

Momentos del Desarrollo de la Informática y de su Enseñanza en Cuba

Tomás López Jiménez*; Melchor F. Gil Morell** &
Adriana Estrada Negrin***

*Universidad de las Ciencias Informáticas; tlopezj@uci.cu,

**Universidad de las Ciencias Informáticas; rector@uci.cu,

***Universidad de las Ciencias Informáticas; adriana@uci.cu

Resumen

Al triunfo revolucionario el 1º de enero del 1959 en Cuba no existían conocimientos sobre la computación electrónica; la educación general era muy atrasada y de muy limitado acceso. Ese escenario ha cambiado radicalmente, alcanzando índices por encima de la media mundial, como puede comprobarse en los dictámenes y reconocimientos de la UNESCO. El desarrollo autóctono ha jugado un papel fundamental desde la década de 1960. Se exponen los principales momentos del desarrollo científico e industrial de la computación en Cuba y de su enseñanza en todos los niveles. Se ofrecen evidencias sobre el rol decisivo de la temprana visión de largo alcance del Presidente Fidel Castro y del Ministro de Industrias Ernesto Che Guevara, así como la sistemática guía y atención por la administración del país. La audaz y acertada política científica, académica y tecnológica de la Universidad de la Habana constituyó uno de los factores claves para crear las bases del despegue y desarrollo autóctono. Aunque el período principal estudiado se extiende hasta mediados de la década de 1990, se presentan hechos posteriores que por su trascendencia pudieran resultar de algún interés.

1. Introducción

El 1º de enero de 1959 en Cuba existían tres universidades públicas: La Universidad de la Habana (UH), la Universidad de Oriente (UO) y la Universidad Central (UC); también había tres privadas, destacándose la Universidad Católica de Villanueva (UCV). La población era de seis millones de habitantes, estabilizada hoy en alrededor de 11,3 millones. Más del 30% de la población era analfabeta o semianalfabeta; el índice de analfabetismo absoluto superaba al 14%, reduciéndose al 3,9% en 1961.

Aunque el procesamiento de datos con máquinas de tabulación electro-mecánicas se introdujo en el país desde 1927, en 1959 no existían conocimientos previos sobre la computación electrónica automática, la que ya tenía algo más de una década de desarrollo. En 1927 IBM abrió una oficina en Cuba, la 27ª fuera de los EE. UU. La instalación de sus máquinas de tabulación en La Habana la clasificó en el 16º lugar dentro de sus principales hitos de negocios en el exterior, y como 55º a la confiscación de sus oficinas en Cuba en 1961,¹ hecho este que no fue realmente así, teniendo en cuenta que las acciones las inició el gerente al despedir a sus trabajadores, cerrar las operaciones y abandonar al país. Ante ello, las autoridades cubanas tuvieron que reabrir las instalaciones y lograr la continuidad de los servicios que prestaban [2].

A finales de 1958, en los últimos momentos y de mayor intensidad de la guerra revolucionaria contra el gobierno tiránico de Fulgencio Batista, arribó al país la primera computadora electrónica, una RAMAC 305, con discos magnéticos 350C que aun constituían novedad mundial.² La misma se instaló en 1962 por iniciativa del ministro de Industrias Comandante Ernesto Che Guevara. La ruptura de relaciones diplomáticas por el gobierno norteamericano con el cubano y el férreo bloqueo (embargo) que impuso desde febrero de 1962, cortaron crecientemente a los cubanos el acceso a la ciencia y tecnología estadounidense, haciéndolo muy difícil también a la de otros países, lo que junto con otras afectaciones criminales e inhumanas, ha provocado pérdidas acumuladas a Cuba por más de 89 mil millones de USD en su casi medio siglo de existencia [2].

Antes del año 1959 la UH y la UC enseñaban la Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas con especialidades en Física, Matemática Pura y Estadística Matemática. La UH impartía la Ingeniería Eléctrica desde el año 1900. La UCV enseñaba el Álgebra Lineal y nociones de Investigación de Operaciones. La UC inició la Ingeniería Eléctrica en el año 1960. La UO incorporó la carrera de Matemática en 1968 y la Ingeniería Eléctrica en 1969.

