

LA EVOLUCION DEL COMPUTADOR Y EL DESARROLLO DE LA INFORMATICA: UN RETO HACIA LOS NUEVOS MODELOS EN LA EDUCACION.

HENRY ARANGO DUEÑAS

Ingeniero Electrónico U. del Valle. Máster of Science in
Electrical Engineering de Stanford University California.
Máster en Ingeniería Industrial y Sistemas U. del Valle.
Consultor. Profesor ICESI.

IMPORTANCIA DE LA COMPUTACION

*-Saber como usar un computador será tan
importante como saber leer y escribir"*

DR. JOHN KEMENEY

Así se expresaba el Dr. Kemeney (creador del Lenguaje Basic de Programación) hace algo más de veinte años ante un auditorio que poco creía en sus aseveraciones!!

La realidad ha sobrepasado ampliamente las expectativas del Dr. Kemeney. El computador electrónico ha llegado aún a los países más pobres y ha penetrado a todos los campos del saber humano, propiciando unos cambios -impredecibles en muchos casos- que generan grandes retos para las actuales y próximas generaciones.

A QUE SE DEBE ESTA "EXPLOSION" EN EL USO DE LOS COMPUTADORES?

Muchos la atribuyen a la aparición y pro-

liferación de los microcomputadores o computadores personales -PC- por sus siglas en inglés, "...más baratos, más simples de manejar y más fácilmente accesibles al público en general..."

COMO HA SIDO LA EVOLUCION EN LA CONSTRUCCION DE LOS COMPUTADORES?

Espectacular desde todo punto de vista!!

- * En su tamaño
- * En su poder de procesamiento
- * En sus precios
- * En su facilidad de operación

EN SU TAMAÑO

El primer computador electrónico digital de gran escala que se construyó en 1946; llamado Eniac (Electronic Numerical Integrator and Computer), pesaba 30 toneladas y medía 24 metros de largo.

A partir de la invención del transistor (1947) y el desarrollo de los circuitos integrados el tamaño de los computadores se ha reducido en unas 10.000 veces y la velocidad de procesamiento se ha incrementado en más de 200 veces.

EN SU PODER DE PROCESAMIENTO

Se estimaba que en 1955 había en los Estados Unidos unos 250 computadores. Todos estos computadores ¡juntos podían ejecutar 250.000 instrucciones de suma en un segundo!

Esta velocidad de procesamiento la tiene un pequeño computador hoy en día. ¡Un PC típico puede ejecutar 100.000 instrucciones por segundo, uno grande hasta más de 10 millones!

EN SU PRECIO

-Si a lo largo de los últimos 25 años la

industria aeronáutica hubiese experimentado la espectacular evolución que han vivido los computadores, un Boeing 747 costaría hoy 350 dólares y circunvolaría el globo terrestre en 20 minutos consumiendo unos 20 litros de combustible" (*)

EN SU FACILIDAD DE OPERACION

De uso muy restringido sería un computador -aún si fuese barato y poco voluminoso- si al mismo tiempo no fuese posible usarlo con facilidad.

Todos los esfuerzos en la informática están encaminados a hacer del computador un dispositivo "amable" para cualquiera que lo desee usar, llámese una ama de casa, un estudiante de primeros años de colegio, un ejecutivo de cualquier profesión, etc.

LA REVOLUCION INFORMATICA

Algunos la llaman:

LA TERCERA REVOLUCION INDUSTRIAL
En los Estados Unidos:

LA ERA TECNOTRONICA

En Rusia:

LA REVOLUCION CIENTIFICO
TECNOLOGICA

En Francia:

UN DESAFIO MUNDIAL

Alvin Tofler:

LA TERCERA OLA

QUE SE NOS ESPERA?

"El análisis tecnológico y económico de la información, permite ver que se trata de un proceso netamente exponencial en cuanto a que los costos bajan, la potencia sube y los desarrollos se multiplican.

Además se trata de un proceso con realimentación positiva. La tecnología informática produce avances, estos se aplican a la investigación y al desarrollo de la misma informática y luego se producen avances amplificados pero este fenómeno

(*) Investigación y Ciencia. Febrero de 1983.

no se limita al ámbito informático, sino que se vuelca exponencialmente sobre todas las disciplinas humanas con el mismo efecto de realimentación positiva, desde la medicina a la agricultura, o lo que se nos ocurra. La principal consecuencia de este crecimiento es la aceleración de los cambios en el entorno tecnológico del hombre⁽¹⁾.

¿COMO DEBEMOS AFRONTAR EL RETO DE LA REVOLUCION INFORMATICA EN LA EDUCACION?

