

Síntesis de Nicholas Negroponte: *Ser Digital*, Editorial Océano.

- Nicholas Negroponte: Director del Laboratorio de Multimedia del Instituto Tecnológico de Massachusetts.
- Samuel Goldwyn afirmó: “no le preste atención a los críticos. No vale la pena ni siquiera ignorarlos.
- Un laboratorio no se construye sólo basándose en ideas.

LA PARADOJA DE QUE ESTO SEA UN LIBRO

- El 35% de las familias estadounidenses y el 40% de los adolescentes de ese país, tienen una computadora personal en su casa. Se estima que hay 30,000,000 de personas conectadas a Internet.
- Un automóvil medio fabricado en 1995 contiene 50 microprocesadores
- El número de personas que se conectan a Internet se está incrementando en un 10% mensual – si ésta tasa de crecimiento continuara (cosa prácticamente imposible) en el año 2003 la cantidad total de usuarios de Internet excedería a la población mundial
- Empiezan a aparecer divisiones sociales – “informados” y “desinformados”, los ricos y pobres en información, el Primer y el Tercer Mundo.
- La computación no sólo tiene que ver con computadoras, tiene que ver con vida en general
- Las escuelas cambiarán, transformándose en museos y lugares de juego para los niños, que armarán rompecabezas de ideas y tendrán intercambio social con otros niños de todo el mundo
- Muchos de los valores de una nación-Estado dejarán lugar a los valores de las comunidades electrónicas que serán, a la vez, más grandes y más pequeñas. Socialmente nos relacionaremos en forma de comunidades digitales, en las que el espacio físico será irrelevante y el tiempo desempeñará un papel diferente.
- Todavía no hay suficientes medios digitales en manos de ejecutivos, políticos, padres y de todos aquellos que más necesitan comprender esta cultura, tan radicalmente novedosa.

LOS BITS SON BITS

1 EL ADN DE LA INFORMACION

- Mientras muchas empresas industriales se están mirando en el espejo y preguntándose cuál es su futuro en un mundo digitalizado, ese futuro es impulsado, casi en un cien por ciento, por la posibilidad de brindar los productos o servicios de cada una de esas empresas, en forma digital
- BIT – el elemento atómico más pequeño en la cadena de ADN de la información, el elemento básico de la computación digital. Durante los últimos 25 años hemos ampliado considerablemente nuestro vocabulario binario, a fin de incluir mucho más que números. Hemos logrado digitalizar cada vez más y más tipos de información diferente, como, por ejemplo, audio y video, representándolos reducidos a unos y ceros
- Reproducción de una cadena de bits de a 44.1 mil veces por segundo, resulta en la música de tal calidad que el oído la percibe como absolutamente continua

- El mundo, tal como lo experimentamos, es un lugar marcadamente análogo. Desde el punto de vista macroscópico, no es, en absoluto, digital, sino continuo. Nada se enciende y apaga de golpe, se vuelve blanco a partir de negro o cambia de un estado a otro sin pasar por una transición.
- La digitalización tiene muchas ventajas, como, por ejemplo, compresión de datos y corrección de errores.
- La economía de bits está determinada, en parte, por las limitaciones del medio en que son almacenados o a través del cual son transmitidos.
- 1.2 millones de bits por segundo alcanzan perfectamente para transmitir música en alta fidelidad; 45 millones de bits por segundo brindan una magnífica imagen de video.
- Hemos logrado niveles muy altos de compresión mucho antes de lo previsto. Todavía en el 1993, algunos europeos sostenían que el video digital no se haría realidad hasta el próximo milenio.
- El ingreso a la digitalización nos permite transmitir una señal con información adicional para corregir errores tales como la estática en los teléfonos, el molesto “silbido” en las transmisiones radiales y la “lluvia” en la televisión. Estos inconvenientes pueden ser eliminados de la señal digital, utilizando algunos bits adicionales y una técnica de corrección de errores cada vez más sofisticada.
- La corrección de errores y la compresión de datos son las dos razones obvias para la implementación de la televisión digital. Es posible ubicar cuatro señales digitales de TV con calidad de estudio, en el mismo ancho de banda donde antes se ubicaba una sola y ruidosa transmisión análoga. De esta forma, se logra una mejor imagen y, utilizando el mismo canal, potencialmente se cuadruplica la audiencia, como así también los ingresos por publicidad.
- La mezcla de audio, video y datos se denomina “multimedia”.
- Aparece un nuevo tipo de bit: un bit que la dirá todo sobre los demás bits. Estos nuevos bits son una especie de identificadores, llamados “encabezamientos” o headers.
- Bits que informan sobre otros bits, cambian el paisaje de los medios en forma tan fundamental, que conceptos tales como “video por pedido” y envío de juegos electrónicos a través de su cable local, no son sino aplicaciones muy triviales de esa tecnología.
- Analizando por pulgada cúbica, su televisor actual es quizá el artefacto doméstico más estúpido que tenga usted en su hogar. Si usted tiene un horno de microondas, es probable que éste tenga un mayor cantidad de microprocesadores que su televisor. En lugar de pensar que el próximo paso en la evolución de la televisión será una mayor resolución, mejor color o mayor cantidad de programas, piense en un cambio de distribución de la inteligencia o, con más exactitud, del movimiento de determinada inteligencia desde el transmisor hacia receptor.
- Los bits son los mismos para todos, pero la experiencia de lectura de cada uno es diferente.
- ¿Puede parecerse la experiencia televisiva más a la experiencia de lectura del periódico? Mucha gente piensa que el periódico trata de las noticias con mayor profundidad que la televisión. ¿Tiene que ser necesariamente así? De forma similar, la televisión se considera una experiencia sensorial más rica que la que puede ofrecernos un diario. ¿Tiene que ser necesariamente así? Creo que no.

- La respuesta está en crear computadoras que filtren, clasifiquen, prioricen y manejen la multimedia por nosotros: computadoras que lean los diarios y miren televisión por nosotros, actuando como editores cuando se lo pedimos.