2. Inicios del conocimiento de la computación en Cuba. Período 1959 - 1968

En 1959 se emprendió una profunda reforma educacional. El 15 de enero de 1960 **Fidel Castro** Ruz aseguraba ante los miembros de la Sociedad Espeleológica de Cuba, que: «*El futuro de nuestra Patria tiene que ser, neces-*

¹ Ver «Preguntas más frecuentes sobre la IBM» en:
<http://www-03.ibm.com/ibm/history/documents/pdf/faq.pdf>

² Véase IEEE Santa Clara Valley Section, Dedication: 26 May 2005 en www.ieee.org/organizations/history_center, donde se reporta que la IBM 305 RAMAC fue comercial a partir del 4 de septiembre de 1956.

riamente, un futuro de hombres de ciencias, de hombres de pensamiento» [1].

En marzo de 1962 el Comandante Ernesto Che Guevara, con aguda visión señaló a la electrónica como una de las cuatro líneas fundamentales para el desarrollo del país, creando seguidamente la Dirección de Automatización y Electrónica, con la misión de preparar cuadros y especialistas que desarrollaran experiencias de trabajo e investigación en electrónica, cibernética, instrumentación y computación [3]. En 1963, profundizando su visión, señaló: «... en el futuro ningún país podrá avanzar si no desarrolla la electrónica y la computación, eso es estratégico y hay que trabajar en ese sentido [4].»

En 1965 se puso en funcionamiento la segunda computadora electrónica en el país, una Elliott 803B de segunda generación, de fabricación británica. Se adquirió con financiamiento aportado por el gobierno cubano, para el Centro Nacional de Cálculo (CNC) de la UH, fundado a mediados de ese mismo año.

La universidad y otras instituciones nacionales, de conjunto, desarrollaron aplicaciones para la optimización del transporte, insumo – producto, formulación de dietas y manejo de plantas avícolas, pronósticos numéricos del tiempo, prospección geológica, entre otras.

El CNC preparó y adiestró programadores y analistas propios y de otras instituciones. En 1967 la Escuela de Matemática de la UH fundó el Instituto de Matemática Aplicada y Computación para incrementar el desarrollo de las actividades académicas y los servicios en la nascente disciplina científica [5].

Las actividades desarrolladas posibilitaron que ya en 1968 se acumularan conocimientos básicos en este campo como para proponerse un uso y desarrollo más avanzados de la computación y para la formación de científicos y especialistas, fijándose objetivos de mayor alcance.

3. Creación de condiciones esenciales. Período entre 1968 y 1976

Entre 1968 y 1976 el desarrollo cubano en computación transitó por tres vertientes paralelas y complementarias:

La **primera** corrió a cargo de la Junta Central de Planificación (JUCEPLAN), actual Ministerio de Economía y Planificación. Se orientó al censo de población y viviendas de 1970 y a la planificación y control estadístico centralizados de las actividades nacionales; también organizó el Plan Cálculo Nacional (PCN). La tecnología y la asistencia técnica se importarían.

La **segunda** vertiente estimuló y potenció el desarrollo científico y tecnológico nacional. Concebida y alentada personalmente por el presidente Fidel Castro, a finales de 1968 la encargó a la UH, con el objetivo inmediato de desarrollar una computadora cubana; constituyó un gran desafío para la

joven política científica y tecnológica de la universidad [6].

La **tercera** corrió a cargo de los órganos de la defensa y seguridad nacional. Se apoyó en las anteriores y en la colaboración con los países socialistas europeos, principalmente con la entonces Unión Soviética.

En 1968 el PCN logró acuerdos con el gobierno francés para el suministro en 1970 de dos computadoras SEA 4000, de 2ª generación, continuando luego en 1972 con dos mainframe IRIS50 y unas doce minicomputadoras IRIS10, todas de 3ª generación. De éstas últimas, solo tres fueron sistemas en configuración completa, una para la Facultad de Tecnología de la UH, otra para el Instituto de Informática de la UCLV y la tercera para un centro de investigación y desarrollo del Ministerio de la Industria Básica³; las restantes eran configuraciones limitadas, para utilizarse como terminales satélites remotas de la mainframe de la JUCEPLAN; las instituciones que las recibieron, por lo general ya disponían y utilizaban profusamente las minis cubanas CID 201A y B. En algunos casos las francesas se utilizaron como equipos para preparación y captura de datos para las cubanas, porque estas disponían inicialmente de un software más desarrollado que las francesas, entre otros factores.

