen los mercados potenciales y los proveedores. El desarrollo de una industria de programación también requiere mayor conocimiento de las posibilidades del país. La propia realidad aludida anteriormente puede llevar a investigación teórica que desarrolle tecnologías apropiadas de programación que no solamente se refieran al caso de computadores sino también al desarrollo de métodos eficientes, o sea algoritmos de actividad en las organizaciones.

Otra área de investigación en informática se refiere a los problemas legales que necesariamente deben adecuarse a un cambio acelerado en el país, el cual requiere mecanismos legales ágiles y previstos para un plazo razonable, así como mecanismos protectores del ciudadano y las organizaciones en un entorno informacional cada vez más complejo.

Aunque no pretendo ser exhaustivo en este escrito, me parece que debo también mencionar la necesidad de conocer mejor el desarrollo de la informática y su entorno político y económico en los países industrializados. Es muy peligroso para un país del tamaño de Colombia, mantenerse en la ignorancia de los cambios radicales que están ocurriendo en la organización económica y la tecnología informática en esos países. □

INFORM

Colombia: Ciencia y Tecnología: Algunos tratadistas han planteado que el mundo ha dejado atrás la revolución industrial para entrar en la era de la informática. Si está usted de acuerdo con esta afirmación cómo cree que podrían los países en desarrollo aprovechar este hecho?

Misael Pastrana Borrero: ya hace varias décadas J. J. Servan Schreiber enunció el Desafío Americano, y luego el Desafío Mundial, colocando en el centro de su concepto lo relacionado con la informática. Más adelante el profesor de la Universidad de Harvard, Daniel Bell, universalizó la frase "la sociedad posindustrial", con la que quiso significar el tránsito de la revolución industrial, basada en la máquina y el capital, por un cambio casi sísmico en que la tecnología se incorporó como el factor dominante en la producción. Es una nueva revolución: la del recurso humano, la de la inteligencia, la de "las industrias del conocimiento". Es un tránsito de dimensiones muy profundas porque no representa solamente el inicio de un nuevo proceso productivo sino de una era distinta, la de la información.

Para los países en desarrollo, desde luego, es más duro este "shock" del futuro ya que todavía sus esfuerzos están centrados en la agricultura y en una incipiente industrialización. Tienen virtualmente que pasar de largo sobre una fase de la evolución económica para la coexistencia de su débil estructura industrial con la de la información. También ello tiene sus ventajas pues les toca más innovar que transformar su industria, lo que en último término implica destrucción de energías acumuladas y de capitales invertidos.

Los países pobres tienen que tomar conciencia de que no es posible el aislamiento tecnológico, e idear en

ATICA Y DESARROLLO



Dr. Misael Pastrana Borrero

El expresidente de Colombia, Dr. Misael Pastrana Borrero, concedió una entrevista para la revista Colombia: Ciencia y Tecnología, dedicada en esta oportunidad al tema de la informática.

El Dr. Pastrana actualmente es miembro del Consejo Latinoamericano de Recursos Humanos e Informática, y del Consejo Consultivo del Centro Mundial de Informática y Recursos Humanos, con sede en Colombia y Francia respectivamente.

Durante su mandato fue creado El Consejo Nacional de Informática.

concordancia sus estrategias políticas y sociales. Tener presente que la ciencia de la información no es ya sólo la del futuro sino la de hoy, y que para su debido aprovechamiento hay que liberar en cada mujer y en cada hombre sus habilidades y talentos especiales. Por ser ciencia de la inteligencia, más que del capital, puede abrir a los países pobres inmensas oportunidades.

C: C. y T.: Se ha dicho que la información es un poder. Cómo cree usted que los

países del tercer mundo puedan tener acceso a él?

M.P.B.: Precisamente el avance de la informática logra una mayor distribución de la información entre los países y en los países. Con el desarrollo tecnológico se hace masiva la red informática, escapándose del monopolio de los gobiernos de mayor poder y de las grandes empresas. Es la denominada "inteligencia distribuida" que con los microcomputadores está aún haciendo posible el individualis-

mo creativo. Ahí está el caso del transistor, cuyo invento desató la revolución microelectrónica y que tanto bien le ha hecho a millones de habitantes del planeta, desde luego, Colombia incluida.