II BAJANDO DE SU PEDESTAL ANCHO DE BANDA

- El ancho de banda es la capacidad de transmitir información a través de un canal determinado.
- Módem es un término que deriva de la expresión modulador-desmodulador, referido al proceso de convertir a los bits en formas de ondas y reconvertirlos luego a bits. Un módem, por lo general, transmite a 9,600 bits por segundo, o sea 9,600 baudios. El baudio, llamado así por Emile Baudiot, el “Morse del télex”, no es, técnicamente, lo mismo que bits por segundo – bps.
- Hay que pensar en la capacidad de la fibra óptica como infinita. En realidad, no sabemos cuántos bits por segundo podemos llegar a enviar a través de una fibra. Los resultados de investigaciones recientes indican que estamos cerca de una capacidad de 1 billón de bits por segundo. Esto significa que una fibra del tamaño de un cabello humano puede transmitir absolutamente todas las ediciones que se han hecho hasta el presente del *The Wall Street Journal* en menos de un segundo. Al transmitir datos a semejante velocidad, una fibra puede enviar un millón de canales de televisión simultáneamente, a una velocidad unas doscientas mil veces mayor que un par telefónico.
- Hoy en día, la fibra es más barata que el cobre
- La única ventaja del cobre es su capacidad de transmitir energía
- Si su teléfono utilizara fibra en lugar de cobre, tendría que abastecerse de energía en su empresa eléctrica local y, por lo tanto, sería vulnerable a los apagones
- Por lo tanto es posible que veamos aparecer la fibra con manto de cobre o el cobre con manto de fibra
- Las empresas telefónicas están ingresando en el negocio de la información y del entretenimiento y tendiendo fibra a un ritmo más intenso que nunca
- Para brindar la mayoría de los servicios de información y entretenimiento, esos enormes anchos de banda no son necesarios
- Si se gasta el dinero en procesar el video digital en cada una de las terminales, comprimiendo y descomprimiendo, se utiliza menor capacidad de canal y se ahorra dinero en la transmisión
- La condensación de la información no sólo nos ahorra el costo de transmisión de los bits, sino también nos permite economizar nuestro tiempo
- En el caso del concepto “información en tiempo real”, los requerimientos del ancho de banda son dedicados por el medio de comunicación utilizado
- El cuarto de segundo de demora que se produce en las comunicaciones telefónicas por satélite, resulta molesto para la gran mayoría de los usuarios
- El sistema telefónico es una red en forma de estrella, con líneas que parten de un punto determinado en forma radial

- La televisión por cable, en cambio, nació como un lazo que, a semejanza de una guirnalda de luces de Navidad, va de una casa a la otra. Estos son tipos de redes, la estrellada y la de lazo, han tomado su forma con naturalidad a partir del estrecho ancho de banda del par telefónico o del ancho de banda más considerable del cable coaxial
- La arquitectura de estrellas y lazos también deriva de la naturaleza de su contenido. En el caso de la red telefónica, cada conversación es diferente.
- El futuro de la transmisión de los programas de televisión está cambiando radicalmente, y usted ya no se conformará con tener sólo las mismas opciones que su vecino, ni aceptará la limitación de tener que ver un programa a una hora determinada. Por lo tanto, las compañías de cable están pensando más u más como las compañías telefónicas
- Si despachamos un paquete de 10 bits por segundo a través de un conductor muy rápido, mi ancho de banda efectivo será de 10 bps, y no el de la velocidad del conductor. Si bien esto podrá parecer un desperdicio, es un método muy práctico, ya que otros pueden despachar paquetes de bits a través del mismo conductor. La base de un sistema de este tipo es la Internet y el MTA o ATM (asynchronous transfer mode – es la forma en que, en un futuro próximo, operarán todas las redes telefónicas)
- En lugar de entregar mil programas de televisión a todo el mundo, podría ser mejor entregar un programa a cada consumidor en un milésimo del tiempo real. Esto cambiará radicalmente nuestra forma de pensar sobre los medios de difusión

III EL ELENCO DE LOS BITS

- En 1972, algunos japoneses visionarios se plantearon la pregunta relativa a cuál sería el próximo paso revolucionario en la televisión. Llegaron a la conclusión de que sería una resolución más alta, afirmando que el paso del blanco y negro al color sería seguido por una televisión con calidad cinematográfica o de alta definición.
- En 1986, Europa se alarmó ante la perspectiva de que japoneses dominaran la televisión de nueva generación.
- No hay ninguna prueba que apoye la premisa de que el consumidor prefiera una mejor calidad de imagen en lugar de un mejor contenido
- En 1990, nos vimos ante la posibilidad de que Japón, Europa y Estados Unidos tomaran distintas direcciones en lo que se refiere a la televisión avanzada.
- Los japoneses saben perfectamente bien que la televisión digital es el futuro
- Pasar a la digitalización es el pasaporte al crecimiento.
- La televisión nos transmite treinta cuadros por segundo. Cada cuadro está compuesto por dos campos, a cada uno de los cuales corresponde la mitad de las líneas de exploración (las pares e impares). Por lo tanto, un cuadro de video está compuesto por dos campos, desplazados por una línea de exploración y desplazados en el tiempo por un 16avo de segundo. Cuando usted mira televisión, está observando sesenta campos por segundo, entrelazados entre sí, pero cada campo contiene sólo la mitad de la imagen. El resultado es que se percibe una buena calidad de movimiento y una buena nitidez de los objetos estáticos con sólo la mitad del ancho de banda
- El monitor de computación necesita una mayor definición (mayor resolución y visibilidad desde un punto de observación mucho más próximo que en el televisor)

- El mundo digital es mucho más flexible que el mundo análogo, ya que las señales pueden llevar todo tipo de información adicional sobre ellas mismas.
- El mundo digital es en sí ampliable. Puede crecer y cambiar en forma más continua y orgánica que los antiguos sistemas análogos.
- Estamos cada vez más habituados a ampliar nuestros sistemas de computación, colocándoles una pantalla mejor, instalándoles mejor sonido y esperando que nuestro software sea más eficiente. ¿Por qué no sucede lo mismo con la televisión?
- En los EEUU y en Japón se utiliza el sistema NTSC, siglas que corresponden a National Television Systems Committee, aunque los europeos dicen que deriva de Never the Same Color. Las normas PAL (Phase Alternating Line) dominan Europa, aunque en Francia las normas SECAM (Sequential Couleur Avec Memoire) les están pisando los talones a las normas PAL. Los estadounidenses suelen decir que SECAM, en realidad, significa Something Essentialy Contrary to America. El resto del mundo, de buenas o malas ganas, utiliza cualquiera de estas tres normas, ya sea en forma pura o mixta.
- La digitalización es la opción para independizarse de patrones limitantes
- Cuando podamos armar monitores de paneles planos, será posible presentar imágenes con diez mil líneas de resolución.
- Todos los fabricantes de hardware y software de computación, están haciéndole la corte a la industria del cable
- Microsoft, Silicon Graphics, Intel, IBM, Apple, DEC y Hewlett-Packard han suscrito acuerdos importantes con la industria de la televisión por cable. El objetivo que persigue este revolucionario matrimonio de industrias es el conversor, “la caja que va arriba del equipo”, por ahora poco más que un sintonizador, pero que, con el tiempo, habrá de convertirse en mucho más que eso. Al ritmo que las cosas se han ido desarrollando, pronto tendremos tantos tipos distintos de conversores como hay de controles remotos infrarrojos (uno para cable, uno para satélite, uno para el par telefónico, uno para cada transmisión de UFV, etcétera). La idea de semejante variedad de conversores incompatibles, es espantosa.
- El conversor en sí mismo es técnicamente carente de visión y resulta un enfoque equivocado
- El concepto del conversor se basa, a mi juicio, en premisas equivocadas. Nuestro apetito insaciable por mayores anchos de banda coloca actualmente a la televisión por cable en una posición de liderazgo como proveedor de información y servicios de entretenimientos en banda ancha. Los servicios por cable, hoy en día, incluyen los conversores porque sólo una fracción de los receptores de televisión están preparados para el cable
- La diferencia entre televisión y computación se limitará a sus características accesorias y al lugar de la casa en que se encuentre el equipo
- En el lucrativo deporte de fabricar una televisión digital, la computadora ha sido dejada fuera de combate en el primer round, gracias al conversor. Pero su retorno será triunfal
- Los “sistemas abiertos” son un concepto vital, que ejerce un papel empresarial en nuestra economía y desafía tanto a los sistemas de concesión exclusiva como los grandes monopolios.