En abril de 1969 la UH creó el Centro de Investigaciones Digitales (CID), con la misión inmediata de desarrollar la computadora cubana que le fuera encargada por el Presidente del país. Bajo la brillante dirección científica del Dr. Ing. Orlando Ramos Fernández (1938 - 1990), al año de iniciado el proyecto, el 18 de abril del 1970, funcionó la CID 201, la primera minicomputadora cubana. Fue una máquina de 3ª generación, con circuitos integrados DTL y memoria a núcleos de ferrita, de 4K palabras de 12 bits. En su arquitectura se tomó referencia de la PDP-8; seis meses después se le acopló una grabadora de casetes compactos de audio a 300 baudios, diez veces más rápida que la cinta de papel inicial y una memoria auxiliar de 64K [7]. La solución cubana, basada en la utilización de esos casetes como unidad de memoria externa, precedió en cinco años a los primeros estándares reportados por la bibliografía.⁴

Similarmente al hardware, el desarrollo del software para la CID 201A también constituyó un desafío para los investigadores del CID, principalmente profesores y estudiantes, sin conocimientos profundos y experiencias previas en este campo, así como por la originalidad de la arquitectura del hardware, la

³ Para el Centro de Automatización Industrial (CAI), fundado en 1962 por el Comandante Ernesto Che Guevara.

⁴ Véase el KCS (Kansas City Standard), reportado en la BYTE de febrero de 1976. Posteriormente la Corporación Processor Technology publicó el popular CUTS -Computer Users'Tape Standard, con opciones de 300 ó 1200 baudios.

escasa literatura especializada de esos momentos y el especialmente difícil acceso a ésta para los cubanos. No obstante, a finales del 1970 ya se habían desarrollado programas autóctonos para las entradas/salidas, paquetes aritméticos de enteros y punto flotante, y a principios de 1971 el compilador del lenguaje de programación LEAL 201 (Lenguaje Algorítmico –autocódigo de alto nivel, de diseño propio, que siguió algunos conceptos del Autocode Elliott 803B - Mark III). En 1972 se le añadió un compilador e intérprete de una versión simplificada del FORTRAN y otros programas de biblioteca.

A finales de 1970 se inició la producción de la CID 201 con el nombre de CID 201A. La primera de ellas se instaló el 2 de febrero de 1971 en un complejo agroindustrial azucarero, el entonces central «Camilo Cienfuegos», a unos 80 kilómetros del centro de investigaciones, utilizándose en la planificación y control del transporte ferroviario de la caña de azúcar, el balance material de productos azucarados en proceso y otras aplicaciones. Esa aplicación, desarrollada en lenguaje ensamblador, constituyó uno de los objetivos iniciales del proyecto encargado a la UH. La industria azucarera constituyó uno de los sectores principales que impulsaron el desarrollo de la computación en Cuba en las décadas de los años sesenta⁵ y setenta.

Con objetivos investigativos, entre 1971 y 1972 se desarrolló la minicomputadora experimental CID 202. Su arquitectura novedosa, corría dos programas en paralelo en una memoria común de 16K, a núcleos de ferrita y palabras de 16 bits. La estructura del hardware permitía la interacción con dos operadores, corriendo simultáneamente dos programas diferentes, y también ofrecía la opción de entregar el control y todos los recursos del sistema a uno de ellos.

A finales de 1972 se concluyó la primera etapa de la minicomputadora CID 201B. Ésta duplicaba la velocidad de la 201A, memoria de hasta 32K, mediante módulos de 4K, ocho registros auto - índices por módulo, sistema de interrupción y bus para acceso directo. El software incluyó un potente compilador de FORTRAN IV. Su desarrollo continuó hasta 1976, bajo un concepto particular de familia de sistemas, llegando a configuraciones de hasta cuatro unidades de minidiscos y de bandas magnéticas, sistemas operativos, incluida una versión DOS, y un sistema de gestión de ficheros sobre bandas magnéticas con un original algoritmo de acceso directo desde el FORTRAN IV. Se desarrolló un COBOL -más potente que el DIBOL de DEC, Algol, BASIC, y SNOBOL. Se

⁵ El Ministerio de la Industria Azucarera se creó en la primera mitad del año 1964, como un desprendimiento del Ministerio de Industrias que dirigía el Che. La temprana visión del Guerrillero Heroico sobre la computación y la automatización incentivaron ese temprano desarrollo en la industria azucarera cubana por su necesidad y potencialidad técnico económica. Ese organismo, además de fundar una potente instalación de procesamiento de datos con tabuladoras IBM recicladas, utilizó en alguna medida la RAMAC 305 y profusamente la Elliott 803B.

utilizó un analizador LALR1 de desarrollo propio.