C: C. y T.: Es sabido que las fuentes de información más completas sobre Colombia se encuentran en el exterior, con todas las implicaciones de dependencia y pérdida de soberanía que ello conlleva. Qué cree que debería hacerse al respecto?

M.P.B.: No creo que ello sea así, pero si lo fuere, es precisamente a través de nuestra red de comunicaciones como podrían trasladarse a nuestros incipientes pero eficaces terminales de datos. Un problema de la información en el pasado ha sido la de su almacenamiento y el difícil acceso por los métodos usuales. La literatura científica, por ejemplo, se duplica en el mundo cada diez años y resulta imposible colocarla en estantes y hacer debido uso de ella. Hoy, 10.000 libros se pueden almacenar en un holograma (fotografía sin lente con rayos láser). Los satélites nos han permitido comunicarnos directamente sin pasar por los grandes centros. Con una inversión no excesivamente alta nuestro país puede incorporarse en un grado todavía mayor a la red mundial de información. Lo que es fundamental es entrar a utilizar a plenitud los medios que brinda la tecnología moderna, y no dejar que se nos escapen como agua en la palma de la mano.

C: C. y T.: Qué posibilidades existen en Colombia para la aplicación generalizada de la informática, y cuál es la conveniencia de su desarrollo en el país?

Si para los países desarrollados ha tenido singular importancia, con mayor razón lo es para un país en desarrollo como el nuestro. La economía del mundo moderno cada día que pasa se fundamenta más en la informática. La modernización de las economías, del aparato estatal, de la sociedad toda, depende de las computadoras y las comunicaciones. La tecnología de la informática además de ser un recurso económico nuevo es también un hecho político de alcances incalculables. Sin sistemas eficientes de comu-

nicaciones ninguna economía puede avanzar en la hora presente. La producción y distribución de la información desempeña un papel creciente en el desarrollo de los pueblos. Hay que tener siempre presente que la economía de la informática no tiene las restricciones de capital y de recursos naturales que son frecuentes en las economías industriales. En cambio, contamos con una infraestructura humana potencial para incorporarnos a este nuevo proceso de la historia. Por fortuna el actual gobierno colombiano ha comprendido que no se trata de una rueda para incrustar dentro del sistema vigente, sino una estrategia diferente para hacer más eficaz el Estado, dar respuesta en forma acelerada a las demandas sociales y entrar a una fase distinta de industrialización.

C. C. y T.: Qué implicaciones para el desarrollo del país trae el uso de la microelectrónica y cuál es su impacto en los sectores agrícola e industrial?

M. P. B.: Insisto en que la microelectrónica en un país en desarrollo es poderoso vehículo de cultura en toda la extensión, y todavía más en un país tan difícil de integrar con el transporte y con tantas comunidades rurales inaccesibles. Las telecomunicaciones logran lo que el transporte difícilmente puede. Los sistemas tradicionales de extensión agrícola tienen en la actualidad muchos limitantes por las razones indicadas y las tecnologías de la información, partiendo del microcomputador que es un instrumento auxiliar, facilitan el acceso al individuo y grupos del campo aislados. Informaciones sobre el clima, precios del mercado, usos de plaguicidas e insecticidas, etc., pueden llegar más directamente al agricultor sacándolo de su improvisación, y en consecuencia, aumentando la productividad de su esfuerzo.

En cuanto a la industria, no hay aspecto en que la informática no mejore su actividad: control operacional, disponibilidad de datos con la reducción de costos que por ello se origina, acceso de los trabajadores a los archivos por vía telefónica, equipo computarizado de oficina. Pero algo que quisiera acentuar es la descentralización

con economía de transporte que permite a la industria funcionar tan eficazmente tanto en una gran urbe como en un pequeño municipio, creando nuevas oportunidades de empleo y aminorando la emigración a las ciudades.

Aunque las dimensiones son distintas creo del caso mencionar que las empresas de los Estados Unidos están economizando millones de dólares, evitando los viajes de ciudad en ciudad por el sistema innovador de las teleconferencias.