- Un sistema de verdad abierto es de propiedad pública y se halla disponible como fundamento sobre el cual cualquiera puede construir lo que se le ocurra
- La televisión del futuro será la PC
- El conversor se transformará en un dispositivo del tamaño de una tarjeta de crédito que, insertado en su equipo, convertirá a su PC en un medio de acceso al cable, al teléfono o al satélite
- En el futuro no se fabricaran más televisores. Lo que habrá será nada más ni nada menos, que una industria de computación: un monitor con toneladas de memoria y de capacidad de procesado
- La computadoras están teniendo cada vez más capacidad de video y están equipadas para procesar y reproducir video en forma de dats
- El lento desarrollo de la televisión, incluso de la digital se verá eclipsado por la computadora personal
- Japón aprovechó las Olimpiadas de Verano de Seúl, de 1988, para lanzar la Hi-Vision y los europeos introdujeron el HD-MAC en las Olimpiadas de Invierno de Albertville, en 1992 (y que fuera descontinuado un año después)
- Los fabricantes estadounidenses de reproductores de HDTV han establecido el verano de 1996, durante las Olimpiadas de Atlanta, como fecha de lanzamiento para su nuevo sistema digital de HDTV – pero ya es demasiado tarde y la HDTV nacerá muerta.
- La clave para el futuro de la televisión es dejar de pensar en la televisión como televisión
- En noticiario de las ocho no sólo podrá serle “enviado” cuando lo desee, sino que podrá ser editado especialmente para usted. Si quiere ver una vieja película con Humphre Bogart a las 20:17 hrs, la empresa telefónica se la podrá suministrar a través de su par telefónico. Cuando mire un partido de beisbol, podrá hacerlo desde cualquier asiento de la tribuna o, si lo desea desde la perspectiva de la pelota (de beisbol). Estos son los cambios que introducirá en la televisión la técnica digital
- El televisor de mañana le permitirá cambiar el contenido de sexo, violencia y tendencia política
- La mayoría de los programas de televisión, con excepción de los eventos deportivos y de los resultados electorales, no necesariamente necesitan ser transmitidos en directo lo cual es crucial para la televisión digital
- De noche a la mañana, la televisión se puede convertir en un medio al que se puede acceder en forma aleatoria, como un libro o un periódico, hojeable e intercambiable y ya no dependiente de una hora o de un día determinado, ni del tiempo que lleva el envío de los datos

IV LA POLICIA DE LOS BITS

- La información y los entretenimientos tienen cinco vías de ingreso al hogar : por satélite, emisión terrestre, transmisión por cable, telefonía y la forma “envasada” en los distintos medios (casetes, CDs e impresos en soportes como el papel)
- Un área de especial preocupación para esa comisión, es la referida al espectro utilizado para las comunicaciones inalámbricas. Se considera que ese espectro pertenece a todo el mundo y debiera ser utilizado de manera equitativa y eficiente, sin interferencias

- Las autopistas de aire necesitan cierto control de tránsito.
- Imagínese que usted sea propietario de una emisora de televisión, y que el FCC acaba de otorgarle una licencia para emitir veinte millones de bps. Lo último que haría sería emitir HDTV, porque los programas son escasos y los receptores pocos. Usted se daría cuenta de que puede emitir cuatro canales de televisión, digital con calidad estándar NTSC (a cinco millones de pbs cada uno). Pensándolo mejor, usted podría decidir, también transmitir televisión por tres canales de televisión, utilizando quince millones de bps, y dedicar los restantes cinco millones de bps a dos señales digitales de radio, a un sistema de emisión de información bursátil y a un servicio de pager.
- Todo el concepto y la realización de un diario es digital, desde el principio al fin. Hasta el último paso, cuando la tinta es aplicada al papel. Imagínese que este último paso no se produce en una imprenta, sino que los bits son enviados a usted en forma de bits. Su emisora de televisión le podrá enviar los bits correspondientes al diario.
- El consumidor, sin duda, se beneficiaría si los bits se entremezclan y la información se le brinda a diversos niveles de profundidad y de calidad visual
- Los monolíticos imperios de los medios masivos se están desintegrando en una especie de automatización de los servicios.
- En el año 2005, los estadounidenses pasarán más horas conectados a la Internet, que mirando televisión abierta o por cable.
- La legislación referida a los derechos de autor (copyright) ya está fuera de moda. Es un producto de la era de Gutenberg. Pero como se trata de un proceso reactivo, es probable que deba fracasar rotundamente antes de que sea corregida
- El problema no sólo es la facilidad sino también el hecho de que la copia digital es tan perfecta como el original o, gracias a ciertas sofisticaciones de la computación, incluso mejor.
- Recortar bits es muy distinto a recortar átomos.
- En Estados Unidos, la Ley de Derecho de Autor dice que si usted hace un resumen de un material determinado, la propiedad intelectual de ese resumen es suya.
- Cuando los bits son simplemente bits, aparecen una nueva serie de preguntas, no sólo las viejas cuestiones sobre “piratería”. El medio ya no es el mensaje.