Siguiendo las tendencias más innovadoras en 1973 se definió la familia de minicomputadoras CID 300, sobre la base de alcanzar plena compatibilidad de interfase y programas con la PDP-11. Entró en producción seriada en el año 1977.

En 1973 el CID construyó la fábrica de minicomputadoras en el área industrial de la escuela vocacional de nivel medio «V. I. Lenin». En sus líneas participaban los estudiantes como parte de su formación, experiencia que dio excelentes resultados en sus estudios posteriores como profesionales con avanzados y profundos conocimientos teóricos y prácticos desde temprano.

4. Extensión de la enseñanza de la computación en Cuba desde 1970

En 1970 la UH creó la Comisión de Computación (CCUH) para ampliar las investigaciones en este campo en temáticas como el desarrollo industrial, las aplicaciones y su enseñanza en el país.

En 1970 –a solo cinco años de fundado el primer Departamento de Ciencia de la Computación por la Universidad de Stanford, y a diferencia de esta, la UH inició las carreras de pregrado en Licenciatura en Ciencias de la Computación y la de Ingeniería en Computación, esta última con estudiantes con el 4º año concluido en telecomunicaciones o en controles automáticos y como especialidad completa desde 1972. En 1970 la UC incluyó la especialidad de computación en la Licenciatura en Matemática; ese mismo año se introdujo la asignatura de Análisis y Programación en FORTRAN IV en numerosas carreras universitarias y el CID inició la maestría en Sistemas Digitales en colaboración con universidades canadienses.

En 1970 el Dr. Manuel Presno Albarrán integró la CCUH, en representación de la Facultad de Ciencias Médicas y organizó el Departamento de Computación de su Facultad, incorporando gradualmente esa enseñanza a sus programas de pregrado. En 1974 publicó la monografía «*Cibernética. Computadores en Medicina*». En la década de 1970 se creó la Sociedad Cubana de Informática Médica [8].

Desde 1970 el CID comenzó a impartir cursos de operación, programación, aplicaciones y servicios técnicos al personal de sus clientes; los ofrecía en las instalaciones de su sede central o en las de los clientes.

Desde temprano la enseñanza superior de la computación en Cuba siguió líneas coincidentes con las mejores prácticas internacionales. El rol de la UH fue trascendental desde la década de 1960. Las universidades se han multiplicado por más de veinte. La universalización de la educación superior en los últimos años, con la creación de sedes municipales, posibilitó que su matrícula sobrepase las 700 mil personas en el curso 2007-2008 en un país con solo 11,3 millones de habitantes.

La enseñanza de la informática en los demás subsistemas de educación también constituyó una estrategia nacional desde la primera mitad de la década

de 1970. En 1972 en visita al CID Fidel Castro expresó: «... *Compañeros, he venido aquí después de ver aquella computadora, -se refería a la IRIS 50-, adonde casi no se puede entrar, donde el pueblo no tiene acceso, para solicitarles que hagan muchas computadoras para que el pueblo, los estudiantes puedan tener acceso a ellas, estudiarlas, aprender la Computación. Somos un país sin recursos naturales, pero tenemos un recurso muy importante, la inteligencia del cubano, que tenemos que desarrollarla, la Computación logra eso y estoy convencido de que los cubanos tenemos una inteligencia especial para dominar la Computación*» [6].

En lo que sigue, se centra la atención en la evolución de la enseñanza de la informática en Cuba hasta mediados de los años de 1990, ofreciéndose también algunos elementos sobre hechos trascendentales ocurridos en el presente siglo. El análisis se realiza atendiendo al desarrollo y perfeccionamiento de la:

- Educación superior en informática desde 1970.
- Enseñanza media desde la primera mitad de la década de 1970.
- Educación general desde el pre-escolar.
- Formación continua y educación para todos.

4.1. Educación superior en informática desde 1970

La primera etapa de consolidación de la Licenciatura e Ingeniería en Computación transcurrió entre 1970 y 1976. En la licenciatura en física y en las especialidades de ingeniería eléctrica se incluyeron los temas del estado sólido y la microelectrónica, apoyados por las investigaciones y estudios de postgrado del CID, del Laboratorio de Investigaciones del Estado Sólido (LIES) y del Centro de Investigaciones en Microelectrónica (CIME), todos de la UH.