- * Diseñando una estrategia de alfabetización sobre el uso de los computadores.
- * Fomentando el uso del computador como ayuda en la práctica de la docencia.
- * Desarrollando software ambientado a nuestra propia idiosincracia.

ALFABETIZACION SOBRE EL USO DE LOS COMPUTADORES

"El hombre del futuro -o será el de hoy en muchos casos? deberá poderse comunicar en al menos tres lenguajes: el materno, una lengua extranjera y el de los computadores".
¿Qué se está haciendo en este sentido?

EN LOS COLEGIOS

Relativamente poco, aunque los rectores manifiestan su preocupación por el tema. La compra de los equipos no es un problema. El problema es que hacer con ellos y determinar a qué niveles de la educación se debe comenzar a utilizarlos.

¿USO DE LOS MICROS DESDE LOS PRIMEROS AÑOS DE LA PRIMARIA?

- Existen opiniones encontradas al respecto:
- * Algunos afirman que el "uso" de los computadores es un campo exclusivo para los expertos en estas disciplinas!
 - * Otros argumentan que enseñar a usar

el computador a los niños es entregarlos a la dependencia de estas máquinas!

- * Otros más sostienen que la enseñanza del uso de los computadores a estos niveles no es más que una nueva distracción en los salones de clase!

- * Opiniones más serias argumentan que los niños tendrán una menor interacción con los humanos si desde tan temprana edad comienzan a dedicar un tiempo sustancial para "jugar" con los computadores!

EL POR QUE DE ESTOS ARGUMENTOS?

- * Desconocimiento de una metodología para alfabetizar sobre el uso de los computadores.

- * Falta de una metodología, claramente estructurada, para iniciar este proceso de alfabetización.

Como respuesta a estas situaciones algunos colegios deciden introducir el uso de los computadores hacia los últimos años del bachillerato, con el argumento que para estas alturas el estudiante ya está más "maduro" para asimilar los conceptos sobre los computadores.

Y como lo hacen? vinculando estudiantes de ingeniería para que enseñen a programar los equipos!

COMO ALFABETIZAR A LOS NIÑOS SOBRE LOS COMPUTADORES?

Una metodología es la propuesta por Beverly Hunter y descrita en su libro: *My students use computers learning activities for computer literacy*.

Esta metodología está siendo patrocinada por la Human Resources Research Organization de los Estados Unidos y sus planteamientos generales se muestran a continuación.

(1) Fermin Bernasconi, Director de la Oficina Intergubernamental para la Informática -Argentina)

PROPOSITO DE LA METODOLOGIA

El propósito de la metodología es desarrollar en los estudiantes (niños en este caso) la capacidad para usar los computadores.

Es decir, brindarles la destreza y el conocimiento necesarios para que sobrevivan en una sociedad que es dependiente de la tecnología para el manejo de la información y la solución de problemas complejos.

La metodología no está dirigida a producir especialistas en computadores o a entusiasmar a los estudiantes a escoger a los computadores como su carrera profesional.

DEFINICION

¿Exactamente que es "capacidad para usar los computadores?"

En su definición general es lo que "cualquier persona necesita saber hacer con un computador y conocer acerca de los computadores para vivir en una sociedad basada en la información".

Para estudiantes de colegio, significa: "la habilidad para usar confortablemente computadores que han sido programados para ayudarles en el aprendizaje, en el manejo de información, y en la solución de problemas, y la habilidad para emitir juicios sustentados sobre las implicaciones sociales y éticas que tienen que ver con los sistemas computarizados y los sistemas de comunicaciones".

OBJETIVOS DE LA METODOLOGIA

* Motivar a profesores y estudiantes a usar y crear aplicaciones de los computadores que sean útiles para la docencia, el aprendizaje, el manejo de la información y la solución de problemas en todas las áreas.

* Ayudar a los profesores y estudiantes a desarrollar un sentido de control sobre los computadores y a aprender una varie-

dad de herramientas y técnicas para ejercer ese control.

* Ayudar a los Profesores y Estudiantes a aprender a desarrollar procedimientos para la solución de problemas. Procedimientos que pueden ser usados con o sin la ayuda de los computadores.

* Motivar a los Profesores y Estudiantes a comportarse en forma ética y de una manera responsable en relación con los computadores y los sistemas de información que utilicen.

* Ayudar a los Estudiantes y Profesores a evaluar las ventajas, desventajas y limitaciones de aplicaciones particulares de los computadores.

* Ayudar a Profesores y Estudiantes a conocer las maneras como los computadores pueden afectar a grupos o individuos, y por lo tanto, a preparar a los Estudiantes para convertirlos en ciudadanos responsables.

* Ayudar a los Estudiantes y Profesores a conocer la forma de manejar la información y las destrezas para resolver problemas que son importantes en cualquier disciplina.