V LOS BITS ENTREMEZCLADOS

- En un año, una exbastonera de Michigan, de treinta y cuatro años de edad, generara ventas de 1.2 mil millones de dólares no pasó inadvertido por Time Warner, que firmó con Madonna un contrato para “multimedia” de sesenta millones de dólares en 1992.
- Estamos hablando de nuevos contenidos y de ver a los viejos de forma distinta, de medios intrínsecamente interactivos, de la presencia explosiva de la computadoras a costos cada vez más bajos y con potencia cada vez mayor.
- Esto significa no sólo volver a usar música y filmografía, sino también el expandido uso de audio y video, mezclado con datos, para la mayor cantidad de finalidades posibles, en envases múltiples y a través de canales diversos.
- No hay nada extraño en el hecho de que Hollywood quiera reutilizar sus archivos de video o combinarlos con música y texto. El problema es que es difícil encontrar material multimedia “nativo”

- Desde una perspectiva histórica, el periodo de incubación para un nuevo medio puede ser bastante largo. Llevó muchos años pensar en que se debía mover la cámara cinematográfica, en lugar de hacer que los actores se moviesen frente a una cámara fija. Pasaron treinta y dos años antes de que se pensara en agregar sonido a las películas cinematográficas.
- A las altas horas de la noche del 3 de julio de 1976, los israelíes lanzaron un golpe extraordinariamente exitoso sobre el aeropuerto de Entebbe, Uganda, rescatando a 103 rehenes que habían sido tomados prisioneros por la guerrilla palestina, protegida por el dictador Idi Amin. Al finalizar el operativo, de una hora de duración, veinticuatro soldados ugandeses y los siete piratas aéreos habían muerto. También tres rehenes y sólo uno de los soldados israelíes habían perdido sus vidas. Esto impresionó de tal forma a los militares estadounidenses, que se pidió a la Advanced Research Projects Agency (ARPA), investigar los medios electrónicos que permitirían a los comandos estadounidenses obtener el mismo tipo de entrenamiento que habían tenido los israelíes que participaron en Entebbe.
- Hoy en día, los multimedia que se ofrecen son, en su gran mayoría, productos de consumo bajo la forma de títulos de CD-ROM.
- En 1995, prácticamente toda PC está equipada con un lector de CD-ROM
- Un CD utilizado como read-only memory (ROM) tiene una capacidad de almacenaje de cinco mil millones de bits utilizando un lado solamente. Dentro de los próximos años, esta capacidad por lado será incrementada a cincuenta mil millones.
- Irónicamente, los CD-ROMs no harán leer más, en lugar de menos.
- En el mundo de los átomos, los límites físicos impiden tener la amplitud como la profundidad en el mismo volumen. En el mundo digital, el problema de amplitud y profundidad desaparece.
- El concepto “cuéntame más sobre esto” es parte integral de los multimedia y la base de los hipermedios.
- Los hipermedios son una extensión de los hipertextos.
- Los hipermedios son una colección de mensajes elásticos, que pueden ser estirados y encogidos según la acción determinada por el lector. Las ideas pueden ser abiertas y analizadas en múltiples niveles de detalle.
- Los productos de multimedia incluyen la televisión interactiva y las computadoras con capacidad de video. La diferencia entre ambos es cada vez menor y, con el tiempo, desaparecerá por completo. Mucha gente (en especial padres) equiparan el “video interactivo” con el Nintendo, El Sega y otros sistemas de juguetes electrónicos, que hay que ponerse en equipo de jogging para poder participar.
- Para imaginarse los multimedia, es necesario pensar en el movimiento fluido de un medio al otro diciendo lo mismo de forma diferente, estimando a uno u otro de los cinco sentidos : si no lo entendió cuando se lo dije la primera vez, permítame (a mí, la maquina) mostrárselo en forma de dibujo animado o explicárselo a través de un diagrama tridimensional.
- Un *salient stills* es, en realidad, una imagen que nunca existió.

VI EL NEGOCIO DE LOS BITS

- En la autopista electrónica no existe límite de velocidad. El ritmo de la innovación está dado por nuevas aplicaciones como la computación móvil, las redes globales y los multimedia. Los grandes cambios en computación y telecomunicaciones surgen de las aplicaciones.
- Las empresas de cable que han asumido el honor de estafar al público, ya que están dando un mal servicio, Peor aún, las empresas de cable no son “transportadores comunes”, sino que controlan todo lo que pasa por sus líneas.
- En el otoño de 1993, cuando Bell Atlantic se declaró dispuesta a comprar al gigante del cable, Tele-Communications Inc., por más de veintiún mil millones de dólares, los profetas de las superautopistas de la información lo tomaron como una señal de que la era digital había comenzado en serio. Cuando Sony compró la empresa discográfica CBS Records y luego la cinematográfica Columbia Pictures, los estadounidenses pusieron grito en el cielo. Cuando, poco después, Matsushita compró MCA, el público quedó aún más consternado, ya que presidente de MCA, Lew Wasserman, era considerado por muchos como el prototipo del director ejecutivo estadounidense.
- Cuando los pioneros Philo Farnsworth y Vladimir Zworykin vieron, en 1992, las primeras imágenes electrónicas, del tamaño de una estampilla, sintieron el impulso de perfeccionar esa tecnología por la tecnología misma.
- Los imperativos tecnológicos - y sólo éstos -, impulsaron el desarrollo de la televisión. Luego fue entregada al talento creativo de quienes la manejaron con distintos valores y a partir de subculturas intelectuales diferentes. La fotografía, en cambio, fue inventada por fotógrafos. Quienes perfeccionaron la tecnología fotográfica lo hicieron con la finalidad de mejorar su medio de expresión, sofisticando sus técnicas para satisfacer sus requerimientos artísticos.
- La computación ya no es dominio exclusivo del sector militar, gubernamental o empresarial. Se la está canalizando de manera directa hacia las manos de individuos muy creativos, en todos los niveles de la sociedad, convirtiéndola en un medio para la expresión creativa.
- El negocio de los juegos electrónicos representa un negocio mayor que el de la industria cinematográfica estadounidense y su crecimiento es mucho más rápido.
- El 25 de noviembre de 1994, Nintendo anunció un juego de realidad virtual de ciento noventa y nueve dólares, denominado Virtual Boy.
- Las empresas de medios se están volcando más y más hacia la atención de un mercado segmentado.
- la industria de la información se convertirá más bien en un negocio de boutiques, Su mercado será la autopista de la información global, La clientela será el público en general y sus computadoras.

VII INTERFAZ DONDE EL HOMBRE Y LOS BITS SE ENCUENTRAN

- Por qué las computadoras (y los estados de cuenta bancarios) tienen que ser tan innecesariamente complicadas ?