En abril de 1970 la Facultad de Tecnología de la UH creó el Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS), para garantizar la incorporación y desarrollo de la enseñanza de la computación en las diferentes carreras, en el postgrado y en la práctica profesional [8].

Para enfrentar el gran incremento de graduados del grado 12^o se crearon nuevas universidades y se ampliaron sus capacidades. En julio de 1976 la Facultad de Tecnología de la UH se convirtió en el Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echeverría» (ISPJAE); en 1977 inició la carrera de Ingeniería en Sistemas Automatizados de Dirección (SAD), con estudiantes del primer y segundo años, realizando la primera graduación en 1981. La Ingeniería en SAD cubana fue la génesis de la actual ingeniería informática. Su perfil terminal resultó muy similar al de la Ingeniería en Sistemas de Información de los estándares de la ACM y el IEEE, de manera que ese currículo se inició en Cuba algunos años

antes; desde 1990 esta carrera se denominó Ingeniería Informática [9].

En 1982 los Institutos Superiores Pedagógicos incorporaron la carrera de Licenciatura en Matemática y Computación para la formación de profesores para la enseñanza media. En el 2000 incluyeron la Licenciatura en Informática como opción para los más de diez mil nuevos profesores de computación de ese nivel.

Los contenidos de informática en los currículos de las carreras de las Ciencias Médicas evolucionaron sistemáticamente, incorporando asignaturas como bioestadística y computación, uso de las redes y otros temas, hasta crearse y consolidarse la disciplina de Informática Médica, la que en 1998 se incorporó a la Licenciatura en Enfermería y se estableció su plan director para todas las ciencias médicas [10].

Consecuentemente con la importancia que sistemática y continuamente Cuba le presta a la educación y al cuidado de la salud del pueblo, también se han desarrollado otras carreras de pregrado y estudios de postgrado afines con la informática y la electrónica en esos campos de actuación, incluyéndose licenciaturas e ingenierías en tecnologías de la salud y en biomedicina, entre otras.

Los planes de estudios de la educación superior cubana se denominan A, B, C... según su generación. El plan A por ejemplo, corresponde a los contenidos y perfiles de las carreras universitarias que predominaron entre la reforma universitaria de principios de los años de 1960 hasta finales de la década siguiente. El plan B constituye la actualización y modernización del A y así sucesivamente. En 1985 comenzó el perfeccionamiento de los planes A y B, buscando mayor integralidad, mejor vinculación con la práctica, entre otros objetivos, para graduar profesionales de mejor idoneidad. Desde 1990 se aplica el plan C, reduciéndose la cantidad de disciplinas, alcanzando una mayor organicidad y carácter sistémico, al sustituir varios perfiles profesionales estrechos por algunos más integradores o anchos en su alcance disciplinar [8].

Consecuentemente con los cambios en la economía, desaparecieron las carreras de Ingeniería en Máquinas Computadoras y en Componentes Electrónicos; los contenidos necesarios se incorporaron a la Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica y a la Ingeniería en Automática. La Licenciatura en Computación iniciada en 1970, posteriormente se denominó Cibernética, cambiando finalmente a Licenciatura en Ciencias de la Computación a partir de los planes C en 1990; esos cambios obedecieron también a su adecuación y actualización curricular.

Existen numerosos programas de maestrías y doctorados de estas especialidades en muchas de las universidades cubanas, algunos de ellos en modalidades conjuntas con otros países.

En septiembre del 2002 se creó la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), comenzando su primer curso con 2000 estudiantes. El 19 de julio del 2007 se graduaron sus primeros 1334 alumnos, diplomados en Ciencias Informáticas. En su sede central hoy estudian más de diez mil jóvenes, en diez

facultades, las que se diferencian por el perfil terminal de especialización del egresado, entre ellos: comunicaciones, aplicaciones médicas y gestión de la salud, informática industrial, software libre, entre otros, aunque reciben un título único como ingenieros en ciencias informáticas. Entre sus elementos distintivos pueden mencionarse la disciplina de la Práctica Profesional con asignaturas a lo largo de la carrera, programa de opcionales, pruebas de nivel – equivalentes a exámenes de certificación-, modelo de formación desde la producción y la investigación, trabajando en equipos en los que desempeñan los diferentes roles y el perfeccionamiento continuo de la carrera. Su nombre mismo estimula a pensar diferente, en lo que se refiere a la diversificación y actualización curricular.