ORGANIZACION DE LA METODOLOGIA

La metodología está organizada en seis módulos que se cubren simultáneamente en cada año académico con diferentes intensidades. Ellos son:

- * Uso y desarrollo de procedimientos.
- * Uso de programas de computador
- * Conceptos básicos acerca de los computadores
- * Aplicaciones de los computadores
- * Impacto de los computadores en la sociedad.
- * Escritura de programas de computador.

USO Y DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS

La habilidad para usar y desarrollar procedimientos es fundamental para usar los computadores, manejar información y resolver problemas. Se necesitan los proce-

dimientos para adquirir la destreza mental necesaria para usar un computador, una calculadora, lápiz y papel, o cualquiera otra herramienta que ayude a resolver un problema.

Los estudiantes aprenden y usan conceptos relacionados con los procedimientos en tres etapas:

- * Descripción de actividades que les son familiares en términos de procedimientos.

- * Uso de procedimientos y conceptos relacionados para resolver problemas que le son familiares.

- * Desarrollo de procedimientos para resolver nuevos problemas.

USO DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El computador es una máquina de propósito general y éste concepto se puede asimilar al experimentar el uso de los computadores en muchas formas.

Los programas que usen los estudiantes deben servir para tres propósitos principales:

- * Ayudarles a adquirir destrezas, conocimientos y actitudes que les faciliten la asimilación de diversas disciplinas (Ciencias, Historia, Matemáticas, etc.)

- * Ayudar y motivar a los estudiantes para que seleccionen programas que sean útiles y apropiados para resolver tareas que les sean asignadas.

- * Enseñar a los estudiantes a actuar en una forma ética y responsable hacia los equipos, la información y los programas que son compartidos por muchas personas.

CONCEPTOS BASICOS ACERCA DE LOS COMPUTADORES

Hay algunos pocos conceptos básicos acerca de los computadores que es importante que todo el mundo entienda:

- * El computador requiere de un conjunto de instrucciones para que pueda operar.

- * El computador es una máquina de propósito general.

- * Los computadores operan a muy altas velocidades.

- * El computador está en condiciones de hacer muchas repeticiones de la misma operación de la misma manera.

- * El computador es capaz de procesar grandes cantidades de datos.

APLICACIONES DE LOS COMPUTADORES

A través del contenido de este módulo se le enseña a los estudiantes los conceptos fundamentales sobre las aplicaciones de los computadores y los sistemas. Se les enseña que:

- * Todas las aplicaciones y los sistemas tienen que ver con gente, quienes desarrollan, operan e interactúan con otros y con las máquinas.

- * Todas las aplicaciones y los sistemas operan sobre datos que son almacenados en alguna forma organizada.

- * Todos los sistemas tienen entradas.

- * Todos los sistemas tienen salidas.

- * Las personas y las máquinas que tienen que ver con el sistema, deben tener algún medio para comunicarse entre sí.

- * Las personas y las máquinas que tienen que ver con el sistema deben seguir cuidadosamente procedimientos diseñados que especifican la secuencia de actividades que deben seguir.

IMPACTO DE LOS COMPUTADORES EN LA SOCIEDAD

Los computadores están teniendo y tendrán cada vez más, una mayor influencia en la sociedad y en los individuos tanto

que ninguno de nosotros alcanza a imaginarse siquiera lo que irá a pasar. La única esperanza para obtener un uso amplio y benéfico de ésta tecnología y evitar algunos desastres potenciales es contar con unos ciudadanos educados bajo una actitud de responsabilidad y sentido de control.

Las actividades y objetivos de éste módulo se concentran en ayudar a los profesores y estudiantes a entender algunas de las formas bajo las cuales los sistemas basados en computadores pueden afectar a los individuos o a las personas.

ESCRITURA DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR

Es el último módulo propuesto bajo ésta metodología y permite a los estudiantes aprender las técnicas para escribir programas de computador usando lenguajes tipo logo, pilot, basic, pascal, etc.

EL LENGUAJE DE PROGRAMACION LOGO

Desarrollado en los Estados Unidos por el profesor S. Pappert de M.I.T., ha hecho posible "construir un puente entre el razonamiento abstracto y la experiencia actual, evitando así muchas de las dificultades conceptuales que las personas tienen para aprender a programar una computadora".

Usando el logo se hace posible introducir racionalmente el computador a los niños pequeños para que, además de los juegos que les encanta jugar, puedan aprender también matemáticas, física, música, escritura, ortografía y muchas otras asignaturas.

EN LA UNIVERSIDAD

Qué se está haciendo en la Universidad en cuanto al proceso de alfabetización en computadores?

Mucho más que en la enseñanza primaria y secundaria.