- A principios de la década de los setenta se publicaron algunos documentos muy científicos explicando por qué los monitores en blanco y negro eran mejores que los de color.
- El diseño y el funcionamiento de la interfaz son sumamente importantes.
- En 1972 sólo había ciento cincuenta mil computadoras en el mundo. Hace treinta años utilizar una computadora al igual que pilotear una nave espacial y hacerla alunizar, estaba limitado a aquellos pocos privilegiados espacialmente capacitados en la casi magia necesaria para conducir estas máquinas, que solían no tener lenguaje (sólo había conmutadores y lucecitas que se encendían y apagaban). Hubo un esfuerzo subconsciente para mantener todo esto en el misterio, limitado al monopolio de los indicados.
- Steve Jobs tuvo la sabiduría y perseverancia de introducir la Macintosh. La Mac fue el principal paso hacia adelante en el mercado. Copiarles la Mac a Apple les llevó más de cinco años.
- La interfaz general con la computadora personal ha sido considerada como una cuestión de diseño físico. Pero la interfaz no sólo tiene que ver con el aspecto y el manejo de una computadora. Está también relacionada con la creación de una personalidad, con el diseño de la inteligencia y con la construcción de máquinas, capaces de reconocer una expresión humana.
- El verdadero reto será fabricar computadoras que conozcan al usuario, que aprendan a detectar sus necesidades y a comprender su lenguaje verbal y no verbal
- En la actualidad, toda la carga de la interacción descansa sobre las espaldas del ser humano que maneja la computadora. El resultado es que muchos adultos se desalientan y declaran que son, definitivamente, analfabetos en computación.
- En 1968, Arthur C. Clarke compartió la nominación por el Oscar con Stanley Kubrick por la película *2001 : Odisea del espacio*. Lo extraño es que la película se estreno antes de que apareciera el libro. Clarke pudo revisar su manuscrito después de ver la primera copia del film (basado en una versión anterior del libro). En forma muy concreta, Clarke tuvo la oportunidad de simular el desarrollo de su historia y pulir sus conceptos. Le fue posible ver y oír sus ideas antes de hacerlas imprimir. Esto explica por qué HAL, la computadora que fue estrella en la película, resultó ser una visión tan brillante (aunque letal) de una futura interfaz hombre-computadora. HAL (cuyo nombre no proviene de las letras que proceden cada una de las que forman la sigla IBM) tenía un perfecto dominio verbal, excelente visión y sentido de humor, lo cual es la prueba máxima de inteligencia.
- Lo que tienen en común HAL y el Knowledge Navigator es que ambos disponen de un grado tal de inteligencia que la interfaz física, en sí misma, prácticamente desaparece. En esto radica el secreto del diseño de interfaces : hacerlas desaparecer. Cuando usted se encuentra con alguien por primera vez, puede tomar conciencia de su aspecto, de su forma de hablar y de sus gestos. Pero pronto, el contenido de la comunicación domina la físico, aun cuando se exprese por el tono de voz, las palabras o la música. Una buena interfaz de computación debiera comportarse en forma similar.
- La mayoría de los diseñadores de interfaces han estado tratando, tozudamente, de fabricar máquinas estúpidas, cada vez más fáciles de manejar, a pesar de que sean utilizadas por seres humanos inteligentes.

- El diseño de la interfaz en computación comenzó en marzo de 1960, cuando J.C.R. Licklider publicó su trabajo “La simbiosis hombre-computadora”. Lick era un psicólogo experimental de profesión y experto en acústica, que se volcó a la computación y terminó construyéndose en un profeta de la misma, para conducir los primeros esfuerzos en computación que llevara a cabo la firma ARPA. Lo que no sabía era que ambas contribuciones, la simbiosis hombre-computadora y la sectorización, estaban destinadas a converger en la década de los noventa y a ocupar los primeros planos en la atención de los expertos.
- En 1968, comenzaron a aparecer las denominadas minicomputadoras, que estaban en el orden de los veinte mil dólares.
- La redundancia se considera un síntoma negativo, ya que implica una verborrea inútil o cansadas reiteraciones.
- La futura interfaz entre el hombre y la computadora se basará en la delegación y no en la manipulación directa.

VIII EL PERSONAJE GRAFICO

- En 1963, en el MIT, la tesis de doctorado de Ivan Sutherland, titulada *Sketchpad*, lanzó el mundo la idea de los diagramas por computación interactivos. Sketchpad era un sistema en tiempo real de dibujo lineal, que permitía al usuario interactuar directamente con la pantalla de la computadora por medio del lápiz óptico.
- Durante los diez años siguientes, muchos investigadores perdieron el interés en los aspectos interactivos y de tiempo real de los diagramas por computación.
- Un buen diseño interfaz hombre-computadora, incluía que la computadora comprendiera pensamientos incompletos y ambiguos, característicos de las primeras etapas de cualquier proceso de diseño, en lugar de una presentación más completa y detallada de representaciones pulidas y acabadas.
- El concepto clave de éste trabajo fue comprender la “intención” gráfica de una persona.
- El mismo concepto se puede encontrar, treinta años después, en la capacidad de la Newton de Apple para reconocer letra manuscrita, adaptándole la letra del usuario.
- Un pixel es el nivel molecular de los diagramas
- La comunidad de los diseñadores por computadora inventó el termino “pixel”, que proviene de las palabras picture y element.
- El rojo, el amarillo, y el azul no son los tres colores primarios. Los tres primarios aditivos (es decir, en televisión) son rojo, verde y azul. Los tres primarios sustractivos (como en la impresión) son magenta, cian (azul) y amarillo.
- Con suficientes pixeles y suficientes bits por pixel (para obtener tonos de grises o colores), se puede lograr la excelente calidad.
- Hoy en día, los iconos son parte integrante de casi todas las computadoras. Las imágenes de un cesto de basura, de una calculadora y de un auricular telefónico son comunes y corrientes.
- La decisión de IBM de llamar PC a su computadora personal fue un chispazo de ingenio. A pesar de que la computadora personal de Apple estuvo en el mercado más de cuatro años antes, el nombre PC se ha convertido en sinónimo de la computación personal. De la misma forma, cuando Microsoft eligió el nombre de Windows para su sistema

operativo de segunda generación, se adjudicó ese término como propio, aun cuando Apple tenía ventanas (mejores) más de cinco años antes.

- La proporción de 3 por 4 de la pantalla de televisión actual, fue tomada a partir del tamaño de las películas anteriores a la segunda guerra mundial y, por lo tanto, no se adecua ni al Cinemascope ni al formato rectangular de la mayoría de las películas producidas en los últimos cuarenta años.
- Hace apenas cinco años los fabricantes de computadoras, incluso Apple, no estaban dispuestos a considerar el hogar como un mercado interesante dentro de su agresiva estrategia de marketing.
- Sega y Nintendo terminarán por extinguirse, si no despiertan a la realidad de que ha llegado la hora de las PCs.
- Los juegos para ser utilizados en PC pronto superarán a los sistemas de juegos específicos, tal como hoy los conocemos. El único lugar donde un hardware de fines especiales desempeñara un rol en un plazo cercano, es la realidad virtual.