4.2. Enseñanza media desde la primera mitad de la década de 1970

En 1970 el Ministerio de Educación organizó el Grupo para el Desarrollo de la Computación en interacción con la CCUH; su misión fue preparar y desarrollar la estrategia inicial para el uso de la computación en la educación y su introducción experimental en la enseñanza en tres de los seis sub-sistemas que integran a la educación general preuniversitaria.⁶

En 1971 el CID concluyó el compilador de FOCAL CID-201A orientado a la enseñanza, realizándose pilotajes en escuelas seleccionadas. En 1973 desarrolló el Lenguaje de Introducción a la Computación – LINCO CID-201B orientado a la educación de nivel medio, en ambiente multi-terminal y tiempo compartido, iniciándose su aplicación en la Escuela Vocacional «Vladimir I. Lenín», donde al inaugurarse oficialmente en enero de 1974, con la presencia de *L. I. Brezhnev – Primer Secretario del PCUS, Fidel Castro explicó que esa escuela contaba con centro de cálculo para la enseñanza de la computación, un área industrial para la electrónica, con una línea para el ensamblaje de las minicomputadoras cubanas y otras perspectivas, destacando que ningún país de América, incluidos los EE.UU., disponía de una escuela similar. Esa experiencia se extendió gradualmente a escuelas de su tipo en otras provincias [11].*

La introducción de las computadoras personales en esta enseñanza empezó en 1983, a los dos años del lanzamiento de la plataforma PC por la IBM. Comenzó por la Escuela Vocacional «Humboldt 7», que utilizaba una CID-201B desde 1979 y primera en convertirse en Instituto Pre-universitario Vocacional de Ciencias Exactas (IPVCE) en el año 1983. Durante una visita a sus

⁶ Estos seis subsistemas son: educación primaria, educación general media, educación especial (para niños con trastornos que afectan el aprendizaje), educación técnica y profesional, educación preuniversitaria y educación de adultos.

laboratorios, acompañado por el presidente de Angola, Fidel Castro expresó: «No está lejos el día en que todas nuestras escuelas posean las máquinas más modernas y que nuestros compatriotas dominen perfectamente la computación.» En 1989 se concluyó la conversión de las escuelas vocacionales en IPVCE y su dotación con PCs a partir de clones de los modelos de IBM, adquiridos en el sudeste asiático y de otras fuentes, incluyendo su ensamblaje en Cuba, como forma de evadir y sobreponerse el país al embargo norteamericano, a un costo financiero y de gestión excesivos por esa causa.

La generalización de estas experiencias se dificultó por el bloqueo de la administración estadounidense y la falta de recursos financieros para los amplios programas económico-sociales cubanos. La aparición de las *home computers* ofreció mejor alternativa para su mayor introducción en las escuelas; la industria nacional desarrolló modelos propios, comenzando su producción seriada a finales de la década de los 1980, proceso interrumpido por la desintegración del socialismo europeo y la profunda crisis en que entró la economía cubana.

Continuó el desarrollo de los Institutos Tecnológicos especializados, denominándose hoy Institutos Politécnicos de Informática (IPI), los cuales constituyen un programa especial, integrado por más de 20 institutos, con una matrícula superior a los 20 000 estudiantes, graduándose como bachilleres en ciencias especializados en informática.

4.3. Educación general desde el pre-escolar⁷

Los niños cubanos desde el pre-escolar hasta el noveno grado participan en el movimiento de los Pioneros «José Martí» como actividad extracurricular complementaria para su formación técnica, cultural, patriótica y deportiva.⁸ Ese complemento se ofrece en los Palacios de Pioneros, mediante aulas-laboratorios o Círculos de Interés (CI) para la orientación vocacional. En diciembre de 1984 se inauguró el CI de Computación y Electrónica del Palacio Central de Pioneros «Ernesto Guevara», dotado de una minicomputadora CID 300/10, *home computers* con BASIC, PC IBM compatible, calculadoras y otros equipos electrónicos necesarios para sus prácticas.

La profunda depresión económica de principios de los noventa afectó la marcha de este y otros programas de estas enseñanzas. No obstante, el 29 de

⁷ El término cubano «pre-escolar» es equivalente al Kindergarten.