En el campo universitario debemos identificar dos grandes áreas:

- * Ingeniería de Sistemas y áreas afines.
- * Todas las demás profesiones.

INGENIERIA DE SISTEMAS Y AFINES

Es su deber enseñar sobre computación y el uso de los sistemas dado que éstas áreas son la esencia del conocimiento para esas profesiones.

Es interesante preguntarnos qué pasaría si los candidatos para éstas profesiones entrarán ya alfabetizados en computación.

¿Qué están haciendo las universidades para que sus profesionales en sistemas conozcan y apliquen tecnologías de alfabetización en computación para los de otras disciplinas y para los propios educadores-en general?

¡Parece que aquí hay un gran campo de acción y mucho por recorrer!

LAS DEMAS PROFESIONES

Para las demás profesiones los conocimientos sobre computación pueden ser —en mayor o menor grado— fundamentales para sus propios conocimientos.

Para muchas de ellas el computador está siendo utilizado como el instrumento principal para recibir, organizar, almacenar, analizar, interpretar y hasta comunicar la información que constituye el conocimiento de sus respectivas disciplinas académicas.

EL PROFESIONAL ANALFABETO EN COMPUTACION

¿Podrá sobresalir en un mundo tan competitivo como el de hoy en día?

Es deber de la Universidad alfabetizar en computación a sus egresados y diseñar cursos sobre el uso del computador como parte de la estructura curricular de cada una de las profesiones.

¿QUE DEBE SABER EL PROFESOR UNIVERSITARIO SOBRE COMPUTACION?

* Tener experiencia en el uso de programas de ayuda educativa en su documentación.

* Tener un conocimiento operacional de la terminología de computación y, en particular, en lo que se refiere al equipo.

* Conocer, mediante ejemplos, particularmente en el uso de los computadores en la educación, algunos de los problemas que pueden ser resueltos por medio de los computadores y los que no los pueden ser.

* Poder identificar y utilizar fuentes alternas de información actualizada sobre computación en relación con la educación.

* Poder discutir, al nivel de un lego inteligente, parte de la historia de la computación, particularmente en su relación con la educación.

* Poder discutir las consecuencias morales o de impacto humano de la omputación, según se relaciona con el uso de los computadores por parte de la sociedad en general, y al uso educativo en particular.

* Poder leer y escribir programas sencillos que funcionen correctamente y entender cómo los programas y subprogramas se acoplan en sistemas.

EL COMPUTADOR COMO AYUDA EN LA DOCENCIA

* CAL (Computer Assisted Learning), para procesos de aprendizaje que tienen lugar de una manera formativa. Toda la instrucción transmitida por el computador requiere conocimiento previo de la materia dada.

* CAI (Computer Assisted Instruction), para que el estudiante reciba información mediante varios recursos instruccionales y usa al computador para su auto-evaluación.

* CMI (Computer Managed Instruction), para que la interacción de los estudiantes con el equipo genere una serie de reportes que ayudan a los profesores y administradores a evaluar la eficiencia del material instruccional.

* CSI (Computer Supported Instruction), para que el computador ayude al estudiante en la solución de problemas y, particularmente, en simulación.

* CBI (Computer Based Instruction), para que toda la información sea transmitida mediante el computador. Algunas veces, un curso completo puede ser dado en módulos.

Los anteriores son algunos de los nombres más utilizados para indicar el software que específicamente se ha desarrollado como ayuda para la docencia.

FINALMENTE..... ¿CUAL ES LA SOLUCION?

Fomentar el desarrollo de software y particularmente del software educativo para acelerar la alfabetización sobre el uso de los computadores a todos los niveles, profesiones y disciplinas.

¿COMO ALCANZAR LA SOLUCION?

Mediante la interacción entre los educadores (con las características antes descritas) y los profesionales en sistemas para el desarrollo del software que se requiere.

CARACTERISTICAS DEL SOFTWARE

"... El software tiene una identidad geográfica. Una condición indispensable para poder usar los computadores con eficiencia es elaborar un software que se ajuste a las distintas lenguas y prácticas comerciales de los países donde se va a utilizar. El hardware puede ser común a todos, pero es necesario aplicar un software enteramente diferente según el lugar en que se lo utilice y el propósito que se persiga. Para que los países del mundo establezcan sistemas de comunicaciones que se ajusten a sus necesidades y que estén

basados en sus propios entornos económicos, sociales, históricos y culturales, cada uno de ellos deberá tener una capacidad de producción de software independiente. Estoy convencido de que esta clase

de empresa creadora solo podrá ser acogida por la gente del propio país, la gente que vive en su sociedad y en su cultura y que comprende cabalmente esos factores cruciales" (*).

(*) *Dr. Koji Kobayashi, Presidente Mundial de la NEC Corporation de Tokio, Japón.*