IX OXIMORON O PLEONASMO

- Un pleonasma es una expresión redundante, como *lo vi con mis propios ojos*. Se podría decir lo contrario de un oxímoron, que es una aparente contradicción, como “inteligencia artificial” o “comida de avión”. Si se otorgara un premio al mejor oxímoron, sin duda #realidad virtual” se llevaría los laureles.
- Por ejemplo, la simulación de vuelo, una de las aplicaciones más sofisticadas y más antiguas de la RV, produce una mayor sensación de realidad que volar en un avión real. En el simulador, un piloto puede vivir todo tipo de situaciones extremas que, en la realidad, serían casi imposibles, o significarían un desastre aéreo o podrían terminar haciendo pedazos un avión de verdad.
- La idea de la RV es transmitir la sensación de “estar ahí”
- El grado de realidad de la experiencia visual está dado por la combinación de dos factores. Uno es la calidad de la imagen: la cantidad de bordes visualizados y las texturas que hay entre los mismos. El otro es el tiempo de respuesta: la velocidad con que estas escenas se actualizan. Ambas variables son sumamente exigentes para la potencia de la computadora.
- La realidad virtual comenzó en 1968, cuando el mismo Ivan Sutherland construyó el primer sistema de display para colocar en la cabeza. Posteriores trabajos en la NASA, y realizados por el departamento de Defensa de Estados Unidos, condujeron a crear costosos prototipos para exploración espacial y aplicaciones militares.
- Actualmente, la RV tiene fallas y defectos técnicos que deberán ser corregidos antes de que pueda ejercer una atracción masiva.
- La RV tiene que estar ligada estrechamente con la percepción del movimiento y de la posición, para que el espectador - u no sólo la máquina - sea el generador del efecto 3-D.
- Durante la década de los setenta, se propuso lo siguiente: el presidente de Estados Unidos, el vicepresidente, el secretario de Estado, el representante de la plana mayor del ejército y el presidente de la Cámara de Representantes se dirigirían a un refugio debajo de una montaña, en Virginia. Desde allí se suponía que defenderían a su país desde un cuarto de comando y control de avanzada (como el de la película *War Games*),

supuestamente protegida de cualquier ataque y de la precipitación radioactiva. Que tipo de seguridad representa tener a las cinco personas reunidas en un solo lugar determinado previamente? No sería mucho más seguro tenerlos en cinco lugares distintos? Fue por esa razón que ARPA financió su investigación de avanzada en el campo de las teleconferencias, para la cual mis colegas y yo fuimos contratados para crear digitalmente una “telepresencia” humana en tiempo real.

- Algunos de los aparatos digitales más creativos del futuro no tendrán borde alguno.
- La holografía fue inventada por el científico húngaro Dennis Gabor en 1948.
- La holografía requiere alrededor de 50,000 líneas por pulgada, un millón de veces más la resolución de la televisión actual.
- La sensación colectiva del todo es mayor que la suma de sus partes.

X MIRAR Y SENTIR

- Las computadoras personales son menos capaces de percibir la presencia humana que los modernos inodoros o los reflectores para exterior, equipados con simples sensores de movimiento. Es hora de que las computadoras aprendan a ver y oír.
- Recientemente se comenzó de analizar la posibilidad de que la computadora reconozca a las personas, a fin de mejorar la interfaz hombre-computadora.
- Nuestras muecas están estrechamente ligadas a nuestra intención expresiva.
- El desafío técnico de lograr que la computadora reconozca rostros y expresiones faciales es casi fantástica. Sin embargo, en ciertos entornos, su concreción sería posible en el corto plazo.
- Durante la guerra de Golfo Pérsico, en 1990-1991, cuando gran parte de los viajes empresariales eran desaconsejados por razones de seguridad, fuimos testigos de un repentino crecimiento de la teleconferencia. Desde entonces, cada vez más computadoras personales han sido equipadas con un hardware para teleconferencias de bajo costo.
- El hardware de teleconferencias consiste de una cámara de televisión ubicada sobre el monitor y del hardware o software necesario para codificar, decodificar y presentar un video de tiempo real y exhibirlo en parte o en la totalidad de la superficie de la pantalla. Las computadoras personales serán cada vez más capaces de “mirar” y de “ver”.
- Douglas Englebart, el hombre que en 1964 inventó el ratón, lo hizo para señalar texto y no para dibujar. Un año antes, Ivan Sutherland había perfeccionado un lápiz óptico, para dibujar directamente sobre la pantalla. Hoy en día, el lápiz óptico prácticamente no existe.
- Los cajeros automáticos y los “kioskos” de información computarizados utilizan, con bastante éxito monitores con pantallas sensibles al tacto.
- IBM introdujo la pequeña palanca de juegos (joystick) - en realidad un sustituto del ratón

XI ¿PODEMOS HABLAR DE ESTO?

- Para la mayoría de las personas, teclear no es la interfaz ideal. Si pudiésemos hablar con nuestras computadoras... Uno de los aspectos más atractivos de utilizar el habla es que deja las manos libres.
- La forma en que algo se diga puede llegar a ser mucho más importante que lo que se dice. El tono de voz es importantísimo. Mientras estamos hablando podemos transmitir pasión, sarcasmo, exasperación, sumisión y agotamiento, todo con las mismas palabras. En el reconocimiento del habla por parte de las computadoras, estos matices han sido ignorados.
- El problema de reconocimiento de la palabra tiene tres variables: extensión del vocabulario, grado de independencia del que habla y la interconexión de las palabras.
- La palabra hablada puede ser producida por una computadora de dos maneras: reproduciendo una voz grabada previamente i sintetizando los sonidos a partir de letras, sílabas o (lo más viable) fonemas.
- En los comienzos, se dudó mucho antes de utilizar el habla pregrabada para la interacción hombre-computadora, debido a que consumía mucha memoria. Hoy en día esto es un problema menor.
- En el próximo milenio hablaremos tanto o más con máquinas que con personas
- Las computadoras se están haciendo cada vez más u más pequeñas. Se puede suponer que, el día de mañana, llevaremos en la muñeca lo que hoy tenemos ubicado en el escritorio y que ayer llenaba todo un cuarto. Hace menos de quince años un módem de mil doscientos baudios (que costaba alrededor de mil dólares) tenía un tamaño aproximado de una tostadora de pan acostada.