⁸ Paralelamente al sistema general de educación, los niños cubanos están organizados en un movimiento que combina la recreación con la motivación y el desarrollo vocacional, en lo que utilizan parte de su tiempo libre. Estos programas están coordinados y armonizados con el de la educación general.

marzo del 2002 el Presidente de Cuba inauguró el «Programa de Informática Educativa», como uno de los objetivos fundamentales de la estrategia de informatización de la sociedad cubana. Actualmente incluye a los más de 774.000 niños y jóvenes del sistema K-12 cubano, con una infraestructura dotada de modernas computadoras, una relación estudiantes/PC de doce a treinta, dependiendo del nivel de enseñanza y del territorio. Sus objetivos generales son [12]:

- Propiciar la formación informática de los alumnos, iniciándose por etapas de familiarización hasta el dominio y aplicación de estas tecnologías a la resolución de problemas y fomentar el interés por su estudio.
- Desarrollar hábitos y habilidades para el trabajo interactivo con las computadoras y asimilar un conjunto de conceptos y procedimientos informáticos básicos que les permita resolver problemas.

4.4. Formación continua y educación para todos

Después de estudiar álgebra lineal e investigación de operaciones autodidactamente, a finales de 1964 el ministro de industria Ernesto Che Guevara explicó al consejo de dirección la importancia y necesidad de esos estudios para la aplicación de la computación, impartiendoles un curso expedito, influyendo temprana y fuertemente en sectores como la industria azucarera, la minería y geología, la construcción, la avicultura y otros [4]. Estas acciones además de su visionaria orientación hacia el futuro en la actividad empresarial, influyeron de manera extraordinaria en la atención que prestaron las universidades y las escuelas de capacitación a la asimilación de la computación en sus programas.

La subdirección docente del CID fue de las pioneras en esta enseñanza, comenzando desde 1970 a ofrecer cursos a trabajadores y especialistas de las organizaciones que recibirían las computadoras cubanas, formando operadores, programadores y analistas.

La formación continua en Cuba incluye un sistema de escuelas ramales de cuadros, capacitación y adiestramiento; algunas de ellas constituyen escuelas de negocios de alto nivel.⁹ Este sistema incorporó gradualmente la enseñanza de la informática desde la década de los años setenta.

El Club Juvenil de Computación creado en 1986, resultado de la cuarta

⁹ Son escuelas de posgrado, reconocidas por el Ministerio de Educación Superior, especializadas por ramas o sectores de la economía y la sociedad. Generalmente imparten programas en temas de organización y dirección, incluyendo diplomados y maestrías en administración de negocios.

Exposición Nacional de los Forjadores del Futuro, en julio de 1987 se convirtió en el primer Joven Club de Computación y Electrónica (JCCE) [13]; el 8 de septiembre de 1987 se anunció la creación de los JCCE como un programa nacional; son instituciones de acceso libre y gratuito al estudio de la informática y a su electrónica básica. Desde sus inicios contaron con tres áreas: una para la introducción a la computación, otra para el desarrollo de software y aplicaciones y la tercera para la electrónica y el hardware en general. Promueven encuentros de intercambio científico – técnico, con presencia creciente en el desarrollo nacional, llegando hasta las zonas rurales más recónditas. En 1991 iniciaron su red nacional «*Tinored*» con acceso internacional, una de las primeras redes cubanas.

Un JCCE es un club-escuela especializado en informática y electrónica básica, de acceso libre y gratuito a la población interesada en ese aprendizaje, desde niños y jóvenes hasta adultos y ancianos. Con un promedio de ocho profesores e instructores y de 10-12 computadoras personales, cuyos modelos se actualizan gradualmente. Disponen del software que permite la enseñanza-aprendizaje de sistemas operativos, aplicaciones ofimáticas, desarrollo web, entre otros, con tendencia a la generalización del uso del software libre y de código abierto. Una gran parte están conectados al backbone nacional y los restantes mediante líneas conmutadas. El acceso a Internet confronta las mismas dificultades conocidas que tiene el país a causa de las restricciones impuestas por la administración de EE.UU de Norteamérica. Son coordinados administrativa y metodológicamente por la oficina nacional de los JCCE, con una atención municipal directa.

Actualmente en Cuba funcionan algo más de 600 JCCE en todo el país; alcanzaron el millón de graduados en junio del 2006. Continúan siendo un paradigma mundial para el acceso de la población a la informática en las condiciones de un país en desarrollo, con un proyecto social de justicia e igualdad para todos [14].