C. C. y T.: En qué medida el uso de los computadores puede ser útil para el mejoramiento de la educación?

M. P. B.: Es de gran utilidad, con la ventaja en nuestro caso de la experiencia de la educación por radio que con admirable visión puso en marcha hace tantos años monseñor José Joaquín Salcedo. En Colombia el Centro de Informática de la Presidencia de la República ha dado inicio, con buen éxito, a los centros regionales para ir despertando la inquietud de las gentes jóvenes a lo largo y ancho del país.

La idea es multiplicarlos y, en lo posible, lograr que operen en cada municipio. Educación, salud, agricultura son los grandes campos de acción de la informática en Colombia. Es que el cambio, como he insistido antes, es el paso de las industrias del músculo a las de la inteligencia, y ello requiere el desarrollo de la mayor suma de mentes. El contacto que se ha establecido con universidades norteamericanas como la Carnegie-Mellon, M.I.T. y con el Centro Mundial de Informática de París, se encamina a explorar medios asequibles de aplicación de esta revolución a la educación, en particular, a la educación a distancia.

Es indispensable, y para tal efecto establecimos contactos en viaje que con el doctor Alfonso Ospina Ospina y distinguidos industriales realizamos al Extremo Oriente, crear centros de entrenamiento con empresas multinacionales, como la NEC. Otro tanto se ha hablado con la Siemens de Ale-

mania. Si se habla de una revolución de los recursos humanos hay que mirar hacia el cambio tecnológico y éste no se logra sin capacitar al hombre.

C. C. y T.: La informática genera grandes transformaciones en los procesos productivos, hasta el punto que muchas personas creen que aumenta el desempleo tecnológico. Qué debe hacer el país al respecto?

M. P. B.: Es un momento similar al que sucedió en el tránsito de la agri-

El cambio es el paso de las industrias del músculo a las de la inteligencia.

La modernización de las economías, del aparato estatal, de la sociedad toda, depende de las computadoras y las comunicaciones.

cultura hacia la mecanización: aumento de productividad con el costo de reducción de empleos. Y Colombia tiene que prepararse para esa situación. Banca electrónica, computadores personales, máquinas accionadas por voz, los autómatas en la industria y los servicios, disminuirán las oportunidades de empleo, especialmente en el sector manufacturero, al igual que hace años bajó en la agricultura.

Pero como se ha demostrado en otros países, los rápidos avances tecnológicos crean empleos multiplicados. Y en los países de menor desarrollo, la desindustrialización por abandono de muchas industrias que para los países más avanzados resulta excesivamente costoso operar, les abre una perspectiva nueva al acogerlas. El gran reto es capacitar a los trabajadores en las técnicas y aptitudes

nuevas para lograr incorporar el país a las modernas tecnologías y compensar el desempleo masivo que ellas puedan originar. La fuerza laboral será, cada día en más alta proporción, técnica. El presidente de Siemens nos dijo recientemente que el empleo en esa empresa hace cinco años estaba integrado por un 70% de trabajadores manuales y un 30% de técnicos; hoy es lo contrario. Es tal la tecnificación del mundo contemporáneo que alguien anotaba que el marxismo se va a quedar sin programas por la ausencia de un verdadero proletariado industrial.

C: C. y T.: Cuál es la estrategia que debe seguir el país en cuanto a la producción de equipos y programas de computador?

M. P. B.: A diferencia de Brasil, no se debe establecer un rígido proteccionismo porque, en un mundo donde la tecnología tiene avances tan veloces que ya no se miden por años sino por meses, podemos quedarnos en el absurdo de congelarnos en la protección de tecnologías obsoletas. Hay que tratar de vincular las firmas más innovadoras, como las japonesas, la IBM, las europeas para que compitan. La introducción de la microelectrónica debe ser muy planificada pero sin trabas engorrosas. Steve Jobs, el creador de Apple, al ofrecerle el presidente Mitterand que realizara un experimento similar en Francia, le respondió: "No es posible porque yo comencé en un garaje, y en Francia las leyes prohíben industrias en los garajes". El ejemplo que se desprende del llamado Valle del Silicio, es que esta industria debe tener el mínimo de interferencias oficiales.