XII MENOS ES MAS

- La mejor metáfora que puedo concebir de una interfaz hombre-computadora es la del mayordomo inglés entrenado a la perfección. Contesta el teléfono, reconoce quien llama, interrumpe a su patrón cuando las circunstancias la aconsejan e, incluso, es capaz de mentir por él.
- Si usted trabaja con alguien que lo conoce muy bien y comparte gran parte de la información que tiene usted, esa persona podrá remplazarlo con gran eficiencia. No es cuestión de coeficiente intelectual, sino de conocimientos que se comparten y la práctica de cómo utilizarlos en su beneficio.
- La digitalización cambiará el modelo económico de la selección de las noticias, hará que el interés personal de cada individuo desempeñe un rol más importante.
- Un diario se lee de distinta forma un lunes por la mañana que un domingo por la tarde. La mayoría de la gente descarta secciones enteras del diario, sin siquiera mirarlas, hojean las demás y leen muy poco del contenido total con detenimiento.
- En el futuro lejano, un agente de interfaz leerá, escuchara y mirará cada historia en su totalidad. En el futuro cercano, el proceso de filtrado se realizará utilizando encabezados, esos bits que informan sobre bits.
- El hecho que la revista *TV Guide* haya obtenido ganancias mayores que las cuatro cadenas de televisión juntas, indicaría que el valor de la información sobre la información puede ser mayor que el valor de la información misma. Cuando quiero ir al cine, en lugar de leer las críticas cinematográficas, le pregunto a mi cuñada.

- Los agentes de interfaz tienen que aprender, a través del tiempo, al igual que cualquier asistente humano, quién es usted y cómo es.
- Alan Turing es considerado, en términos generales como la primera persona que propuso seriamente la inteligencia mecánica, en su trabajo “Máquinas computarizadas de inteligencia”, publicado en 1950.
- Todos estamos fuertemente condicionados para atribuir fenómenos complejos a algún tipo de entidad controladora.
- La red Internet brinda un canal de comunicación a nivel mundial, que se burla de cualquier tipo de censura.

XIII LA ERA DE POSTINFORMACION

- La era industrial, básicamente es una era de átomos. La era de información, es la era de la computadoras.
- En la era de información, los medios masivos se volvieron a un mismo tiempo, más grandes y más pequeños.
- En la era de postinformación, a menudo tenemos un público unipersonal. Todo se hace a pedido y la información está personalizada al máximo.
- La era de postinformación anulará las limitaciones geográficas. La vida digitalizada nos hará cada vez más independientes del hecho de tener que estar en un lugar específico. La información “a pedido” dominará la vida digitalizada.
- La publicidad estará tan personalizada que será difícil diferenciarla de las noticias. La publicidad será noticia.

XIV EL HORARIO CENTRAL ES MI HORARIO

- Mucha gente cree que el “video a pedido” (VAP) será la aplicación destructora de la supercarretera de la información.
- Los negocios de alquiler de videos estarán fuera del mercado en menos de diez años.
- Los agentes digitales compaginarían las películas de la misma manera en que un profesor recopila una antología, utilizando capítulos de distintos libros y artículos de diferentes revistas.
- En la Red, cada individuo puede ser una estación televisiva sin licencia, Tres millones y medio de videocámaras se vendieron en Estados Unidos durante 1993. Nos podemos imaginar una televisión con niveles de producción mucho más económicos que los de la televisión profesional y de calidad y contenidos satisfactorios en alto grado. Este panorama televisivo del futuro se parece más y más a la Internet, poblada de pequeños productores de información.
- La distancia tiene cada vez menos significado en el mundo digitalizado y, de hecho, un usuario de Internet la olvida por completo.
- El VCR del futuro dirá, en el momento en que lleguemos a casa: “Mientras estabas afuera, analicé cinco mil horas de televisión y grabé seis segmentos, con un total de cuarenta minutos para ti. Tu excompañero de la escuela estuvo en el programa *Today*, además, pasaron un documental sobre las Islas Dodecanesas, etcétera...” El VCR hará todo esto, nada más con mirar los encabezados.

- Una red de televisión en una jerarquía de distribución con una fuente y muchos sumideros. Las redes de computación, por el contrario, son un enrejillado de procesadores heterogéneos, cada uno de los cuales puede actuar tanto como fuente o como sumidero.
- El agente de cambio será la red Internet
- En octubre de 1994, más de cuarenta y cinco mil redes formaban parte de Internet. Tenía de veinte a treinta millones de usuarios. Para el año 2000, mil millones de personas estarán conectadas a la Internet. Así en el año 2000, habrá más gente entreteniéndose en la Internet que la que hoy en día mira las cadenas de televisión.

XV BUENAS CONEXIONES

- La maquina de fax (una creación japonesa) es una máquina negativa en el paisaje de la información, un paso hacia atrás, cuyas ramificaciones se extenderán durante mucho tiempo. El fax sigue sin ser un medio inteligente
- En el manuscrito de 1863, titulado “*París en el siglo XX*” hallado y publicado por primera vez en 1994, Julio Verne escribió : “La foto-telegrafía permitía enviar cualquier tipo d escrito, firma o ilustración, o cualquier contrato para ser firmado, a una distancia de 20,000 kilómetros. Todas las casas estaban cableadas”.
- No sorprende que el e-mail fuera superado notablemente por el fax en la década de los ochenta. Los motivos de este éxito fueron su uso sencillo, la facilidad para transmisión de imágenes y diagramas y el hecho de que se alimentaba con papel. Pero hoy en día, con la ubicuidad de la computación, las ventajas del correo electrónico superan de lejos a las del fax.
- A través del tiempo, la gente va a encontrar diferentes estilos para su uso. Ya existe todo un idioma de e-mail, para indicar el tono de conversación, por medio de signos - como por ejemplo “ :)” para indicar un rostro sonriente - que transmiten el humor de los interlocutores.
- Una revista realizada a través del e-mail es menos invasora y permite mayor tiempo de reflexión.
- La brevedad es el alma del e-mail
- El e-mail implica ingresar en un estilo de vida que influye sobre la forma en que trabajamos y pensamos. El ritmo de nuestro trabajo y el de nuestro tiempo libre se modifican.
- El e-mail permite una movilidad extraordinaria, sin que nadie tenga por qué saber dónde se encuentra uno.
- El problema no es estar digitalizado sino ser “enchufable”.

XVI UN JUEGO DURO

- Las modernas técnicas de simulación computarizadas permiten la creación de micromundos, en los cuales los niños pueden explorar, jugando.
- El 11 de abril de 1970, Papert dirigió un simposio en el MIT denominado “Enseñando a pensar a los niños”, en el cual propuso utilizar al las computadoras como máquinas a las que los niños les enseñarían, con lo cual los pequeños podrían aprender enseñando.