5. Conclusiones

Se ofrecieron los elementos que sustentan que en Cuba en enero de 1959 la educación superior era limitada cuantitativamente, así como que sus condiciones, antecedentes y desarrollo disciplinar no favorecían del todo el dominio y desarrollo de conocimientos actualizados sobre la computación electrónica, aun cuando la ingeniería eléctrica y la licenciatura en física y matemática se ofrecían desde muchos años antes, pero solo en la UH, una las tres únicas universidades nacionales que tenía el país.

Se expusieron sistematizadamente los momentos y hechos principales que permiten afirmar que la investigación, enseñanza, producción y utilización de la computación y la informática han sido objetivos de atención sistemática por

la administración nacional durante los últimos cincuenta años, con una temprana visión de la importancia y necesidad de masificar crecientemente su conocimiento y aplicación.

Así mismo se mostró como la temprana estrategia de un desarrollo autóctono de la ciencia y la tecnología de la computación, encargada a la UH en 1968, constituyó un factor clave para el despegue de la informática en Cuba desde inicios de la década de 1970. La acertada política científica y tecnológica de esta universidad permitió alcanzar indicadores relativos a la enseñanza universitaria de la ciencia y la ingeniería de computación de pre y posgrado, desarrollo de hardware y software, así como su uso y aplicación, que posicionaron al país por encima de la media mundial desde la década de los años setenta y que sustentaron en medida importante a las profundas transformaciones de la estrategia y política nacional con la informática a partir del año 1976.

A pesar de todos los factores adversos enfrentados por Cuba debido al férreo bloqueo de las administraciones estadounidenses, intensificado increíblemente a partir de la profunda crisis económica en que se sumergió el país en el decenio de los 90, por la desintegración del bloque socialista europeo, la continuidad de la enseñanza de la informática se preservó en todo lo posible, intensificándose a niveles sin precedentes en la medida que la recuperación económica fue alcanzando niveles que así lo permitieron.

Referencias

- [1] *Red Cubana de la Ciencia (RCC): Historia - El período revolucionario*, en http://resultados.redciencia.cu/historia/periodo_5.php RCC, consultado en julio 20 del 2008
- [2] López J., T., Gil M., M. F.: *Accomplishments of a Joint Cooperation Work between the Institutions of the Soviet Union and Cuba 1972-1990*, Karelia - FR, Proc. SoRuCom'2006 (2006)
- [3] Sáenz, T. y Capote, E.: *Ciencia y tecnología en Cuba*, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales (1989)
- [4] Figueras, M. A.: *Entrevista Oral por un equipo del CHC61*, La Habana, Archivos de la UCI (2007)
- [5] Lodos, O.: *Entrevista Oral por un equipo del CHC61*, La Habana, Archivos de la UCI (2007)
- [6] López J., T.: *Los cubanos tenemos una inteligencia especial para dominar la computación*. Periódico Juventud Rebelde – Cuba, 23 de marzo (2006)
- [7] Ball-llovera D., A.: - *Reporte interno del CID y comunicaciones posteriores* (1970)
- [8] CEIS: <http://www.cujae.edu.cu/centros/ceis/index.htm> CEIS, consultado en abril 18 del 2006.
- [9] ISPJAE: *Historia. Quienes Somos*, La Habana, http://www.cujae.edu.cu/wwwcujae/quienes_somos/historia.html ISPJAE, consultado en abril 18 del 2006.

Tomás López Jiménez; Melchor F. Gil Morell & Adriana Estrada Negrin

- [10] O'Farril, E., Colunga, C.: *La enseñanza de la informática médica en Cuba* 1993 vol. 7(2):129-35
- [11] Castro R., F.: *Discurso la inauguración de la EV «Vladimir I. Lenin»*, La Habana, Periódico Granma enero 31 (1974)
- [12] MINED: *Informática Educativa*, www.rimed.cu/computacion/web/computacion-educacionalbien.html MINED, consultado en enero 9 del 2006.
- [13] Labrada, M.: *Entrevista Oral por un equipo del CHC61*, La Habana, Archivos de la UCI (2007)
- [14] JCCE: *La Computadora de la Familia Cubana*, <http://www.tribunaantimperialista.cu/Index.php?act=sn&id=607> JCCE, consultado en abril del 2008.