La idea de Colombia de concentrar decisiones en el Centro de Informática evita la dispersación de modelos y la introducción excesiva de equipos, muchos de ellos incompatibles entre sí y de difícil mantenimiento. México, valga el ejemplo, con 20 firmas procesadoras tiene 320 modelos, lo que hace inmanejable la industria.

Nuestra potencialidad en los programas de computador —software— es apreciable, y hay que tener en cuenta que el software representa en

la actualidad el 90% de los sistemas de informática a nivel mundial.

C: C. y T.: En qué radica la importancia de redes de transmisión de datos?

M. P. B.: Las comunicaciones y los recursos de información, hay que reiterarlo, se complementan y forman un todo. Las redes de datos constituyen el mecanismo ampliado para la distribución de los servicios informativos. Esos mecanismos tienen señalada importancia en atención a que los servicios de información son un recurso análogo a los naturales, la mano de obra, el capital. La "informatización" es precisamente el paso de la sociedad industrial a la posindustrial y la red de datos es la espina dorsal de esta denominada era de la información. Cuando un terminal con pantalla se conecta a una base de datos se ha creado una diferente dimensión industrial, comercial, de la administración pública. Lo que es indispensable es enlazar los circuitos existentes para ampliar esa red y evitar desperdicios.

C: C. y T.: Cómo concibe usted una política de promoción de exportaciones en el campo de la electrónica?

M.P.B.: Con el desarrollo del *software*, aprovechando las amplias perspectivas de la programación en español, y la producción de partes para los equipos de computadores, como lo han hecho con éxito Singapur, Hong Kong, Corea en el sudeste asiático, y el extremo oriente. En las recomendaciones de la misión que viajó a los países mencionados, la cual encabezé, tuvo especial relieve la creación en el país de "Zonas Económicas Especiales", similares a las que allí se han puesto en marcha, como también en la China socialista, las cuales pueden ser establecidas en puertos y aeropuertos, ya que el transporte de las partes y las lascas hacia los mercados externos bien puede cumplirse por avión. Pero zonas sin enojosas regulaciones cambiarias, fiscales, administrativas, laborales.

C: C. y T.: Cree conveniente la vinculación de capital extranjero a la industria nacional?

M. P. B.: Sí, pero sin excluyentes medidas proteccionistas y con contratos justos y estables que prevean la transferencia de tecnología, que en este sector es más importante que el capital. Si las multinacionales quieren nuestros mercados, que son crecientes, tienen como esencial contraprestación cooperar para facilitarnos la autosuficiencia tecnológica. Acuerdos muy serios y precisos respecto a utilidades y regalías que en estas industrias generalmente se pactan a unos niveles excesivamente altos.

Es importante la ayuda de esas empresas en lo relativo a la capacitación, como lo señalé en una pregunta anterior, y en investigación, tanto en Colombia como en sus instalaciones de fuera. Sobre ello se han establecido contactos muy positivos.

C: C. y T.: Cómo puede impedirse que en el país la informática beneficie sólo a unos pocos, con lo cual la brecha de conocimientos existentes en la población aumentaría en forma acelerada?

M. P. B.: Ese es un punto fundamental en la programación de esa política pues lo importante de esta revolución es que, a diferencia de la industrial, permita que a los bienes de la información tenga acceso el mayor número de personas, integre las clases a través de los nuevos medios, llegue con las comunicaciones y la información a regiones distantes, ofrezca oportunidades de empleo, extienda la cultura, despierte inquietudes en las inteligencias, y una nueva ilusión para el pueblo. Hay que confiar en que el tiempo que nuestros pueblos perdieron para acomodarse a la revolución industrial no lo pierdan en esta revolución de los conocimientos.

Unas palabras finales *pro domo mea*. Como gobernante hice en el país el primer planteamiento en defensa de los recursos naturales y solicité del Congreso autorizaciones para expedir el Código de protección de los mismos, el primero que fue expedido en el mundo. Y por Decreto No. 1.039 de junio de 1974 fue creado durante mi administración el Consejo Nacional de Informática. O sea, conservar e innovar que es la base de un desarrollo dinámico, responsable y moderno. □