- De pronto, aprender haciendo dejó de ser la excepción para convertirse en la regla. Como ahora la simulación por computación, de prácticamente cualquier cosa, es posible, no hace falta aprender la anatomía de la rana disecándola.
- jugando con la información, en especial con temas abstractos, el material cobra mayor significado.
- Hoy en día, los niños tienen la oportunidad de hacerse rápidos y certeros en la “calles” de la Internet, donde los niños son oídos pero no vistos. Aunque parezca paradójica, esto mejora enormemente su capacidad para leer y escribir.
- Las fuerzas que determinan la difusión del uso de la computación no es social ni racial ni económica, sino generacional. Los pobres y los ricos son tanto jóvenes como viejos.
- La mayoría de los adultos no logran comprender cómo aprenden los niños a través de los juegos electrónicos. La suposición general es que esos juegos hipnotizadores convierten a los niños en adictos convulsivos. Pero no cabe ninguna duda que muchos juegos electrónicos les enseñan a los niños a desarrollar estrategias y les exigen una capacidad de planificación que les será útil en su vida de adultos.

XVII FÁBULAS Y DEBILIDADES DIGITALES

- Para servir mejor a la gente, es necesario que las máquinas se puedan intercomunicar
- Las etiquetas activas son parte importante del futuro.
- Las personas ya llevan prendedores activados para fines de seguridad. Cuando una persona utiliza ese tipo de identificador, el edificio sabe en qué lugar del mismo se encuentra esa persona. Si entra una llamada telefónica para ella, el teléfono más próximo al sitio en que se encuentra, suena.
- ya estamos llevando cada vez más y más equipos de computación y comunicaciones puestos sobre nuestro cuerpo. El reloj pulsera es el elemento más común.
- Una pulsera que sea televisor, computadora y teléfono, todo a un tiempo, ya no pertenece exclusivamente al ámbito de Dick Tracy, Batman o el Capitán Kirk. Dentro de los próximos años, una de las áreas de productos de consumo de mayor crecimiento será el de estos dispositivos “ponibles”.
- Las baterías para las laptops se han vuelto más pesadas, mientras que la agenda computarizada ha adquirido más funciones y un visor más luminoso. (En 1979, el Typecorder de Sony, la primera laptop, sólo usaba cuatro pilas AA)
- Los edificios del futuro serán inteligentes y preparados. Smart ready es una combinación de precableado y conectores distribuidos en toda la casa para que, en el futuro, los distintos equipos puedan compartir las señales.
- El interés por los robots domésticos resurgirá. Ese mercado no será ignorado por mucho tiempo más.
- Si su refrigerador se da cuenta de que quedó sin leche, le podrá “pedir” a su automóvil que le recuerde a usted que tiene que comprar leche, en el camino de regreso a su casa. Los artefactos electrodomésticos actuales están demasiado poco computarizados.
- Hoy en día, su hogar, sin duda, contiene más de cien microprocesadores. Pero no están unificados.
- La falta de comunicación electrónica entre los electrodomésticos trae como resultado, entre otras cosas, una interfaz muy primitiva y particular con cada uno de ellos.

- En el futuro, cualquier artefacto será una computadora personal en versión reducida o ampliada.
- El concepto de un manual de instrucciones ya es obsoleto. El mejor instructor para enseñarle a utilizar una máquina. es la misma máquina.
- Los principales dispositivos de un automóvil serán los radios inteligentes, el control de energía y los visores de información. Además los automóviles sabrán donde están.
- Los adelantos recientes y los sistemas de mapeado y rastreo, hacen que sea posible ubicar la posición de un automóvil dentro de un modelo computarizado de todas las rutas y calles. Con la ayuda de satélites, sistemas de determinación de posición por señales de radio (Loran) o navegación a estima, o bien mediante la combinación de las tres técnicas de rastreo, un automóvil puede ser ubicado con una aproximación de unos pocos metros.
- La mejor forma de transmitir la información referida a la navegación es por medio de la voz.
- Dado que uno no usa oídos para conducir, son un canal ideal para recibir la información referida a cuándo girar y qué cosas observar.
- Poco a poco, las computadoras van cobrando determinada personalidad.

XVIII LOS NUEVOS EXPRESIONISTAS

- En lo fundamental, hay poca diferencia entre los que enseñamos hoy y cómo lo enseñamos, y lo que se enseñaba hace ciento cincuenta años.
- El límite entre trabajo y juego se irá diluyendo, la línea definida entre placer y obligación se irá borrando.
- La música ha demostrado ser una de las fuerzas formativas más importantes en las ciencias de la computación.
- La afinidad tradicional entre matemáticas y música, se manifiesta notablemente en las ciencias de la computación y en comunidad de los fanáticos de la informática.
- La superautopista digital va a convertir el arte terminado e inalterable en la cosa del pasado. Veremos manipulaciones digitales muy serias
- Estamos entrando en una era en la que la expresión artística puede ser más viva y participativa.
- Los artistas terminarán viendo la Internet como la mayor galería de arte del mundo para exhibir sus expresiones artísticas.
- Las computadoras afectarían y modificarían dramáticamente la calidad de vida del hombre, gracias a su omnipresencia, no sólo en el campo científico sino en todos y cada uno de los aspectos de la vida del hombre.

XIX UNA ERA DE OPTIMISMO

- Habrá casos en que la propiedad intelectual será violada y nuestra privacidad invadida. Sufriremos el vandalismo digital. La piratería del software y el robo de datos, seremos testigos de la pérdida de numerosos puestos de trabajo a causa de la automatización total de sistemas.

- Las computadoras no tienen moral, no son capaces de resolver temas complejos, como el derecho a la vida o a la muerte. Estar digitalizados nos da muchos motivos para ser optimistas.
- La empresa del futuro podrá cubrir sus necesidades de computación en forma escalonada, poblando su organización de computadoras personales que, cuando resulte necesario, podrán trabajar al unísono para solucionar problemas de computación complejos. Las computadoras trabajarán tanto para individuos como para grupos.
- En el mundo digitalizado, las soluciones que antes parecían imposibles, se van haciendo viables
- Hoy en día, el veinte por ciento del mundo consume el ochenta por ciento de los recursos. Una cuarta parte de la población mundial tiene un nivel de vida aceptable, mientras que tres cuartas partes viven en la miseria.
- La tecnología digital podrá ser la fuerza natural que impulse a los hombres hacia una mayor armonía mundial.
- El efecto armonizador de la digitalización ya se está haciendo sentir. Disciplinas y empresas que antes estaban en todo separadas, comienzan a colaborar entre sí en lugar de competir.
- En la escuela, los niños tienen la posibilidad de ver las mismas cosas desde muchas perspectivas diferentes.
- A medida que los niños se vayan apropiando de los recursos de información global y que descubran que sólo los adultos necesitan permiso para aprender, encontraremos nuevas esperanzas.